



**UFOP**



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



**Gabriela Tavares de Oliveira**

**PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES E ANÁLISE DE BENEFÍCIOS DA COBRANÇA  
PARA UM GERENCIAMENTO ADEQUADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
PRODUZIDOS PELOS GRANDES GERADORES: UM ESTUDO DE CASO DO  
MUNICÍPIO DE OURO PRETO – MG**

Ouro Preto

2024

Gabriela Tavares de Oliveira

PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES E ANÁLISE DE BENEFÍCIOS DA COBRANÇA PARA  
UM GERENCIAMENTO ADEQUADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS PELOS  
GRANDES GERADORES: UM ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE OURO PRETO  
– MG

Trabalho Final de Curso apresentado como  
requisito parcial para obtenção do Grau de  
Bacharel em Engenharia Ambiental na  
Universidade Federal de Ouro Preto.

Data da aprovação: 23/02/2024

Área de concentração: Resíduos Sólidos

Orientador: Prof. Dr. Felipe Comarela Milanez – UFOP

Coorientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Marina de Medeiros Machado – UFOP

Ouro Preto

2024

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

- O48p Oliveira, Gabriela Tavares de.  
Proposição de diretrizes e análise de benefícios da cobrança para um gerenciamento adequado de resíduos sólidos produzidos pelos grandes geradores [manuscrito]: um estudo de caso do Município de Ouro Preto - MG. / Gabriela Tavares de Oliveira. - 2024.  
104 f.: il.: color., tab., mapa.
- Orientador: Prof. Dr. Felipe Comarela Milanez.  
Coorientadora: Profa. Dra. Marina de Medeiros Machado.  
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia Ambiental .
1. Gestão integrada de resíduos sólidos. 2. Coleta de Resíduos Sólidos. 3. Redução de resíduos. I. Milanez, Felipe Comarela. II. Machado, Marina de Medeiros. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 504



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Gabriela Tavares de Oliveira**

**Proposição de diretrizes e análise de benefícios da cobrança para um gerenciamento adequado de resíduos sólidos produzidos pelos grande geradores: um estudo de caso do Município de Ouro Preto - MG**

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

Aprovada em 23 de fevereiro de 2024

### Membros da banca

Doutor Felipe Comarela Milanez - Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Doutora Marina de Medeiros Machado - coorientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Mestre Brener Felipe Melo Lima Gomes (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Pedro Henrique Alves de Brito Lisboa (Prefeitura de Ouro Preto)

Felipe Comarela Milanez, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 23/02/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Felipe Comarela Milanez, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 28/02/2024, às 14:18, 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](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0673219** e o código CRC **64DCC9D6**.

*Dedico este trabalho a Deus, a todos os que tem dificuldades durante sua caminhada educacional, e aqueles que sofrem de problemas de saúde física ou mental. Seu sofrimento não te faz menos, seu sofrimento não te faz incapaz. No final das contas, tudo o que importa é continuar seu caminho, buscando a luz mesmo nas horas mais difíceis, a não ser que você queira ir por outro caminho, neste caso, não tenha medo, siga o seu desejo mais sincero e neste lugar você irá se encontrar. Não é sobre dinheiro, é sobre o quanto você ama o que faz, e ali você será bom e ali você prosperará.*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer o apoio da Prefeitura Municipal de Ouro Preto- PMOP em especial a gestão (2021-2024), das secretarias de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Fazenda, Departamento de Limpeza urbana, Saúde - Departamento de vigilância sanitária, RH, Planejamento, entre outras.

Gostaria de agradecer ao secretário de Meio Ambiente - Francisco de Assis (Chiquinho de Assis) e ao Diretor Pedro Lisboa, pela oportunidade de estágio, por idealizarem e sonharem com este projeto e auxiliar durante o processo. Gostaria de agradecer também aos demais funcionários, que ou passaram ou continuam na SEMMADS, neste lugar que tive muito prazer de estagiar, pois com cooperação, ideias e boa vontade o Meio Ambiente e outras áreas, sem as quais este trabalho não seria possível, tem muito o que avançar no município de Ouro Preto.

Gostaria de agradecer ao meu orientador por toda a compreensão com as minhas dificuldades, problemas pessoais e por ter continuado acreditando apesar dos pesares, por todas as reuniões para revisão de conteúdo que auxiliaram muito.

Gostaria de agradecer à minha coorientadora pela ajuda na parte técnica da engenharia.

Gostaria de agradecer a coordenadora do Curso Livia Cristina Pinto Dias.

Gostaria de agradecer aos membros da banca pela disposição em participar.

Enfim, obrigada a todos os docentes que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho ao longo dos anos de UFOP.

Obrigada à Adriana da seção de ensino.

Obrigada a minha avó por ter investido para que esse momento chegasse.

Aos meus familiares que acreditaram em mim e aos que partiram, mas amei profundamente e quero dar orgulho para eles, um dia, onde estiverem.

Obrigada às minhas sobrinhas por me desafiarem toda vez que falavam “e você que ainda está na faculdade?”.

Obrigada a mim mesma por ter lutado contra a minha ansiedade, e todos os meus problemas de saúde física, e outras questões pessoais, para ter a chance de vencer a batalha.

Obrigada aos meus amigos, vocês tornaram tudo mais fácil.

Obrigada à UFOP, à escola de Minas e à Ouro Preto, só quando a gente sai que a gente entende o conceito de saudades eternas.

“Porque sou eu que conheço os planos que tenho para vocês’, diz o Senhor, ‘planos de fazê-los prosperar e não de causar dano, planos de dar a vocês esperança e um futuro. Então vocês clamarão a mim, virão orar a mim, e eu os ouvirei. Vocês me procurarão e me acharão quando me procurarem de todo o coração” (Jeremias 29:11-14).

## RESUMO

O presente trabalho objetivou discutir o gerenciamento de Resíduos Sólidos no Município de Ouro Preto – MG, com foco nos grandes geradores. Salienta-se que a cidade ainda não possui legislação específica que regulamente as questões ligadas ao gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos grandes geradores. Logo, o objetivo deste estudo foi propor diretrizes para regulamentar a cobrança pelo gerenciamento adequado de Resíduos Sólidos dos grandes geradores da cidade. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em meios físicos e digitais, analisando as leis ambientais nacionais, com foco na Política Nacional de Resíduos Sólidos, uma pesquisa documental e de campo em Ouro Preto – MG, analisando o funcionamento da coleta, transporte, tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos urbanos gerais da cidade por meio de documentos fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Secretaria Municipal da Fazenda e Secretaria Municipal da Saúde, com vistas a identificar se o município está em déficit ou superavit orçamentário no que tange o gerenciamento de Resíduos Sólidos. Os resultados desta pesquisa apontaram que, no ano de 2021, o município arrecadou apenas 23% do que gastou com a limpeza urbana e gerenciamento dos resíduos sólidos. Os gastos foram 4,74 vezes maiores do que a receita gerada com a Taxa de Coleta de Resíduos, gerando um déficit de R\$11.380,41. Os potenciais grandes geradores identificados nesta pesquisa foram a Santa Casa de Misericórdia, as Instituições de Ensino Federais, as mineradoras instaladas no Município, e as redes de supermercados. Concluiu-se que, se a prefeitura transferir para aqueles geradores que produzem mais de 200 litros de Resíduos Sólidos por dia a responsabilidade quanto o gerenciamento e a destinação final de seus resíduos, seguindo o princípio poluidor-pagador, este déficit pode ser superado, trazendo benefícios para a sociedade, para a gestão pública e para o Meio Ambiente em geral. Como diretrizes para regulamentar a cobrança, foram propostas as seguintes atividades: Ação de conscientização sobre a elaboração do PGRS, cadastro dos empreendimentos inscritos no Art. 20 da PNRS, elaboração e tramitação de projeto de Lei ou Decreto Municipal e, caso seja aprovada, o município deverá fiscalizar e multar os grandes geradores que a desrespeitarem.

**Palavras-chaves:** Coleta de Resíduos Sólidos, Grandes geradores de Resíduos Sólidos; Gestão integrada de Resíduos Sólidos; Redução de Resíduos; Ouro Preto – MG;

## ABSTRACT

This study aimed to discuss solid waste management in the municipality of Ouro Preto, Minas Gerais (MG), with a specific focus on large waste generators. Notably, the city currently lacks specific legislation that regulates issues related to solid waste management by these large generators. Consequently, the objective of this study was to propose guidelines for regulating the appropriate management of solid waste generated by these entities within the city. To achieve this goal, the researchers conducted bibliographic research, drawing from both physical and digital sources. They analyzed national environmental laws, with particular emphasis on the National Solid Waste Policy. Additionally, the study involved documentary and field research conducted in Ouro Preto – MG. This research examined the entire lifecycle of solid waste, including collection, transportation, treatment, and final disposal within the urban context. The analysis was based on documents provided by key entities, including the Municipal Secretariat of Environment and Sustainable Development, the Municipal Treasury, and the Municipal Health Department. The findings revealed that in 2021, the municipality collected only 23% of the amount allocated for urban cleaning and solid waste management. Expenditures exceeded the revenue generated from the Waste Collection Fee by 4.74 times, resulting in a deficit of R\$11,380.41. The study identified several potential major waste generators, including: Santa Casa de Misericórdia (a healthcare institution), Federal Educational Institutions, Mining companies operating within the municipality and Supermarket chains. The researchers concluded that if the city government shifts responsibility for managing and disposing of solid waste to those generators producing more than 200 liters of solid waste per day, following the polluter-pays principle, this deficit can be overcome. Such a shift would benefit society, public administration, and the environment at large. As guidelines for regulating the fee were proposed as follows: Awareness campaigns regarding the development of the Solid Waste Management Plan (PGRS), registration of enterprises listed under Article 20 of the National Solid Waste Policy (PNRS), drafting and processing of a municipal law or decree. If approved, the city must monitor and fine large generators who fail to comply with these guidelines.

**Keywords:** Solid Waste Collection; Large Solid Waste Generators; Integrated Solid Waste Management; Waste Reduction; Ouro Preto – MG.

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> - Ouro Preto - MG.....	36
<b>Figura 2</b> - Portão do aterro controlado de Ouro Preto - MG .....	46
<b>Figura 3</b> - Canal de drenagem aterro municipal de Ouro Preto – MG .....	47
<b>Figura 4</b> - Construção do canal de drenagem utilizando escória.....	47
<b>Figura 5</b> - Escavadeira modelo J6200 .....	48

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Categoria de resíduos sólidos urbanos.....	28
<b>Tabela 2</b> - Taxa de Coleta de Resíduos arrecadada pela Prefeitura de Ouro Preto – MG em 2021 e 2022 .....	51
<b>Tabela 3</b> - Pagamentos pelos serviços de capina, varrição e outros correlacionados à limpeza pública da sede e dos distritos de Ouro Preto – MG em 2021.....	52
<b>Tabela 4</b> - Pagamentos pelos serviços de capina, varrição e outros correlacionados à limpeza pública da sede e dos distritos de Ouro Preto – MG em 2022.....	52
<b>Tabela 5</b> - Planilha de Custos Aterro Municipal 2021 - Meio Ambiente Ouro Preto (Resumida) .....	53
<b>Tabela 6</b> - valor arrecadado da TCR dos últimos 4 anos em Ouro Preto .....	54
<b>Tabela 7</b> - Pagamentos referentes ao consórcio CIMVALPI feitos pelo município de Ouro Preto – MG em 2022 .....	55
<b>Tabela 8</b> - Valor pago por Ouro Preto – MG referente ao convênio com Mariana – MG em 2022 .....	55
<b>Tabela 9</b> - Unidades de internação e número de leitos da Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto - MG.....	59
<b>Tabela 10</b> - Definição de porte de estabelecimentos segundo o número de empregados.....	68
<b>Tabela 11</b> - Dados da receita municipal referentes às mineradoras de Ouro Preto - MG (ano 01/01/2021).....	68
<b>Tabela 12</b> - Minas em atividade em 2015.....	72
<b>Tabela 13</b> - Dados sobre os resíduos gerados por empreendimentos minerários no ano de 2017 .....	73
<b>Tabela 14</b> - Dados dos Supermercados de Ouro Preto .....	76
<b>Tabela 15</b> - Ação de conscientização sobre a elaboração do PGRS.....	79
<b>Tabela 16</b> - Exemplo dos dados encontrados em decisões dos processos de licenciamento: <b>Triagem dos Empreendimentos industriais de Ouro Preto.</b> -----	103

**LISTA DE SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

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

ACMAR - Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da

AMRAP – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Antônio Pereira

BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CIMVALPI - Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DEMLURB - Departamento Municipal de Limpeza Urbana

DEMLURB - Departamento Municipal de Limpeza Urbana

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente

FFC - Fator de Frequência de Coleta

FMLU- Fundo Municipal de Limpeza Urbana

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFMG - Instituto Federal de Minas Gerais

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

MVR - Metodologia de Volumetria de Resíduos

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduo Sólido

PGRSS-Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde

PIGIRS - Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PLANARES - Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PMOP – Prefeitura Municipal de Ouro Preto

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa

SEMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos

SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

SUS - Sistema Único de Saúde

TCR - Taxa de Coleta de Resíduos

UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto

UPM - Unidade Padrão Municipal

URC - Unidade de Coleta de Resíduos

UTI - Unidade de Terapia Intensiva

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>18</b>
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Normas Jurídicas Ambientais Brasileiras: com Foco nos Resíduos Sólidos .....</b>	<b>19</b>
3.1.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) .....	21
3.1.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos .....	25
<b>3.2 Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>27</b>
3.2.1 Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	29
<b>3.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>32</b>
3.3.1 Os Grandes Geradores de Resíduos Sólidos .....	33
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 Apresentação do Local de Estudo .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2 Percursos Metodológicos .....</b>	<b>37</b>
4.2.1 Pesquisa Bibliográfica .....	37
4.2.2 Pesquisa Documental .....	37
4.2.3 Pesquisa de Campo .....	38
<b>4.3 Análise dos Dados Coletados .....</b>	<b>40</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
<b>5.1 O Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Cidade de Ouro Preto - MG .....</b>	<b>41</b>
5.1.1 Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos de Ouro Preto – MG .....	41
5.1.2 O Aterro Controlado de Ouro Preto - MG .....	46
5.1.3 Diagnóstico Financeiro da Gestão de Resíduos Sólidos de Ouro Preto - MG .....	50
<b>5.2 Os Grandes Geradores de Resíduos Sólidos de Ouro Preto - MG .....</b>	<b>57</b>
5.2.1 A Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto .....	58
5.2.2 As Instituições Federais de Ensino .....	64
5.2.3 As Mineradoras .....	68

5.2.4 Supermercados .....	75
<b>5.3 Diretrizes Sugeridas .....</b>	<b>78</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>
<b>7 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>89</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>103</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos é um dos grandes desafios da atualidade, e envolve aspectos ambientais, sociais, econômicos, políticos e jurídicos. Entende-se, como resíduos sólidos, todos os materiais, substâncias, objetos, ou bens descartados, resultantes das atividades humanas, cuja destinação final se procede no estado sólido ou semissólido, além de gases contidos em recipientes ou líquidos que não possam ser descartados na rede pública de esgoto ou corpos d'água. A forma como esses materiais são gerados, coletados, transportados, tratados e destinados, têm implicações diretas e indiretas sobre a saúde pública e a qualidade de vida da população, além de impactarem a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável (ABNT, 2004).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabelece os princípios, as diretrizes, os instrumentos e as metas para a gestão integrada e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos no país. Um dos instrumentos previstos na PNRS é a cobrança pelo serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. De acordo com o Art. 20 da Lei nº 12.305/2010, devem elaborar seus próprios planos de gerenciamento de resíduos sólidos as pessoas físicas ou jurídicas que gerem resíduos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde e resíduos de mineração. Além disso, resíduos perigosos, ou que mesmo caracterizados como não perigosos, possuem natureza, composição ou volume que não se equiparam aos resíduos domiciliares, resíduos da construção civil, resíduos de serviços de transporte, e resíduos de atividades agrossilvopastoris. Assim, a PNRS determina que a implementação e a operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos que se enquadram nas categorias citadas ficam a cargo dos geradores dos mesmos, e seu manejo não é responsabilidade do serviço público de limpeza urbana (Brasil, 2010).

O Art. 27 § 2º da Lei nº 12.305/2010 aduz que, caso alguma das funções de gerenciamento de resíduos destes tipos seja realizada pelo setor público, as pessoas físicas ou jurídicas responsáveis pela sua geração deverão realizar um pagamento referente a este serviço. O intuito desta cobrança é atribuir ao gerador a responsabilidade pelo resíduo sólido gerado, incentivando a redução da geração, a segregação na fonte, a reciclagem e o reaproveitamento dos resíduos, além de garantir a sustentabilidade financeira dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. (Brasil, 2010, Art. 27 § 2º). A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) deixa claro, por meio de ser Art.

10, que a responsabilidade pelos resíduos sólidos pertence, ao Distrito Federal, e também, aos municípios, com a gestão e o processo de decisões propriamente dito.

No entanto, a eficácia dessa abordagem enfrenta desafios. Um caso peculiar da PNRS é que esta lei não especifica a partir de qual volume de resíduo este deixa de ser uma responsabilidade municipal e recai sobre os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços geradores (Brasil, 2010).

Apesar de o Decreto nº 10.936/2022 dispensar da apresentação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos as microempresas e as empresas de pequeno porte, que geram apenas resíduos sólidos equiparados aos domiciliares pelo poder público, até o volume de 200 litros por dia, ainda cabe aos municípios tomarem a decisão de qual volume de resíduos sólidos caracteriza, ou não, uma pessoa física ou jurídica como grande geradora de resíduo sólido, atribuindo a ela a responsabilidade pelo gerenciamento destes resíduos, de acordo com o que melhor se adequa a cada região (Brasil, 2022).

Dessa forma, cabe ao poder público estar atento às particularidades de cada uma das tipologias de resíduos sólidos e estabelecer suas próprias normas jurídicas que regulamentam o gerenciamento destes resíduos por parte dos grandes geradores. Neste contexto, a cidade de Ouro Preto – MG se apresenta como um caso interessante a ser estudado, pois, mesmo dispondo de uma expressiva atividade econômica baseada na mineração, na indústria e no comércio turístico, e de problemas ambientais, sociais e urbanos significativos, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DEMLURB), a partir de empresa contratada ainda realiza o gerenciamento da maioria dos resíduos sólidos do município. Até mesmo daqueles provenientes de grandes geradores e que, de acordo com a PNRS, deveriam ficar sobre a responsabilidade dos seus próprios planos de manejo, e não do Poder Público (Brasil, 2010).

Em relação aos resíduos recicláveis, secos, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMMADS), tem uma parceria com as Associações de Catadores do município, que coletam, transportam, separam, acondicionam e vendem os produtos gerados através dos resíduos recicláveis. Além disso, está secretaria ainda se responsabiliza, através de acordo firmado com o Aterro Sanitário do município de Piedade de Ponte Nova, pela destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos de Ouro Preto- Mg.

Segundo o Decreto municipal nº 6.299/2021, a cobrança pelo serviço de resíduos sólidos na cidade de Ouro Preto – MG é realizada por meio da Taxa de Coleta de Resíduos (TCR), que é cobrada junto com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), de todos os

imóveis urbanos, independentemente da quantidade e da qualidade dos resíduos gerados. Compreender os desafios e dificuldades enfrentados pelo poder público de Ouro Preto – MG na implementação da cobrança pelo serviço de resíduos sólidos dos grandes geradores pode ser útil para alcançar os benefícios ambientais, econômicos e políticos mencionados na PNRs, promovendo o desenvolvimento sustentável na cidade.

Portanto, a proposta da pesquisa desenvolvida neste trabalho é entender como funciona o gerenciamento dos resíduos sólidos em Ouro Preto – MG, frente às legislações pertinentes e, após a análise da situação atual, propor diretrizes que auxiliem o poder público local na elaboração de ordenamento jurídico específico que assegure o gerenciamento eficiente dos resíduos dos grandes geradores, quando esta for realizada por conta própria ou pela contratação de serviços privados, e regulamente a cobrança pela destinação final desses resíduos, quando esta for prestada pela prefeitura.

Abordam-se, neste trabalho, diretrizes para um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos na cidade de Ouro Preto – MG.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho foi propor diretrizes para regulamentar a cobrança pelo gerenciamento adequado de resíduos sólidos dos grandes geradores da cidade de Ouro Preto – MG, com base no que orienta a Política Nacional de Recursos Sólidos.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos foram:

- Contextualizar a situação da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Ouro Preto – MG, diagnosticando os principais desafios a serem vencidos neste âmbito;
- Compreender a identidade e as características dos grandes geradores de resíduos sólidos no contexto brasileiro, para identificar, em Ouro Preto – MG, quais são as empresas ou entidades que correspondentes a esta classificação;
- Sugerir uma proposta de regulamentação do gerenciamento dos resíduos sólidos de grandes geradores, alinhada às necessidades locais de Ouro Preto – MG e à Lei nº 12.305/2010, evidenciando os benefícios da sua implementação.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Normas Jurídicas Ambientais Brasileiras: com Foco nos Resíduos Sólidos

As normas jurídicas representam uma manifestação de autoridade que expressa preceito obrigatório, imposto ou reconhecido como tal pelo Estado, e se destinam a reger relações jurídicas entre pessoas e entre elas e o Estado (Congresso Nacional). Assim, a Constituição Federal de 1988 e as demais legislações ambientais do Brasil compõem o conjunto de normas jurídicas que versam sobre direitos, deveres, diretrizes, documentos e ações que os agentes do executivo, legislativo, judiciário, gestores ambientais, públicos e privados, e demais membros da sociedade devem utilizar para manter, restabelecer e alcançar um Meio Ambiente ecologicamente equilibrado (Brasil, 1988, Art. 225).

Segundo Sarlet, Machado e Fensterseifer (2017), após o Brasil passar pelo período legislativo-fragmentário e por éticas utilitaristas que pensavam no meio ambiente apenas pelo viés econômico, surgiu em 1981 a Política Nacional do Meio Ambiente, promulgada através da Lei nº 6.938 e, com ela, veio também a necessidade da criação do Direito Ambiental. Com o advento do Direito Ambiental, o Estado Brasileiro entrou em uma fase holística, na qual foram instituídas diversas legislações para proteger integralmente o Meio Ambiente, que passou a ser conhecido como bem jurídico autônomo e de valor.

As normas jurídicas são bilaterais e coercitivas, isto é, devem ser obedecidas e, caso sejam desrespeitadas, os infratores deverão sofrer as punições por elas estabelecidas. Sendo assim, ao ser mencionado na Carta Magna de 1988, o meio ambiente ganhou autoridade jurídica, deixando de ser apenas um meio para fins econômicos. O ambiente tornou-se um ente de direitos que deve ser respeitado por todos aqueles que não querem sofrer punições (Sarlet; Machado; Fensterseifer, 2017).

Dessa forma, entende-se que as legislações ambientais brasileiras começaram a ganhar a devida importância a partir da 3ª fase legislativa, que se iniciou com a Constituição Federal de 1988, em vigor até a atualidade. Fica evidente, diante desse quadro, que para o meio ambiente tivesse um papel de relevância na sociedade, foi necessário um longo processo de adaptações no meio jurídico que culminaram na Constituição de 1988 e demais legislações ambientais atuais.

A Constituição de 1988 trata do meio ambiente no Capítulo VI, em seu Art. 225. Em resumo, este artigo constitucional gerou uma completa transformação nos valores ecológicos,

impondo objetivos e deveres de proteção ambiental na base do judiciário brasileiro. Isso serviu para que o meio ambiente viesse a ocupar um papel de destaque, e para que, outras especialidades jurídicas fossem delimitadas mediante a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, podendo até demarcar outros direitos fundamentais ou princípios constitucionais.

Segundo o Art. 225 da Constituição de 1988, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, que deve ser de uso comum de todos e considerado essencial para uma qualidade de vida sadia. Além disso, a Carta Magna deixa claro que a responsabilidade pela preservação e recuperação do meio ambiente deve ser dividida entre o poder público e a população em geral, devendo estes defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras (Brasil, 1988, Art. 225).

Neste trecho Constitucional (Art. 225), dispõe-se um verdadeiro farol de orientação acerca do escopo mínimo do que deve ser feito em relação à preservação, manejo e restauração dos recursos ambientais. Segundo o § 1º, cabe ao poder público: prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas e preservar a os processos ecológicos e a diversidade genética do país; definir espaços territoriais a serem protegidos; exigir estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obras ou atividades que tenham potencial para degradação ambiental; controlar a produção, a comercialização e/ou o uso de técnicas, métodos ou substâncias que comportem algum risco à vida e ao meio ambiente; promover a educação ambiental e a conscientização quanto à preservação do meio ambiente; proteger a fauna e flora, vedando legalmente as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de alguma espécie, ou submetam os animais a algum tipo de crueldade; e, por fim, manter um regime fiscal que favoreça os biocombustíveis e o hidrogênio de baixa emissão de carbono, garantindo-lhes vantagens tributárias em relação aos combustíveis fósseis (Brasil, 1988, Art. 225).

O § 2º do Art. 225 da Carta Magna de 1988 diz respeito, especificamente, às exigências impostas àqueles que praticam atividades de exploração de recursos minerais. Segundo este trecho, os responsáveis por atividades minerárias ficam obrigados a realizar a recuperação do meio ambiente degradado no local onde as ações foram realizadas, seguindo as exigências dos órgãos ambientais relacionados (Brasil, 1988, Art. 225).

Já o § 3º tem o objetivo de estabelecer punições pelo descumprimento do disposto na referida norma jurídica, e também mantém a obrigatoriedade da recuperação dos danos causados ao meio ambiente pelos infratores. Segundo este parágrafo, os infratores que

praticuem atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, ficam sujeitos a sanções penais e administrativas, mesmo sendo obrigados a reparar o dano causado (Brasil, 1988, Art. 225).

Como já mencionado, o Art. 225 da Constituição de 1988 representou um marco da inserção do meio ambiente no âmbito jurídico brasileiro. Já a Lei nº 12.305/2010, que será abordada a seguir, representa o conjunto de normativas jurídicas brasileiras escritas com o objetivo de regulamentar as ações no âmbito de Resíduos Sólidos no Brasil. Em outras palavras, define como os gestores públicos e privados devem documentar, fazer a coleta, a triagem e a destinação final de resíduos sólidos no Brasil.

### 3.1.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)

Segundo o Art. 4º da Lei nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) institui os princípios, os objetivos, os instrumentos, as diretrizes, as metas e as ações que devem ser adotadas pelo Governo Federal, de forma isolada, ou por este em conjunto com os Estados, o Distrito Federal, os Municípios, ou às entidades privadas e particulares, a fim de promover uma gestão integrada e ambientalmente adequada dos resíduos sólidos (Brasil, 2010).

Em outras palavras, a PNRS é uma norma jurídica criada pela União com a finalidade de reunir princípios, documentos e diretrizes para que as pessoas físicas, jurídicas e, principalmente, o poder público como um todo, realizem a gestão compartilhada e correta dos resíduos sólidos no viés ambiental e econômico.

Assim como as demais normas jurídicas federais, a PNRS serve para definir o escopo mínimo que uma legislação deve cumprir em relação à proteção ambiental na área de Resíduos Sólidos. Sendo assim, todas as demais legislações estaduais e municipais devem conter no mínimo o que foi instituído nesta Lei nº 12.305. Além disso, seu escopo garante que toda a União Federativa tenha uma uniformidade em relação aos cuidados com os resíduos sólidos.

Jardim, Yoshida e Machado Filho (2012) elogiam o fato de a Lei nº 12.305/2010 conseguir adotar os padrões clássicos da normativa geral federal, sem empregar a tendência centrípeta, ou seja, sem ser uma legislação minuciosa concentrada nos poderes da União. Além disso, a PNRS não permite exageros no que diz respeito à tendência centrífuga, descentralizadora, comum dos últimos tempos.

A PNRS abre espaço para o exercício autônomo dos entes federativos, através de legislações suplementares que atendam às peculiaridades regionais e aos interesses locais. Diante disso, observa-se o papel importante representado pela PNRS de descentralização do poder da União e distribuição para que os Estados e Municípios pudessem tomar as decisões que, por ventura, digam respeito especificamente aos seus territórios de forma constitucional (Jardim; Yoshida; Machado Filho, 2012).

O Art. 3º da Lei nº 12.305/2010 traz algumas definições importantes. Entre elas, temos, no inciso IX, que os geradores de resíduos sólidos são pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que venham a gerar, por meio de suas atividades, algum tipo de resíduo sólido. E ainda, de acordo com o inciso XVII deste artigo, a responsabilidade pelos resíduos sólidos gerados, durante todo o seu ciclo de vida, é compartilhada por todos aqueles que participam da cadeia de produção dos mesmos.

O princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (art. 6º, VII, da PNRS) é caracterizado principalmente por atribuir funções e obrigações individualizadas a cada um dos atores do ciclo de vida dos produtos, buscando, principalmente, a observância da ordem de prioridade na gestão pós-consumo: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Silva, 2020).

Dessa forma, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, bem como consumidores e também titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são responsáveis por minimizar o volume de resíduos gerados, e devem trabalhar para reduzir o impacto gerado à saúde humana e à qualidade do meio ambiente em decorrência da geração desses resíduos.

O princípio do poluidor-pagador e do protetor-recebedor é um dos principais princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituído pelo inciso II do Art. 6º da Lei nº 12.305/2010. De acordo com este princípio, todo aquele que polui necessita pagar por aquilo que produz, e esta é a base para a aplicação da responsabilidade compartilhada, que representa outro grande princípio desta política (Brasil, 2010).

A responsabilidade compartilhada é aplicada pois a PNRS começa a transferir para os geradores de resíduos sólidos especificados, que são indicados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010, o que antes cabia apenas ao poder público. Isto se concretiza através dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituídos pelo Art. 8º da PNRS. Entre estes instrumentos, podem ser destacados os planos de resíduos sólidos.

De acordo com o Art. 14 da referida lei (Lei nº 12.305), os planos de resíduos sólidos podem ser nacionais, estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas ou aglomerações

urbanas, intermunicipais, municipais, ou planos de gerenciamento individuais. Os últimos (planos de gerenciamento de resíduos sólidos) se aplicam a pessoas físicas ou jurídicas que, por ventura, venham a gerar resíduos sólidos que se distinguem, em suas características físicas, químicas e biológicas, dos resíduos residenciais.

Com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), ao mencionar o gerenciamento de resíduos sólidos, estamos tratando do conjunto de ações exercidas durante as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final destes resíduos e rejeitos, que devem estar em acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de cada localidade.

O Art. 20 da Lei nº 12.305/2010 elenca todos que estão sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. No geral, trata-se de estabelecimentos com práticas industriais, estabelecimentos que prestam serviços de saúde, estabelecimentos comerciais ou prestadores de serviços em geral, empresas de transporte e de construção civil, ou de responsáveis por atividades agrossilvopastoris e mineradoras. Além disso, segundo o inciso II, alínea b, do Art. 20 da PNRS:

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:  
[...]  
II - Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:  
[...]  
b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal (Brasil, 2010).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) deixa claro, por meio de ser Art. 10, que a responsabilidade pelos resíduos sólidos pertence, ao Distrito Federal e aos municípios, com a gestão e o processo de decisões propriamente dito. Além disso, o repasse de recursos e a fiscalização pertencem aos órgãos Federais e Estaduais do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa).

Este posicionamento é reforçado pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), no manual de orientação para regulamentação da cobrança pela prestação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos elaborado em 2020, segundo o qual, inicialmente, a responsabilidade pela organização e as normas referentes aos serviços de coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos domiciliares ou similares é atribuída ao poder público distrital. A FUNASA diz que também cabe, a princípio, ao poder distrital, definir os sistemas e formas de coleta aplicáveis e estabelecer classes e critérios de classificação dos geradores e usuários desses

serviços, que podem ser classificados entre pequenos e grandes, geradores e usuários, ou quanto ao tipo de resíduo equivalente, por exemplo.

É certo que os municípios devem dispor de um serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a fim de manter as cidades limpas e protegidas de vetores de doenças e demais problemas. Mas, como reforça o Manual de Orientação para regulamentação da cobrança pela prestação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos elaborado pela Funasa em 2020, os geradores de resíduos sólidos que não sejam definidos como resíduos domiciliares, e nem possam ser comparados a eles, são os responsáveis primordiais pelo transporte, manejo e destinação final correta destes resíduos. Sendo assim, podem escolher empresa terceirizadas para prestar os serviços de gerenciamento de resíduos sólidos ou realizar por conta própria desde que seja licenciada ou estejam de acordo com as diretrizes impostas pelas normativas jurídicas vigentes.

Se o setor público, normalmente através de uma empresa terceirizada, não tiver licença ambiental aprovada e atualizada, autorizando o gerenciamento de resíduos sólidos com enfoque maior na destinação final; ou termo de compromisso; ou acordo setorial de prestação de serviços, firmado entre este poder e os outros entes envolvidos do Art. 20 então, fica vedado que, o mesmo, preste ações de manejo e gerenciamento de resíduos até que esta situação seja regularizada.

Art. 19 5º Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do **caput** deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o art. 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS (Brasil, 2010).

O regulamento no § 2º do Art. 27 da Lei nº 12.305/2010, traz a opção de continuar realizando a coleta e as demais ações de serviços pelo prestador público, desde que seja firmado contrato, seguindo as regras que o município exigir. Essa alternativa é prevista no § 2º do Art. 27, segundo o qual, nos casos específicos aos quais se atribui o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, as etapas cuja responsabilidade recaiam sobre o gerador do resíduo e que estejam sendo realizadas pelo poder público, devem ser devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis (Brasil, 2010). Já o § 1º diz que se o empreendimento escolher realizar as etapas de gerenciamento através setor privado ainda será responsável por danos em caso de gerenciamento inadequado.

### 3.1.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) nasceu com o principal objetivo de auxiliar na melhoria da implementação das diretrizes da Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Foi instituído pelo Ministério do Meio Ambiente através do Decreto nº 11.043, em abril de 2022. O plano busca diagnosticar a situação dos resíduos sólidos no Brasil, e propõe metas, diretrizes, projetos, programas e ações com a finalidade à execução dos objetivos da PNRS em cerca de 20 anos, considerando a heterogeneidade dos estados e municípios brasileiros (Brasil, 2022).

Para elaborar o Planares, o Governo Federal tomou como base o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2010 a 2018 do SNIS-RS, disponibilizado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2010 a 2018, publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SINIR), e dados obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Brasil, 2022).

Pelas séries históricas apresentadas, observou-se que a geração de resíduos sólidos urbanos é crescente no país, em contraposição à ordem de prioridade de ações para a gestão e o gerenciamento destes resíduos previstos no Art. 9º da PNRS. Isso mostra que a situação dos resíduos sólidos no Brasil é grave, impactando diretamente nos cofres públicos. Os estudos apresentados no planares mostram que, as ações do poder público não equivalem ao aumento da geração de resíduos sólidos nos últimos anos. Enquanto a quantidade de resíduos sólidos urbanos enviados para aterros sanitários aumentou cerca de 13% entre 2012 e 2018, o aumento do envio de material para áreas de disposição adequada e controlada foi de apenas 1,5% (Brasil, 2022).

A saúde pública é extremamente afetada devido ao fato de existirem diversas regiões no país que não têm acesso ao saneamento adequado, principalmente regiões mais humildes e com populações mais vulneráveis (Teixeira et al., 2014). Sendo assim, o cuidado com o saneamento, que inclui a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos, é uma ferramenta de prevenção fundamental. Dessa forma, os objetivos do Planares estão ancorados na proteção da saúde pública e na qualidade ambiental.

O PLANARES aponta os instrumentos específicos para remuneração dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos como uma peça chave para o sucesso de vários sistemas de gestão de resíduos em funcionamento ao redor do mundo. Ao cobrar os geradores de resíduos sólidos pelo gerenciamento dos mesmos, de forma proporcional à quantidade de material a ser coletado, se propaga uma cultura de conscientização ambiental, incentivando a mudança de hábitos e a adoção de medidas de redução, reutilização e separação dos resíduos na fonte, além de contribuir para a sustentabilidade econômica do sistema e arrecadar recursos (Brasil, 2022).

O Poder Público está tentando aos poucos aumentar ações de coleta de resíduos em cada vez mais regiões, principalmente as mais carentes e com difícil acesso, e tem também buscado reduzir cada vez mais as destinações finais clandestinas. Isso fica claro ao analisar o conteúdo do PLANARES que passa a privilegiar o estabelecimento de políticas públicas voltadas à universalização dos serviços básicos, principalmente de coleta regular e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, de forma a assegurar a disposição final ambientalmente adequada apenas dos rejeitos, com encerramento das unidades irregulares, ainda presentes em grande parte do país (Brasil, 2022).

Além disso, segundo PLANARES, no Brasil, o poder público tem se transformado, aos poucos em regulador, fiscalizador e orientador, em detrimento do foco exclusivo em outras ações da administração pública (Brasil, 2022).

No contexto nacional da gestão de resíduos sólidos, observa-se uma tendência de afastamento gradual da Administração Pública de uma atuação direta nos setores da economia. Em vez de ser apenas provedora de serviços, a Administração Pública assume um papel de regulação, fiscalização e orientação na condução de políticas públicas. Essas políticas estão alinhadas com as demandas sociais voltadas à proteção do meio ambiente, estabelecendo diretrizes, instrumentos, programas e incentivos para práticas de desenvolvimento sustentável. A valorização dos materiais descartados é priorizada nesse cenário (Brasil, 2022).

O PLANARES reconhece os desafios relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil e, buscando reverter tal situação, elenca algumas possibilidades de avanço a serem adotadas, entre elas, destaca-se: a expansão das unidades de tratamento biológico dos resíduos agropecuários, silvestres e pastoris; a redução dos postos de disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos; aumento da reciclagem e recuperação dos materiais descartados; ampliação da infraestrutura relacionada ao serviço de saneamento básico; aproveitamento energético e geração de combustíveis a partir dos resíduos biossólidos; criação de um novo marco regulatório para a atividade mineradora; aumento da fiscalização em unidades de saúde e conscientização quanto ao gerenciamento especial de resíduos infectados; orientação

adequada aos usuários de transportes para destinação adequada dos resíduos gerados (Brasil, 2022).

Além disso, percebe-se que de acordo com PLANARES é necessário que os dados gerais de gestão e gerenciamento de resíduos sejam disponibilizados por todos, os gestores públicos, em fontes confiáveis pois servem de norte para desenvolvimento de políticas públicas e diretrizes, principalmente para situações que envolvem fontes de resíduos muito heterogêneas.

No contexto da gestão de resíduos sólidos no Brasil, a implementação de sistemas de informação integrados é um desafio crucial. Esses sistemas devem ser originados de fontes de dados estáveis e confiáveis. Eles desempenham um papel essencial ao embasar o desenvolvimento de políticas públicas e diretrizes específicas, especialmente para resíduos com particularidades, como variações na quantidade e outras características. A integração desses sistemas permitirá uma abordagem mais eficiente e sustentável na gestão dos resíduos sólidos urbanos, contribuindo para a proteção do meio ambiente e o bem-estar da população (Brasil, 2022).

Tendo discutido os principais aspectos expostos nas normas jurídicas ambientais brasileiras com foco nos resíduos sólidos, apresenta-se, a seguir, como é feita a gestão e o gerenciamento dos Resíduos Sólidos no Brasil.

### **3.2 Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei nº 12.305/2010) define, em seu Art. 3º, os resíduos sólidos como sendo os materiais, as substâncias, os objetos ou os bens que são descartados em resultado da realização das atividades humanas na sociedade. Além disso, para ser caracterizado como um resíduo sólido, segundo a PNRS, a destinação final deve se proceder em estado sólido ou semissólido. Resíduos gasosos também podem ser enquadrados, desde que contido em recipientes, e líquidos, caso as suas particularidades venham a impedir o lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d'água (Brasil, 2010).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) também traz a definição de resíduo sólido, através da norma NBR 10004 (2004), e classifica estes resíduos em duas categorias principais: os resíduos perigosos (classe I) e os resíduos não perigosos (classe II). A classe II é ainda dividida em duas subclasses: os não inertes (classe II A) e os inertes (classe II B).

Entre os resíduos considerados não perigosos encontram-se os resíduos chamados de domiciliares, que são aqueles gerados por moradores de habitações urbanas ou rurais e que

englobam elementos orgânicos ou inorgânicos provenientes da gestão da própria residência, ou do processo de limpeza urbana (Carolino, 2022).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente – SINIR +, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) advém principalmente dos seguintes afazeres:

1. domésticos em moradias urbanas (resíduos domiciliares)
2. varrição, limpeza de logradouros e vias públicas
3. outros serviços de limpeza urbana (resíduos de limpeza urbana).

Além disso, segundo o Ministério do Meio Ambiente – SINIR +, o Novo Marco Legal do Saneamento, Lei nº 14.026/2020, ordenou quais devem ser as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Sendo assim, em seu art. 3º-C esta norma jurídica determinou que, os resíduos provenientes de atribuições no ramo do comércio, indústrias e serviços cuja responsabilidade pelo gerenciamento não seja transferida ao gerador, aqueles resíduos sólidos equiparados aos domiciliares, podem vir a ser, por definição do poder público, considerados como resíduos sólidos urbanos.

A Tabela 1 apresenta uma classificação geral dos principais tipos de resíduos sólidos urbanos:

**Tabela 1** – Categoria de resíduos sólidos urbanos

<b>Categoria</b>	<b>Exemplos</b>
Matéria orgânica putrescível	Restos alimentares, flores, podas de árvores.
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de rafia.
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas.
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, embalagens de produtos de beleza, embalagens de produtos alimentícios.
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios.
Metal não-ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica.
Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforos, palitos de picolé, tampas, móveis, lenha.
Panos, trapos, couro e borracha.	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor, latas com tintas, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel-carbono, filme fotográfico.
Contaminante biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pêlos, embalagens de anestésicos, luvas.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas.
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens longa-vida, embalagens metalizadas, sacos de aspirador de pó, lixas e outros materiais de difícil identificação.

Fonte: (Pessin *et al.*, 2002 *apud* Zanta; Ferreira, 2003).

Segundo a Lei nº 12.305/2010, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos engloba, dentre outros objetivos, a promoção do aproveitamento de resíduos sólidos, retornando-os para o início da sua cadeia produtiva, ou direcionando-os para outras cadeias. Outro aspecto que ganha destaque no âmbito da reciclagem é o objetivo da PNRS de estimular o desenvolvimento do mercado e o consumo de produtos reciclados e recicláveis.

### 3.2.1 Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O gerenciamento de resíduos sólidos consiste em realizar as etapas de coleta, transporte, tratamento, reciclagem, aproveitamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Já a gestão dos resíduos sólidos engloba os cuidados a serem tomados durante todas as etapas relatadas, a destinação adequada dos recursos financeiros e a gestão da mão de obra envolvida em cada processo, a seleção das técnicas, tecnologias e programas a serem aplicados e a manutenção dos maquinários, entre outros aspectos que visem a melhoria do processo (Da Silva et al., 2014).

Diante do exposto, pode-se perceber que o gerenciamento diz respeito à forma como o setor se organiza e controla os processos necessários para que os resíduos sólidos sejam melhor aproveitados. Já a gestão, diz respeito ao trato com as pessoas, que envolve saber lidar com diferenças, saber delegar, ouvir, dar feedbacks, trabalhar em equipe; as habilidades administrativas de inovar nos serviços prestados, e quando não for possível cabe aos gestores sempre buscar fazer o melhor com o que tem e liderar da melhor forma, em toda e qualquer circunstância, a fim de alcançar as metas planejadas.

A Lei nº 12.305/2010 orienta que, para que a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos ocorram da melhor forma possível, devem ser realizadas de acordo com as normas legislativas vigentes, e os planos de resíduos sólidos municipais, e microrregionais e intermunicipais, se for o caso.

Segundo Zanta e Ferreira (2003), o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos pode ser dividido em dois momentos. O primeiro momento diz respeito às fases de produção e de consumo do produto, nesse momento, as estratégias adotadas na gestão são preventivas ou corretivas e ficam sobre a responsabilidade do próprio fabricante e dos usuários. Já o segundo momento, abrange o descarte do resíduo após ser consumido, nesse momento, a

responsabilidade passa para o poder público municipal, que deve dar a destinação final ao resíduo.

Posto isso, tem-se que, após a geração e acondicionamento, o sistema integrado de os resíduos sólidos urbanos é perpassado por cinco etapas: a coleta; o transporte; o reaproveitamento; o tratamento; e a destinação final do resíduo (Zanta; Ferreira, 2003).

As etapas de coleta e de transporte consistem na realização de operações de remoção e de transferência do resíduo sólido urbano para locais específicos, onde ficarão armazenados ou serão processados. A coleta pode ser seletiva, quando os materiais coletados são segregados de acordo com suas características físicas e química, ou convencional, quando os resíduos são recolhidos misturados, sem distinção. Na maior parte dos municípios brasileiros, a coleta é realizada de porta em porta, ou em pontos de coleta, ambas através de veículos coletores que fazem o transporte dos resíduos (Zanta; Ferreira, 2003).

O transporte dos resíduos sólidos urbanos é realizado de acordo com o documento legal chamado Manifesto de Transporte de Resíduos. Este documento é de cunho obrigatório e é regulamentado pela PNRS (Lei nº 12.305/2010) e pela resolução nº 420/2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Nele, estão contidas informações a respeito da natureza dos resíduos que estão sendo transportados, as respectivas quantidades, e suas classificações pela NBR 10004/2004 (De Sousa, 2022).

Em relação às etapas de reaproveitamento e tratamento dos resíduos sólidos, Zanta e Ferreira (2003) afirmam que estas são ações de cunho corretivo, que podem beneficiar a valorização dos resíduos e trazer ganhos ambientais relacionados à redução da utilização de recursos naturais, uma vez que parte dos resíduos serão reutilizados como matéria prima, e da poluição, já que uma parte dos resíduos que precisam ser depositados nas destinações finais são empregados para outros fins. Além disso, as etapas de reaproveitamento e tratamento dos resíduos são geradoras de emprego e renda, necessitando de mão de obra para execução dos processos envolvidos, que devem ser empregados mediante estudos de viabilidade técnica e econômica, a depender de cada localidade.

Com o passar do tempo, os processos de reaproveitamento, reutilização e reciclagem foram ganhando cada vez mais força e, atualmente, a área de resíduos é bastante ampla, apresentando grande potencial para geração de renda, principalmente no que se trata da destinação a cooperativas de reciclagem (Velloso, 2008).

Conforme Francischetto e Pinheiro (2016), a reciclagem diz respeito ao processo de transformação dos resíduos sólidos que já cumpriram com sua função inicial em produtos

novos. Esse processo é importante porque ajuda a reduzir o volume de resíduos que seriam destinados a aterros sanitários ou outros métodos de deposição do lixo, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

Este processo, que muitas das vezes se dá mediante a cooperação pública e privada com catadores, está de acordo com o conceito de responsabilidade compartilhada expresso na Política Nacional de Resíduos sólidos, pois, incentiva boas práticas ambientais, estimula o desenvolvimento sustentável, e garante também conexão entre entes econômicos e sociais (Brasil, 2010).

Tratando-se de pequenos municípios brasileiros, os principais processos de reaproveitamento e tratamento dos resíduos sólidos urbanos são: a reciclagem, que já foi abordada anteriormente no texto deste trabalho; a reutilização, que se trata do uso direto dos resíduos, necessitando passar apenas por procedimentos de limpeza e esterilização; a recuperação, que diz respeito à extração de determinadas substâncias de interesse nos resíduos. Além disso, podem ser considerados também, os tratamentos da fração orgânica dos resíduos através de processos biológicos. Neste âmbito, temos a compostagem, ou seja, o processo no qual a matéria orgânica é convertida por meio de processo aeróbico em condicionadores para o solo; e a digestão anaeróbia, quando a matéria orgânica é esterilizada para produzir biogás (Zanta; Ferreira, 2003).

Por fim, chega-se à etapa de destinação final, que deve ser realizada conforme as instruções das normas e técnicas de engenharia e as leis ambientais, a fim de não prejudicar o meio ambiente e nem a saúde da população. As principais técnicas empregadas na destinação final de resíduos sólidos urbanos, nas cidades de pequeno porte, são os aterros sanitários (Zanta; Ferreira, 2003).

Além disso, segundo versa o novo marco legal do saneamento em seu Art. 54 para que os municípios tivessem tempo extra para a regularização de seus aterros, construção ou evolução para aterro sanitário, era obrigatório que eles tivessem elaborado um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos até o último dia do ano de 2020, ou que os municípios tivessem uma sustentabilidade econômico financeira que pudesse vir a ser alcançada através de inovações em gestão de resíduos, como é o caso de uma legislação para grandes geradores de resíduos sólidos, que podem diminuir os gastos públicos e consequentemente aumentar a sustentabilidade econômica e financeira.

A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira (Brasil, 2020).

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe, 2007 *apud* De Andrade; Ferreira, 2011), cerca de 40% dos municípios brasileiros fazem a disposição final de seus resíduos sólidos em aterros sanitários. De Andrade e Ferreira (2011) comentam que este número é preocupante, pois isto revela que aproximadamente 60% dos municípios brasileiros seguem dispendo seus resíduos de forma incorreta, o que pode trazer sérios impactos ambientais e de saúde pública.

Embora tenham sido proibidos desde 1979, através da Portaria nº 53 do então Ministério do Interior, e sua proibição tenha sido ratificada recentemente, pelo Art. 47 da Lei nº 12.305/2010, os vazadouros a céu aberto, conhecidos popularmente como “lixões”, ainda são bastante utilizados como forma de disposição final dos resíduos sólidos nas cidades brasileiras. Assim, a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que os municípios encerrem suas áreas de lixões e, implementem gradualmente, aterros sanitários ecológicos e/ou outras formas adequadas de tratar e dispor seus resíduos sólidos (De Andrade; Ferreira, 2011).

### **3.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas grandes geradoras de resíduos sólidos. Segundo o Art. 21 da Política Nacional de Resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010), o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deve apresentar, no mínimo, a descrição da atividade realizada no estabelecimento gerador do resíduo, o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados, informando sua origem, volume e características, a definição dos procedimentos adotados no gerenciamento e a indicação dos responsáveis por cada etapa, a indicação de possíveis soluções compartilhadas, ações preventivas e/ou corretivas a serem adotadas em casos de acidentes ou gerenciamento incorreto, o estabelecimento de metas para minimizar o volume de resíduos gerados e ações compartilhadas de responsabilização pelo ciclo de vida dos resíduos, medidas apassivadoras de saneamento ambiental, e a periodicidade na qual o documento será revisado.

O Art. 21 da Lei nº 12.305/2010 dispõe ainda que, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deve ser elaborado em comum acordo com os aspectos dispostos no plano

municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município em questão, caso houver, e em respeito às normas estabelecidas pelos órgãos reguladores como o Sisnama, o SNVS e o Suasa.

### 3.3.1 Os Grandes Geradores de Resíduos Sólidos

Segundo determina, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, 2010, pode-se afirmar que, se empreendimentos geram resíduos sólidos são geradores. Logo infere-se que se eles gerarem acima de um valor determinado de resíduos sólidos tendem a ser considerados grandes geradores de resíduos sólidos, e podem vir a ser classificados como tal pelos municípios de origem,

De acordo com Lei 12.305/2010 Art. 3º Inciso IX os geradores, todas as pessoas e empresas que geram resíduos são consideradas como Geradoras de Resíduos Sólidos. Ou seja, independente do ramo de atuação, se público ou privado, sem exceção, todas elas geram resíduos. Dessa forma, são consideradas por Lei no Brasil como Geradoras de Resíduos Sólidos (Portal Resíduos Sólidos).

Segundo o Art. 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305), são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos gerados aqueles que geram resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e saneamento básico, mineração, processos produtivos industriais, construção civil, terminais e instalações de transporte, atividades agrossilvopastoris, e resíduos perigosos.

A PNRS define os resíduos perigosos como os resíduos sólidos que apresentam algum risco à saúde pública ou à integridade do meio ambiente em função de características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade (Brasil, 2010).

Além disso, a PNRS, em seu Art. 20, também ordena que estabelecimentos comerciais ou de prestação de serviços que gerem resíduos não perigosos, mas que por suas características ou quantidades não possam ser equiparados aos resíduos domiciliares, também devem elaborar seus próprios planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

O Art. 20 da PNRS identifica as entidades e estabelecimentos que devem se responsabilizar pelo gerenciamento dos resíduos sólidos gerados por eles de acordo com o tipo de resíduo que é gerado. Mas, é vaga em relação ao tamanho dos empreendimentos e à

quantidade de resíduos gerados. Essa observação é importante porque, volumes muito grandes de resíduos, mesmo que não perigosos, não podem ser equiparados aos domiciliares.

Sobre isso, o Decreto nº 10.936/2022, em seu Art. 62, dispõe que as micro e pequenas empresas ficam dispensadas de apresentar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, desde que, gerem apenas resíduos sólidos considerados domiciliares ou que possam ser equiparados a eles, dentro do volume limite de duzentos litros por dia. Este volume estabelecido deve ser aplicado aos municípios que não possuem normas específicas para delimitar quais são os empreendimentos que devem arcar com o gerenciamento de seus próprios resíduos sólidos (Brasil, 2022).

Sabe-se que, a volumetria de Resíduos Sólidos para caracterização dos grandes geradores até 2021 era baseada apenas na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, nos valores de resíduos que apareciam com mais frequência entre outros municípios, e no valor da volumetria dos resíduos sólidos equiparados aos resíduos domiciliar dos municípios que tinham esse valor exato definido. Esta situação pode ser considerada para análise dados obtidos anteriormente ao ano de 2022. A partir de 12 de janeiro 2022, foi estabelecido o Decreto 10.936, que excluiu os pequenos e micro empreendedores da necessidade de produzir um PGRS, e deixou bem claro que, o volume de 200 litros será utilizado em todas as cidades que não possuírem decretos ou legislações específicas a equiparação que ocorre no parágrafo único do artigo 13 da PNRS.

Seguindo esta lógica, é possível inferir que nos municípios que não possuem legislação específica, as empresas e setores, que geram mais de 200 litros de resíduos por dia, devem ser considerados como “grandes geradores” de resíduos sólidos e, portanto, devem elaborar seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. É importante salientar que os municípios têm a liberdade de criar normas próprias estabelecendo limites diferenciados quanto à quantidade de resíduos gerados, assim, este número pode variar de acordo com as peculiaridades de cada região, mas a utilização do valor de 200 litros proposto no Decreto nº 10.936/2022 Art. 62 simplifica o processo de tomada de decisões pelo poder público.

Dessa forma, os estabelecimentos ou pessoas físicas ou jurídicas classificadas como grandes geradoras de resíduos sólidos devem ficar responsáveis pelo destino dos resíduos gerados por eles, e precisam contratar serviços de coleta, transporte e disposição final para os mesmos. É possível realizar tais etapas do gerenciamento através da contratação de serviços privados terceirizados, ou acordar uma parceria com a prefeitura, mediante o pagamento do preço público referente a estes serviços.

O preço público, não é compulsório como a taxa, não tem natureza tributária e sim contratual, oriunda da contraprestação por um serviço prestado efetivamente. É fundado no “jus gestionis”, podendo ser instituído por Decreto, pois, apesar de se sujeitarem ao regime jurídico de direito público, possui natureza de direito privado sob supervisão governamental (Ramalho, Sheila, 2017).

No entanto, o que se observa na prática, na maioria das cidades brasileiras, é a negligência ou desconhecimento desta conduta. As prefeituras acabam por não estabelecer diferenças entre os pequenos e os grandes geradores de resíduos sólidos, e a coleta é realizada de igual para igual, com os demais estabelecimentos que geram resíduos domiciliares em quantidades menores. Com isso, o Poder Público deixa de arrecadar recursos financeiros e têm gastos maiores com o gerenciamento dos resíduos. Este é o caso da cidade de Ouro Preto – MG, cujo gerenciamento de resíduos sólidos será analisada adiante, nos capítulos seguintes do desenvolvimento deste trabalho.

#### **4 METODOLOGIA**

Neste capítulo, será descrita a metodologia, estudo de caso (e suas subdivisões), utilizada para a realização deste trabalho. A pesquisa em questão tem como propósito realizar um diagnóstico aprofundado sobre a gestão de resíduos provenientes de grandes geradores na cidade de Ouro Preto - MG. Para garantir uma análise abrangente, foram realizados três tipos de pesquisa, neste estudo de caso: bibliográfica, documental e de campo, que seguiram uma abordagem mista qualitativa e quantitativa.

De acordo com Walliman e Nicholas (2015), a abordagem quantitativa engloba a manipulação de dados mensuráveis e grandezas numéricas. Para a análise de pesquisas quantitativas, são utilizados cálculos matemáticos e métodos estatísticos. Já a pesquisa qualitativa analisa o significado das palavras. Dessa forma, a pesquisa realizada neste trabalho foi considerada com abordagem mista porque mesclou os dados numéricos obtidos às considerações dos gestores.

Além disso, salienta-se que a pesquisa realizada neste trabalho tem natureza de pesquisa aplicada, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), já que tende a gerar como produto final um material para aplicação prática voltada à solução de problemas pontuais.

#### 4.1 Apresentação do Local de Estudo

O estudo foi desenvolvido em Ouro Preto - MG, que é uma das mais relevantes cidades históricas do Brasil, declarada Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO. Segundo o IBGE (2020), ela tem cerca de 74 mil habitantes e, conforme o IBGE (2019), sua área é de 1.245 km<sup>2</sup>. É dividida em 13 distritos: Cachoeira do Campo, Amarantina, Glaura, São Bartolomeu, Santo Antônio do Leite, Rodrigo Silva, Miguel Burnier, Engenheiro Correia, Santa Rita, Santo Antônio do Salto, Antônio Pereira e Lavras Novas e a Sede (Ouro Preto).

Ouro Preto se destaca por sua cultura, arquitetura, arte e religião, além de sua importância histórica, política e econômica, principalmente no período do ciclo do ouro no século XVIII. A cidade também tem uma grande vocação para o turismo, a educação, a cultura e a ciência, sediando várias instituições de ensino, pesquisa e extensão, como a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), o Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), o Museu da Inconfidência, o Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas, o Centro de Artes e Convenções da UFOP, o Centro Cultural e Turístico do Sistema FIEMG, entre outras (Ouro Preto, 2024).

Apesar dos destaques mencionados, a cidade de Ouro Preto - MG enfrenta diversos problemas ambientais, sociais e urbanos, decorrentes do crescimento populacional, da expansão urbana, da atividade mineradora, da falta de infraestrutura, entre outros fatores. Um desses problemas é a gestão de resíduos sólidos, que envolve a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos gerados pela população e pelos diversos setores produtivos da cidade.

Figura 1 - Ouro Preto - MG



Fonte: Google Imagens

## 4.2 Percursos Metodológicos

### 4.2.1 Pesquisa Bibliográfica

Para começar a atender aos objetivos traçados para esta pesquisa, foi de suma importância neste estudo de caso realizar uma revisão das legislações federais, estaduais e municipais sobre o tema, a fim de identificar a maneira correta a ser feita a segregação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos pelos entes classificados como grandes geradores.

Dessa forma, a pesquisa bibliográfica foi realizada com o objetivo de fundamentar teoricamente o tema da gestão de resíduos sólidos, abordando os conceitos, as legislações, as tecnologias, os desafios e as oportunidades relacionados ao assunto. Para isso, foram consultadas fontes primárias, secundárias e terciárias, tais como: livros, artigos científicos, dissertações, teses, relatórios técnicos, manuais, entre outros.

As fontes foram selecionadas com base nos critérios de relevância, atualidade, credibilidade e abrangência, utilizando as bases de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Google Acadêmico, entre outras. As fontes foram analisadas de forma crítica e comparativa, buscando identificar as principais contribuições, divergências e lacunas existentes na literatura sobre o tema.

### 4.2.2 Pesquisa Documental

A pesquisa documental foi realizada com o objetivo de coletar dados sobre a situação dos Resíduos Sólidos na cidade de Ouro Preto - MG, que foi escolhida como estudo de caso deste trabalho. Para isso, foram consultados documentos oficiais, tais como: leis, decretos, portarias, resoluções, planos, programas, projetos, licenças, entre outros.

Os documentos foram obtidos junto aos órgãos públicos responsáveis pela gestão de resíduos sólidos na cidade, tais como: a Prefeitura Municipal, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a Secretaria Municipal da Fazenda e o Departamento Municipal de Limpeza Urbana, Vigilância Ambiental, entre outros, e foram analisados de forma descritiva e interpretativa, buscando identificar as normas, as metas, as ações, os resultados, os problemas e as soluções relacionados à gestão de resíduos sólidos na cidade. Alguns dos documentos

pertencem apenas as fontes de informações internas das secretarias, já outros foram tratados e repassados por Meio de Comunicação Interna para o e-mail da Secretaria de Meio Ambiente, que foi quem idealizou a pesquisa. Além disso, vale salientar que alguns dos dados estão disponíveis no Sonner - Sistemas de informática LTDA, mas foram repassados pela Secretaria da fazenda, já tratados como planilhas.

#### 4.2.3 Pesquisa de Campo

Como já mencionado, a pesquisa de campo foi realizada na cidade de Ouro Preto – MG, durante o Estágio Curricular na Secretaria de Meio Ambiente, onde foram analisados dados fornecidos pela prefeitura, com vistas a apresentar contribuições para a gestão pública municipal e estabelecer diretrizes para poder realizar a cobrança do gerenciamento correto pelos grandes geradores de resíduos sólidos do município.

Os dados utilizados na pesquisa, e apresentados nos resultados deste trabalho, foram fornecidos pela Secretaria de Meio Ambiente, Receita Municipal da Prefeitura (Departamento de Tesouraria e Gerencia) de Ouro Preto, Secretaria da Saúde (Vigilância Ambiental) mediante Comunicações Internas enviadas para estas Secretarias, Visitas as secretarias, Visita ao Aterro Municipal, sendo que podem ter recebido tratamento prévio, portanto, enquadram-se como dados secundários, que de acordo com Walliman e Nicholas (2017, p. 69-70), são aqueles dados “coletados através de fontes secundárias, que em momento pregresso as assimilaram, anotaram ou as divulgaram”.

Os procedimentos adotados durante a pesquisa de campo em Ouro Preto – MG seguiram as seguintes etapas:

No estágio curricular realizado por esta discente no período de 2022 e 2023, foi idealizado pela Secretaria de Meio Ambiente o desejo de colocar em pratica no município de ouro preto uma legislação para responsabilizar os grandes geradores de resíduos sólidos, sendo assim, a discente se interessou pela proposta e iniciou sua pesquisa, inicialmente afim de identificar os grandes geradores, mas a proposta tomou rumos maiores, como a proposição de diretrizes para um decreto ou legislação municipal. Como não foi possível realizar a medição da volumetria de resíduos dos diversos possíveis grandes geradores de Ouro Preto, buscou-se dados de legislações federais, estaduais, municipais, visitas a locais da prefeitura municipal de Meio Ambiente, troca de dados por e-mail, acesso a dados durante o estágio curricular, entre outros.

Durante o estágio curricular a Secretaria de Meio Ambiente forneceu dados e informações que possibilitaram a Identificação e aprendizado de como é feita e qual a empresa responsável pela limpeza urbana e pela gestão dos resíduos sólidos de Ouro Preto – MG. A Informação sobre o tamanho dos galpões de algumas das associações foi adquirida consultando a planta baixa delas, disponível na secretaria de meio ambiente. A informação sobre o funcionamento da associação de catadores do padre faria foi adquirida durante a participação no projeto de extensão e organização não governamental Engenheiros Sem Fronteiras em 2021 e utilizada para melhorar a coleta de dados, resultados e conclusões. Além disso, foram feitas visitas as associações, participação em mobilizações, trabalho conjunto com as associações, entre outros.

Para o Levantamento de informações a respeito das características da coleta, transporte, tratamento, reaproveitamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Ouro Preto – MG. Os assessores de resíduos, engenheiros ambientais, que trabalharam no período de 2022 e 2023 forneceram dados, como a planilha de custos do aterro, por Email, aprendizados a respeito do MTR e outras informações relevantes. Além disso, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente forneceu informações sobre o manejo de resíduos realizado pelo departamento de Limpeza urbana no município, visando o Levantamento de informações a respeito das características da coleta, transporte, tratamento, reaproveitamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Ouro Preto – MG.

Para Identificação de como é feita a cobrança pelo serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e quais legislações específicas tratam desta questão no município foi feita uma visita a tesouraria da secretaria da fazenda que forneceu dados tratados, por e-mail, sobre os custos da gestão de resíduos gerais do município de Ouro Preto e outras informações correlatas.

Portanto, para descobrir se a hipótese de que os gastos Públicos são maiores do que arrecadação com a taxa de coleta de resíduos foi necessário relacionar o impacto sobre o orçamento público gerado com a inadequada tributação dos grandes geradores. Para este fim, foram realizados cálculos simples envolvendo gastos públicos e arrecadação no período de 2020 até 2023.

Por fim, foram consultadas várias legislações de outros municípios, do Brasil, para utilizar como referências para propor soluções viáveis para elaboração de lei específica de gerenciamento de resíduos sólidos de acordo com a realidade e necessidade local.

### **4.3 Análise dos Dados Coletados**

As informações trabalhadas foram relacionadas entre si, por meio de cálculos matemáticos simples, inferência por meio de fontes bibliográficas, Tabelas, entre outros, para a identificação de quem são os grandes geradores no município de Ouro Preto - MG, caracterização desses grandes geradores e análise da situação atual e desejada para o futuro.

Os dados coletados, durante o estágio curricular na Secretaria do Meio Ambiente de Ouro Preto, foram tratados e analisados de forma qualitativa e quantitativa, utilizando técnicas estatísticas e de análise de conteúdo. Os dados quantitativos foram organizados em tabelas e gráficos, utilizando o software Planilhas, e foram submetidos a análises descritivas e inferenciais, entre outras. Os dados qualitativos foram organizados em categorias e subcategorias, e foram submetidos a análises interpretativas, utilizando de comparação, de inferência, de síntese, entre outras.

Os resultados obtidos foram apresentados, explicados e discutidos no capítulo seguinte, confrontando-os com a literatura revisada e com os objetivos propostos neste trabalho. Como o trabalho não conseguiu abordar toda a complexidade do tema, foram levantados possíveis pontos mais relevantes para serem abordados agora e os demais ficam como sugestões para trabalhos futuros.

## **5 RESULTADOS**

Neste capítulo, serão apresentados, explicados e discutidos os resultados deste estudo de caso obtidos pela pesquisa documental e de campo, confrontando-os com a revisão de literatura, principalmente em relação a proposição de diretrizes, e com os objetivos propostos neste trabalho.

Os resultados foram organizados em três seções, de acordo com os objetivos definidos no início do trabalho: na primeira seção, apresenta-se uma visão geral e as principais características da gestão de resíduos sólidos realizada pelo poder público em Ouro Preto – MG; na segunda seção, são identificados os principais grandes geradores de resíduos sólidos da cidade; e na terceira seção, por fim, são sugeridas as diretrizes para implementar a taxação pelo gerenciamento de seus resíduos desses grandes geradores, demonstrando os benefícios ambientais, sociais e econômicos que essa regularização poderá trazer para o município.

## 5.1 O Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Cidade de Ouro Preto - MG

O gerenciamento de resíduos sólidos em Ouro Preto – MG segue o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS), oriundo do Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga (CIMVALPI), que foi elaborado em 2020 e engloba mais de 40 municípios de Minas Gerais e a Política Municipal do Saneamento, coordenada pela secretaria do Meio Ambiente, visando o meio ambiente equilibrado, o desenvolvimento sustentável e Saúde Pública. Segundo este plano de gestão integrada de resíduos, a cidade gera cerca de 50 toneladas de resíduos sólidos por dia, sendo que 80% são resíduos domiciliares, 10% são resíduos comerciais, 5% são resíduos de serviços de saúde, 3% são resíduos da construção civil, 1% são resíduos industriais e 1% equivale a resíduos especiais.

A gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (Resíduos Domiciliares e Resíduos de Limpeza Urbana) na cidade de Ouro Preto - MG, é realizada pelo Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DEMLURB) e a Secretaria de Meio Ambiente, nas ações relacionadas ao aterro e a coleta seletiva. O DEMLURB é responsável pela coleta, pelo transporte e pela destinação final dos resíduos sólidos urbanos, bem como pela limpeza pública, pela varrição das vias e passeios, pela capina, pela poda, entre outros serviços. A empresa que presta serviço de manejo para o DEMLURB conta com um quadro de 250 funcionários, 20 caminhões coletores, 4 caminhões basculantes, 2 caminhões caçamba, 2 caminhões pipa, 2 retroescavadeiras, 2 tratores, entre outros equipamentos.

Os Resíduos Sólidos Urbanos são destinados para o Aterro Sanitário da União no Município de Piedade de Ponte Nova (Lisboa, Pedro, 2024). O Aterro da Rancharia está desativado pois chegou em sua vida útil e tem uma decisão tramitada finalizando sua utilização.

### 5.1.1 Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos de Ouro Preto – MG

Iniciado no ano de 2017, o Programa Ouro Preto Recicla foi criado com o intuito de ofertar a coleta seletiva no Município de Ouro Preto - MG.

A Prefeitura Municipal de Ouro Preto, através da Secretaria de Meio Ambiente, afirma que, desde quando foi implementado o programa, registrou-se um aumento de 30% na reciclagem dos resíduos sólidos do município. Em determinadas épocas do ano é possível

coletar, processar e destinar para a reciclagem cerca de 100 toneladas de resíduos sólidos por mês (Ouro Preto, 2022).

No entanto, a coleta seletiva de Ouro Preto apresentou dois cenários distintos: antes da pandemia, as associações tinham em seu quadro de catadores um total de 17 pessoas que contribuem com a coleta, segregação e enfardamento dos materiais recolhidos porta a porta, dos 23 bairros atendidos pela coleta seletiva na cidade<sup>1</sup>; em decorrência da Pandemia de COVID – 19, algumas rotas sofreram alteração, e então na época da pesquisa permaneceram registrados, apenas 11 pessoas, cadastradas no programa bolsa reciclagem, atuando na coleta seletiva, porém sabe-se que existiam outros catadores não contabilizados pelo programa. (Ouro Preto, 2022).

A concepção de coleta seletiva no município prevê a segregação dos resíduos sólidos em dois tipos: Materiais Recicláveis (papéis, papelão, plásticos, metais, vidros) e Lixo Comum, resíduo domiciliar (restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, aparas de jardins e resíduos provenientes de sanitários) (Ouro Preto, 2022).

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e as Associações de Catadores também trabalham promovendo a maior conscientização da população de Ouro Preto – MG em relação à geração de resíduos sólidos e à importância da sua reciclagem. Isso acontece, principalmente, por meio do incentivo à participação no Programa Ouro Preto Recicla, onde são orientados a respeito da separação dos materiais recicláveis para a coleta.

De acordo com informações presentes no site da Prefeitura Municipal de Ouro Preto – MG (2024), a respeito da coleta seletiva, a população é orientada a condicionar os resíduos recicláveis em um único saco plástico, identificando-os para que não sejam coletados como resíduo não reciclável. Além disso, também são dadas orientações relacionadas a óleos de cozinha, que devem ser acondicionados em garrafas PET, pneus e equipamentos eletrônicos, que devem ser levados ao chamado Ecoponto Municipal de coleta.

Em relação à natureza dos materiais coletados, a população é orientada a separar para a categoria papel: embalagens Tetra Pak, caixas de papelão, jornais, revistas e outras embalagens de papel; para a categoria plástico: garrafas PET, copos, potes, sacolas plásticas, tampas, canos de PVC, embalagens de produtos de limpeza e higiene; para a categoria metal: latas de alumínio, embalagens de desodorante, panelas, chapas de aço, itens de ferro, cobre e

---

<sup>1</sup> Os bairros atendidos pela coleta (principalmente a convencional) porta a porta na cidade de Ouro Preto - MG eram: Água Limpa, Alto da Cruz, Antônio Dias, Barra, Bauxita, Cabeças, Caminho da Fábrica, Centro, Jardim Alvorada, Lages, Lagoa, Nossa Senhora de Lourdes, Padre Faria, Pilar, Rosário, Santa Efigênia, Saramenha, São Cristóvão, Taquaral, Vila Aparecida, Vila dos Engenheiros, Vila São José. No bairro Jardim Itacolomi a coleta era realizada somente nos tambores identificados.

aço; e na categoria vidro: garrafas, embalagens de perfumes, copos e cacos, que devem ser devidamente embalados (Ouro Preto, 2024).

Por fim, ainda havia a intenção de educar a população em relação ao que não deve ser incluído junto ao material da coleta seletiva. Neste âmbito, são ensinados a separar em compartimentos diferenciados dos que se destinam à coleta seletiva: restos de alimentos, papel higiênico, fraldas descartáveis, papéis contaminados com alimentos ou engordurados, papel carbono, fotografia, espelhos, louça ou porcelana, restos de tecido e madeira (Ouro Preto, 2024).

Na área de resíduos sólidos, em 2022 e 2023 foram realizadas a Semana do Meio Ambiente, oficina de compostagem, ação de coleta de lixo eletroeletrônico, inauguração de galpões de reciclagem, conferência regional para organização dos catadores de matérias de recicláveis, entre várias outras ações importantes de educação ambiental etc.

Uma das atividades mais interessantes em relação a Coleta seletiva foram as mobilizações e cadastramentos, dos moradores que participam ou gostariam de participar desta ação, realizados porta a porta junto com a associação ACMAR, nos bairros água limpa, Cabeças, Jardim Alvorada, Nossa Senhora de Lourdes, Vila dos Engenheiros, Tavares, vila operaria, Saramenha, entre outros. Durante estas atividades a equipe de educação ambiental identificou uma boa participação dos moradores destes bairros e o desejo de ampliação da coleta seletiva em outros, pela prefeitura e também pela comunidade (SEMMADS - OP, 2023).

A Secretaria de Meio Ambiente informou que, atualmente, a prestadora de serviços gerais de limpeza urbana da cidade é a empresa Quantum. Já em relação a coleta seletiva, foi informado que, ela é realizada através das 4 entidades, Associações de Reciclagem, que possuem acordos de Cooperação com a Prefeitura e que é previsto o repasse de 6 caminhões, verba para o aluguel dos galpões e energia elétrica (Lisboa, 2024).

Para o transporte dos resíduos sólidos, a empresa contratada faz uso de três caminhões, encaminhando os resíduos recicláveis para o galpão das associações e o material que não pode ser reciclado era encaminhado para o aterro controlado da cidade, atualmente, os resíduos são encaminhados para o aterro sanitário de Piedade de Ponte Nova. (Lisboa, 2024).

A coleta é feita em pontos específicos e, principalmente, na modalidade porta a porta, através dos caminhões. Os principais pontos de coleta na cidade são supermercados, repúblicas estudantis, instituições de ensino e algumas empresas do ramo da mineração.

Entretanto, há a previsão da implementação da coleta seletiva em 11 bairros específicos da cidade, aumentando ainda mais o montante de material coletado.

Atendendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, a Prefeitura Municipal de Ouro Preto - MG celebra parceria com quatro associações de catadores: a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Rancharia (ACMAR); a Associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental da Cidade de Ouro Preto (Associação de Catadores do Padre Faria), a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Antônio Pereira (Amrap), e Associação de Catadores do Alto Rio das Velhas, além de prestar apoio ao Clube da Melhor Idade Renascer.

Associação de Catadores do Alto Rio das Velhas, inaugurada em 22 de setembro de 2023, no Distrito de Cachoeira do Campo, e a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Antônio Pereira (Amrap), fundada no dia 06 de janeiro de 2022, no distrito de Antônio Pereira, são as mais recentes. Por conta disso, dispõe de poucas informações a seu respeito.

A Associação de Catadores De Materiais Recicláveis da Rancharia (ACMAR), foi fundada em 22 de agosto de 2006, e conta com um galpão cuja área total é de 598,20 m<sup>2</sup>, de acordo com medições tomadas em 2021 pela empresa Planta Linear Engenharia. Já a Associação de catadores do Padre Faria, fundada em 20 de maio de 1991, também dispõe de um galpão com área total de 571,40 m<sup>2</sup>, segundo medidas realizadas no mesmo período pela mesma empresa.

No decorrer desta pesquisa, foi possível coletar informações a respeito da estrutura e das operações realizadas na Associação de catadores do Padre Faria, que é a mais antiga e tradicional de Ouro Preto – MG. Diante das informações a respeito desta associação, que foram retiradas do artigo escrito pela equipe do projeto Galpão Consciente dos Engenheiros Sem Fronteiras de Ouro Preto em 2021 e que são relatadas a seguir, é possível ter uma noção geral de como funcionam as demais associações de reciclagem da cidade.

Na época, a Associação de catadores do Padre Faria atuava com 2 prensas, 1 elevador elétrico, 1 mesa de triagem e 1 balança. A área de operações ocupa 302 m<sup>2</sup>, e é separada da administrativa e, além disso, encontra-se no local uma loja da associação e espaço de refeitório para alimentação dos associados. A capacidade depende da demanda diária de material. A associação coletava em média, quatro caminhões de resíduos sólidos urbanos por dia, resultando, ao final do mês, em cerca de 1.800 m<sup>3</sup> de materiais a serem reciclados (Galpão Consciente, 2021).

A separação deste material é feita na etapa de triagem, dentro do galpão de operações da associação, e os resíduos são separados em montes de acordo com as classes a que pertencem: papel, papelão, metal e plástico. Também são recebidos resíduos de vidro, porém, este material é repassado para outra associação localizada em outro bairro de Ouro Preto – MG (Galpão Consciente, 2021).

Após a segregação dos resíduos, realizada na triagem, estes são prensados e embalados, formando fardos. Os resíduos são armazenados por 20 dias, ou até que se atinja a carga total de 50 fardos, com 250 kg em média cada um. Os rejeitos descartados são transportados para o aterro municipal semanalmente, e os recicláveis são vendidos para a empresa CRB, de Belo Horizonte – MG, que realiza a coleta deste material no galpão da associação (Galpão Consciente, 2021).

Ao analisar a forma com que é gerenciada a coleta, o transporte, e o tratamento e reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos em Ouro Preto – MG, pôde-se fazer algumas observações. Durante todo o processo, desde a chegada do material ao galpão da associação até a saída para venda, não havia controle das quantidades de resíduos por meio da balança, o que resultava em maior dificuldade no controle do material e uma menor produtividade (Galpão Consciente, 2021).

Diante do exposto, verifica-se a necessidade de elaboração de um plano de coleta seletiva que contemple um diagnóstico atual do serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos e da coleta seletiva realizada na cidade. Além de dados gerais sobre a coleta, o transporte, a triagem e a comercialização dos materiais recicláveis. Sendo assim, é interessante incluir informações dos tipos e quantidades de resíduos, a fim de caracterizar melhor a identidade dos resíduos sólidos urbanos de Ouro Preto e identificar melhorias a serem feitas neste processo.

Além disso, deve-se apresentar proposta para ampliação dos serviços de coleta seletiva, e prestação de outros serviços ambientais, como a compostagem pelos catadores de materiais recicláveis, também são bem-vindas e podem gerar frutos positivos tanto em termos ambientais quanto econômicos para a prefeitura e para a cidade como um todo.

Ademais, vale ressaltar que o município se encontra em processo de adequação às normas da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Durante a pesquisa, foi possível identificar, como principais pontos a serem aperfeiçoados: O programa nacional lixo zero (em andamento pois a meta foi atingida em partes); o aumento da compostagem (foi feito o cadastro de alguns participantes do quem preserva paga menos (programa da secretaria do

meio ambiente que gera desconto no IPTU para os moradores que realizam boas ações para o meio ambiente, etc.); e a melhora dos índices de reciclagem, etc.

Como mencionado, os rejeitos que não eram aproveitados na reciclagem eram transportados para o aterro municipal de Ouro Preto – MG. Atualmente, devido a capacidade do aterro da rancharia ter se exaurido, e os resíduos de Ouro Preto estarem indo para um local mais distante e com serviço de maior qualidade para o Meio Ambiente, Aterro Sanitário da União no Município de Piedade de Ponte Nova, presume-se que o gasto Público Municipal seja superior ao da época que foi realizada esta pesquisa, o que aumenta a necessidade do Poder Público Municipal seguir diretrizes para instituir através de Decreto ou Lei Ordinária a necessidade de se o gerenciamento dos grandes geradores de resíduos sólidos for realizado pelo Município o preço público seja pago por este serviço.

#### 5.1.2 O Aterro Controlado de Ouro Preto - MG

Segundo informações passadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, quando a atual gestão municipal (2021-2024) se iniciou, a destinação final dos resíduos sólidos coletados, em Ouro Preto, era feita em um lixão. Ao longo dos anos, a área recebeu incentivos e adquiriu características de um aterro controlado. Em 2022 foi colocado um portão na entrada do aterro (Figura 2), com o objetivo de controlar a entrada de indivíduos externos no local.

**Figura 2** - Portão do aterro controlado de Ouro Preto - MG



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2023)

O aterro controlado de Ouro Preto- MG possuía uma parceria com a empresa Nexus, do ramo da siderurgia e mineração, que fazia doação de escória para ele. Esta escória era utilizada para a construção das estradas internas do aterro, e era recebida juntamente com documentos denominados Manifestos de Transporte de Resíduo, que posteriormente eram lançados no sistema da Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam).

Também em 2022, foram construídos canais de drenagem corretos no aterro de Ouro Preto – MG, para que as chuvas não causassem grandes danos e a operação ocorresse tranquilamente. As Figuras 3 e 4 apresentam, respectivamente, um canal de drenagem do aterro municipal da Rancharia e o início sua construção de outro canal utilizando escória.

**Figura 3** - Canal de drenagem aterro municipal de Ouro Preto – MG



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2023)

**Figura 4** - Construção do canal de drenagem utilizando escória



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2023)

Apesar de na época ainda ser propício à contaminação do solo e da água, por não ser um aterro sanitário, as condições do aterro de Ouro Preto nesse período eram controladas. A presença de vetores como urubus era observada, mas não chegava a ser tão expressiva quanto o que ocorre em lixões, por exemplo. Este era um aspecto positivo do aterro controlado, que se devia ao fato que a maior parte dos resíduos se encontravam cobertos ou em processo.

O aterro controlado é uma forma de disposição inadequada dos resíduos no solo que funciona como um lixão com tímidas melhorias operacionais e ambientais, apenas coberto de terra para não atrair vetores e com acesso controlado de pessoas. No encerramento de um lixão, é comum o cercamento da área, o controle de acesso e o recobrimento dos resíduos, até que se viabilize a disposição dos rejeitos em aterro sanitário, o que facilita a remediação futura da área (Brasil, 2021).

Analisando a planilha de custos fornecidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, constatou-se que, em 2021, a gestão de resíduos sólidos de Ouro Preto dispunha apenas dos seguintes maquinários, para realizar suas operações: 4 Caminhões toco, 1 trator de esteira modelo D5 e uma escavadeira modelo J6200. A Figura 5 ilustra uma escavadeira modelo J6200 utilizada no gerenciamento dos resíduos sólidos de Ouro Preto.

**Figura 5** - Escavadeira modelo J6200



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2023)

Em relação à mão de obra humana, até 2022, a equipe que atuava no aterro controlado de Ouro Preto – MG era composta por: 4 motoristas, 1 auxiliar de ofício, 1 assistente administrativo e uma equipe de 2 assessores, que contava com a presença de um engenheiro. Salienta-se que, com a reforma administrativa da prefeitura, realizada em 2023, as nomenclaturas dos carros podem ter sofrido alterações.

É importante destacar que um fato ocorrido em 2022 e que afetou diretamente a gestão dos resíduos sólidos em Ouro Preto. Houve um deslizamento de terras, em uma estrada estadual próxima, que dá acesso ao aterro controlado. Sendo assim, por um período curto de tempo (12 de janeiro a 14 de agosto de 2022), o aterro teve que permanecer fechado, e os resíduos sólidos coletados no município foram encaminhados para o aterro de Mariana – MG (município vizinho).

Além disso, o gestor da época acordou com a empresa contratada para remover a terra do deslizamento que esta fosse levada para o aterro controlado, onde foi utilizada para cobrir os resíduos sólidos que lá estavam expostos. Esta medida foi importante para manter o local mais controlado durante seu fechamento temporário.

A expectativa do governo era de que, no próximo ano Ouro Preto conseguisse atingir a meta de “lixão zero”<sup>2</sup>, ou soluções que se aproximassem desta condição. Na época da pesquisa de campo, 2022 até 2023, os resíduos sólidos coletados pelo DEMLURB eram destinados ao Aterro Controlado Municipal, que está localizado na zona rural da cidade, a cerca de 15 km do centro histórico. Este aterro controlado possuía uma área de 10 hectares, sendo 4 hectares ocupados com as células de disposição dos resíduos.

Como Previsto, no ano de 2023 o Aterro controlado da rancharia atingiu todo seu potencial e a Prefeitura firmou um contrato destinando os resíduos sólidos urbanos de Ouro Preto para o Aterro Sanitário da União no Município de Piedade de Ponte Nova. Atualmente o Aterro da rancharia é utilizado apenas como área de transbordo. A mudança para o aterro de Piedade de Ponte Nova é essencial para o Meio Ambiente, sabe-se que em Aterros Controlados, como era o caso da rancharia, não tem controle do chorume afetando negativamente o lençol freático, não tem controle de gases, entre outros problemas ambientais, apesar do provável gasto maior com a Gestão dos Resíduos Sólidos, os pontos positivos superam os prováveis pontos negativos.

No aterro sanitário, segundo a PNRS, ocorre a distribuição ordenada de rejeitos, observando normas operacionais específicas, evitando danos ou riscos à saúde pública e à segurança, bem como minimizando os impactos ambientais adversos. O aterro sanitário precisa ter licença ambiental vigente (Brasil, 2021).

---

<sup>2</sup> O Programa Lixão Zero é uma iniciativa do Governo Federal que prevê ações que contribuam para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos e minimizem os impactos ambientais que decorrem da geração e destinação desses resíduos. Entre estas ações, destacam-se: gestão integrada, coleta seletiva, reciclagem, logística reversa, recuperação energética e disposição dos rejeitos de forma apropriada no meio ambiente.

Sendo Assim, a Prefeitura Municipal de Ouro Preto, através da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, mostrou que tinha e continua tendo uma capacidade de trabalhar em prol do Meio Ambiente, tanto em situações desafiadoras, quanto visando a melhoria contínua dos processos de gestão e gerenciamento dos Resíduos sólidos Urbanos. Além disso, a gestão atual mostrou que consegue fazer um serviço bem feito e atingir as melhorias esperada em pouco tempo, através de uma equipe empenhada e objetivos concretos.

### 5.1.3 Diagnóstico Financeiro da Gestão de Resíduos Sólidos de Ouro Preto - MG

A cobrança pelos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos da cidade de Ouro Preto – MG se dá de acordo com os termos estabelecidos na Lei Municipal nº 511, promulgada em 30 de setembro de 2009.

A seção VIII desta lei dita sobre a cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos (TCR). O Art. 43 da Lei nº 511/2009 salienta que esta taxa tem como fato gerador a utilização dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos, entre eles, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final destes resíduos, que são prestados pela gestão municipal de forma direta ou por meio de concessão.

O Art. 44 da referida lei estabelece quem são os contribuintes da TCR, dizendo que se destina aos proprietários ou titulares de domínios úteis ou imóveis urbanos edificados, que estejam inscritos no Cadastro Imobiliário do Município individualmente, que constituam unidades autônomas e que estejam localizados em logradouro alcançado pelo serviço descrito no Art. 43 da mesma lei. São unidades autônomas, para efeitos desta lei, as unidades de núcleos familiares e atividades econômicas ou institucionais distintas em um mesmo imóvel. Destaca-se ainda que, a taxa não incide sobre vagas de garagens constituídas em unidades autônomas.

Os Art. 45 e Art. 46 referem-se à base de cálculo da TCR, que se dá através do rateio do custo previsto do serviço entre os contribuintes, de forma proporcional à frequência da coleta e do número de unidades autônomas existentes no Cadastro Imobiliário Municipal. O custo anual do serviço deve ser estabelecido, através de decreto municipal, no final do exercício fiscal que antecede o seu lançamento, e é lançado juntamente ao Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU).

O valor do TCR é calculado de acordo com a Equação 1, apresentada a seguir, onde URC corresponde à Unidade de Coleta de Resíduos e FFC ao Fator de Frequência de Coleta.

$$TCR = UCR \cdot FFC \quad (\text{Eq. 1})$$

O Fator de Frequência de Coleta (FFC) pode assumir quatro valores: 0,50 para locais onde a coleta é feita uma ou duas vezes na semana; 0,75 para locais onde a coleta é feita três ou quatro vezes na semana; 1,00 para locais onde a coleta é feita entre cinco a sete vezes na semana; e 2,00 para locais onde a coleta é feita mais de sete vezes na semana.

A Unidades de Coleta de Resíduos (UCR) é calculada conforme a expressão apresentada na Equação 2 a seguir, onde CT é o Custo Total, definido anualmente por meio de decreto, e TUA, TUB, TEC e TUD referem-se, respectivamente, ao total de economias servidas de 1 a 2 vezes na semana, de três a quatro vezes na semana, de cinco a sete vezes na semana e mais de sete vezes na semana.

$$URC = \frac{CT}{0,5TUA+0,75TUB+TEC+2TUD} \quad (\text{Eq. 2})$$

Esta arrecadação, Taxa de Coleta de Resíduos, se destina ao Fundo Municipal de Limpeza Urbana (FMLU), que é gerido pela DEMLURB, e que tem como finalidade custear os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da cidade.

Atualmente encontram-se inscritos 39.938 imóveis no cadastro imobiliário do município, sendo 38.157 encontram-se inseridos como contribuintes da TCR para o exercício de 2023 (Gerencia da Receita Municipal, 2022). No entanto, constatou-se que a TCR não é suficiente para cobrir os custos relacionados a estes serviços.

Na Tabela 2, apresentam-se os valores arrecadados pela prefeitura de Ouro Preto – MG com a TCR durante o ano de 2021 e de 2022 (até o mês de julho).

**Tabela 2 - Taxa de Coleta de Resíduos arrecadada pela Prefeitura de Ouro Preto – MG em 2021 e 2022**

<b>Mês do ano</b>	<b>Valor arrecadado em 2021 (R\$)</b>	<b>Valor arrecadado em 2022 (R\$)</b>
Janeiro	477.809,25	18.005,31
Fevereiro	1.484.676,60	514.808,56
Março	224.514,96	1.554.571,28
Abril	190.673,04	234.825,49
Maiο	178.901,27	226.484,55
Junho	128.377,18	179.500,42
Julho	95.359,71	129.620,83

Agosto	79.426,28	-
Setembro	64.426,01	-
Outubro	50.842,20	-
Novembro	40.425,23	-
Dezembro	26.168,06	-
<b>Total Arrecadado</b>	<b>3.041.599,79</b>	<b>2.857.816,44</b>

Fonte: Neri, L. Tesouraria da Secretaria da Fazenda - Ouro Preto MG

Já a Tabela 3 e a Tabela 4, apresentam os valores gastos pela prefeitura de Ouro Preto – MG com a gestão dos resíduos sólidos, transferidos à empresa Quantum Engenharia e Consultoria LTDA que, como já mencionado, é responsável pela execução dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município. De forma similar à apresentação dos valores arrecadados, a Tesouraria da Secretaria Municipal de Fazenda forneceu os gastos referentes ao ano de 2021 e 2022 (até o mês de julho).

**Tabela 3** - Pagamentos pelos serviços de capina, varrição e outros correlacionados à limpeza pública da sede e dos distritos de Ouro Preto – MG em 2021

<b>Data do pagamento</b>	<b>Valor pago pela Sede (R\$)</b>	<b>Valor pago pelos Distritos (R\$)</b>
25.03	406.477,23	391.357,17
08.04	733.629,47	381.269,38
20.05	1.489.114,12	789.885,13
02.06	736.950,50	384.805,60
01.07	771.608,98	347.190,23
02.07	-	44.039,87
22.07	766.066,82	392.581,71
23.08	765.144,42	393.735,59
23.09	769.508,76	405.284,79
28.10	760.879,36	398.084,36
17.11	764.716,63	390.956,00
17.12	750.979,74	-
20.12	-	391.210,15
<b>Subtotal</b>	<b>8.715.076,03</b>	<b>4.710.399,98</b>
<b>Total Geral</b>	<b>13.425.476,01</b>	

Fonte: Neri, L. Tesouraria da Secretaria da Fazenda - Ouro Preto MG

**Tabela 4** - Pagamentos pelos serviços de capina, varrição e outros correlacionados à limpeza pública da sede e dos distritos de Ouro Preto – MG em 2022

<b>Data do pagamento</b>	<b>Valor pago pela Sede (R\$)</b>	<b>Valor pago pelos Distritos (R\$)</b>
28.01	769.594,36	386.716,47
07.02	-	554.786,44
10.02	1.065.595,53	-
23.03	833.655,12	449.161,97
29.03	820.012,00	-
06.04	-	463.923,17
27.04	896.177,39	-

12.05	-	469.543,92
27.05	889.043,06	445.713,50
30.06	895.736,72	464.990,47
28.07	900.489,84	447.963,46
<b>Subtotal</b>	7.070.304,02	3.682.799,40
<b>Total Geral</b>	<b>10.753.103,42</b>	

Fonte: Neri, L. Tesouraria da Secretaria da Fazenda - Ouro Preto MG

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente também disponibilizou dados referentes aos gastos com a manutenção e operação do aterro controlado de Ouro Preto – MG, revelando que de acordo com (Cruz, J; 2022) na Planilha de Custos Aterro Municipal 2021 - Meio Ambiente Ouro Preto (Tabela 5) a cidade teve um gasto total de R\$996.293,19 no ano de 2021 e de R\$655.212,89 no ano de 2022 até o mês de julho.

**Tabela 5 - Planilha de Custos Aterro Municipal 2021 - Meio Ambiente Ouro Preto (Resumida)**

Item	jan.	fev.	Mar	Nov.	dez
Trator de esteiras D5	27.358,50	27.358,50	23.449,36	(...)	293.620
Escavadeira JCB J6200	27.358,50	27.358,50	23.449,36	(...)	266.014
Mão de obra	8900	8900	8900	(...)	106.800
Caminhão (5)	27,054.48	28.478.4	28.478.4	(...)	354.647,00
Total	90.671,48	92.478.40	84.277,12	(...)	996.293,19

Fonte: Cruz, j, Secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto.

Em relação ao ano base de 2021, dos 996.293,19 a prefeitura gastava com o Aterro controlado mais ou menos 83.024,43 por mês e 2767,48 por dia. Sendo assim, inicialmente já é possível perceber que operar um aterro, mesmo que apenas um aterro controlado, é um processo muito caro e que a prefeitura precisa estar atualizada nas normas vigentes, para não ter gastos além dos que são obrigação dela.

Em posse desses dados e dos valores apresentados nas tabelas anteriores, foi calculado o déficit ou superávit do município de Ouro Preto – MG, em relação à gestão dos resíduos sólidos. Este cálculo foi feito reduzindo-se do valor total arrecadado com a TCR, a soma entre os gastos totais com pagamentos à empresa Quantum e os gastos com o Aterro. O memorial de cálculo referente aos anos de 2021 e 2022 é apresentado a seguir.

No ano de 2021 foi constatado um déficit de R\$11.380,41. O município arrecadou apenas 23% do que gastou com a limpeza urbana e gerenciamento dos resíduos sólidos. Os

gastos foram 4,74 vezes maiores do que a receita gerada com a TCR. Além disso, o ano de **2021** foi o **ano base** do estudo de caso, devido as peculiaridades do ano de 2022, ano atípico devido aos problemas com o aterro e a destinação final em Mariana, e a finalização da pesquisa de campo no início do 1 semestre de 2023, quando foi finalizado o estágio curricular.

$$\begin{aligned} \text{TCR} - (\text{Quantum} + \text{Aterro}) &= & (\text{Eq. 3}) \\ 3.041.599,79 - (13.425.476,01 + 996.293,19) &= \\ -11.380.169,41 & \end{aligned}$$

No ano de 2022, até o mês de julho, também foi constatado um déficit de R\$8.545.499,87.

$$\begin{aligned} \text{TCR} - (\text{Quantum} + \text{Aterro}) &= & (\text{Eq. 4}) \\ 2.857.816,44 - (10.753.103,42 + 655.212,89) &= \\ -8.550.499,87 & \end{aligned}$$

Na época, ano base de 2022, em que a pesquisa de campo foi realizada, os dados de 2022 não continham o valor total da TCR, mas por meio de um e-mail solicitando os dados atualizados, em 2023, a Gerencia da Receita Municipal de Ouro Preto informou que, o valor final da TCR, nos anos anteriores, e nos anos analisados, para fins de complementação, são os dados abaixo (Tabela 6):

**Tabela 6** - valor arrecadado da TCR dos últimos 4 anos em Ouro Preto

TCR 2019	TCR 2020	TCR 2021	TCR 2022
ARRECADADO	ARRECADADO	ARRECADADO	ARRECADADO
2.809.787,62	2.917.866,60	3.043.544,83	3.211.695,61

Fonte: Silva, S. Secretaria da fazenda de Ouro Preto MG.

A tabela acima mostra um aumento na TCR, mas na época da pesquisa através dos cálculos foi possível perceber que a taxa ainda era insuficiente para cobrir os gastos com resíduos sólidos urbanos no município.

Os cálculos apresentados até então, não levam em consideração o Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga (CIMVALPI), do qual Ouro Preto – MG faz parte, pagando uma taxa de manutenção. Esta taxa é apresentada na Tabela 7. Salienta-se que, os dados apresentados na tabela a seguir referem-se ao ano de 2022. Como o contrato foi firmado em 20 de dezembro de 2021, os dados referentes a este ano (2021) não foram considerados para os cálculos de déficit ou superávit.

**Tabela 7** - Pagamentos referentes ao consórcio CIMVALPI feitos pelo município de Ouro Preto – MG em 2022

<b>Data do pagamento</b>	<b>Valor pago em(R\$)</b>
25.03	200.956,00
17.05	93.905,04
22.06	6.572,92
<b>Subtotal</b>	<b>301.434,00</b>

Fonte: Neri, L. Tesouraria da Secretaria da Fazenda - Ouro Preto MG

Incluindo o subtotal pago ao consórcio CIMVALPI em 2022 no balanço dos gastos e arrecadações municipais de Ouro Preto – MG com a gestão dos resíduos sólidos, observa-se um aumento de déficit para R\$8.851.933,87.

$$\begin{aligned} \text{TCR} - (\text{Quantum} + \text{Aterro} + \text{Consórcio}) &= & (\text{Eq. 5}) \\ 2.857.816,44 - (10.753.103,42 + 655.212,89 + 301.434,00) &= \\ &= -8.851.933,87 \end{aligned}$$

Além disso, já foi mencionado que, em 2022, o aterro de Ouro Preto – MG teve que ser temporariamente fechado por conta de um deslizamento de terras que se deu na estrada que dá acesso ao local. Em função disso, a prefeitura teve um gasto extra na gestão dos resíduos sólidos, tendo que fechar um convênio com a prefeitura da cidade vizinha de Mariana – MG.

Os dados fornecidos pela Secretaria de Meio Ambiente referentes ao convênio com Mariana – MG são apresentados na Tabela 8 a seguir.

**Tabela 8** - Valor pago por Ouro Preto – MG referente ao convênio com Mariana – MG em 2022

<b>Data</b>	<b>Valor</b>
05.07	208.581,12
<b>Subtotal</b>	<b>208.581,12</b>
<b>Total</b>	<b>510.015,12</b>

Fonte: Neri, L. Tesouraria da Secretaria da Fazenda - Ouro Preto MG

Adicionando o total gasto com este convênio ao balanço de 2022, o déficit total relacionado a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Ouro Preto – MG, até o período de coleta dos dados, subiu para R\$9.361.948,99. Ou seja, o município conseguiu arrecadar apenas 30,5% do valor gasto com o gerenciamento dos resíduos sólidos neste período do ano de 2022.

$$\begin{aligned} \text{TCR} - (\text{Quantum} + \text{Aterro} + \text{Consórcio} + \text{Convênio Mariana}) &= \quad (\text{Eq. 6}) \\ 2.857.816,44 - (10.753.103,42 + 655.212,89 + 301.434,00 + 510.015,12) &= \\ &= - \text{R\$ } 9.361.948,99 \end{aligned}$$

Os déficits calculados neste trabalho foram comparados com valores disponibilizados no site do CIMVALPI (2020), referentes aos levantamentos realizados durante os estudos prévios ao contrato. Estes dados mostram que, no período anterior ao contemplado por esta pesquisa (anteriores a 2020), a cidade de Ouro Preto – MG já registrava déficits significativos relacionados à gestão de seus resíduos sólidos.

No Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS), mais especificamente na etapa 3 e produto 8, existe um capítulo destinado exclusivamente ao tratamento do sistema de cobrança de resíduos sólidos de vários municípios, dentre eles Ouro Preto. Nele é possível observar que o município mantinha, antes de 2020, uma auto sustentação de 45,60% (a arrecadação com TCR era de R\$6.573.600,00; e as despesas com os serviços eram de R\$14.417.203,75; gerando um déficit de R\$7.843.603,75.

Isso revela que o déficit relacionado à gestão dos resíduos sólidos em Ouro Preto – MG vem aumentando com o passar do tempo. Acredita-se que, a maior parcela de culpa por este fato deva-se, principalmente, a não cobrança de taxas especiais aos grandes geradores de resíduos sólidos no município.

Apesar do Art. 48 da Lei 511/2009 afirmar que o pagamento da TCR não exclui a cobrança de preços públicos referentes a prestação de serviços extraordinários de limpeza urbana, considerando entre estes serviços extraordinários a coleta de grandes volumes de resíduos e resíduos provenientes da saúde, a cidade continua cobrando apenas a TCR, que é calculada de forma igualitária para todos os imóveis, independentemente da quantidade e da qualidade dos resíduos gerados.

Art. 48 O pagamento da TCR não exclui o pagamento de preços públicos devidos pela prestação de serviços extraordinários de limpeza urbana.

§1º Consideram-se serviços extraordinários a coleta de grande volume de resíduos, os resíduos sólidos de saúde e qualquer resíduo sólido que a legislação determine tratamento especial.

§2º O valor do preço público dos serviços extraordinários será igual ao custo estimado dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, que será disciplinado por decreto (Ouro Preto, 2009).

O CIMVALPI propõe uma Taxa de Resíduo Sólido (TRS) e uma tarifa para os grandes geradores. A TRS é calculada com base em vários fatores, incluindo o custo total de

manejo de resíduos sólidos, a área total construída dos imóveis, o fator de uso, a área edificada e a frequência de coleta de resíduos. A TRS é aplicada de maneira diferenciada para áreas sociais, residenciais, públicas, comerciais e industriais (Pigirs/Cimvalpi, 2020, p. 306).

Nos primeiros quatro anos de implementação, recomenda-se a cobrança de um percentual gradativo do valor da TRS. A tarifa para os grandes geradores é calculada com base no volume a ser gerado por dia. A aplicação da TRS em áreas rurais será avaliada considerando a capacidade de pagamento, a qualidade dos serviços prestados e as normas e legislações específicas. A arrecadação dos grandes geradores será considerada uma fonte complementar de recursos para o gerenciamento dos resíduos no CIMVALPI (Pigirs/Cimvalpi, 2020, p. 307). Além disso, a cobrança daqueles geradores que optarem por firmar contrato de manejo com o Poder Público pagando o preço público, irá trazer uma taxa mais justa com menor gasto para a população geral, principalmente aqueles mais vulneráveis, visto que os valores da TCR serão repassados para a totalidade de pessoas e entes do município de forma equitativa, sendo estes custos, valor cobrado da TCR, divididos por faixas diferenciadas com custos diferentes, menores para os domicílios.

Assim, a TCR leva em conta o princípio do poluidor-pagador, que atribui ao gerador a responsabilidade pelo pagamento dos custos ambientais e sociais decorrentes da geração e do manejo dos resíduos. Nesse sentido, os grandes geradores de resíduos sólidos, que são aqueles que produzem diariamente volume superior a 200 litros de resíduos sólidos por unidade autônoma, exceto os residenciais, conforme definido pela PNRS, devem ser submetidos a uma cobrança proporcional à quantidade e à qualidade dos resíduos gerados, de forma a estimular a adoção de práticas de minimização, segregação, reciclagem e destinação adequada dos resíduos.

## **5.2 Os Grandes Geradores de Resíduos Sólidos de Ouro Preto - MG**

Inicialmente, para identificar os potenciais grandes geradores de Resíduos Sólidos de Ouro Preto – MG, foi feito um estudo de caso, contendo etapas de coleta de dados, entre outras, coletados nas Secretarias de Meio Ambiente, junto a Receita do município e, por fim, na Vigilância Ambiental. Além disso, por conta da limitação de tempo, optou-se por analisar apenas quatro representantes, dos mais prováveis, grupos de grandes geradores de resíduos sólidos: a Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto, representando as unidades de saúde particulares; a Universidade Federal de Ouro Preto e o polo do Instituto Federal de Minas

Gerais, representando as instituições de ensino; as mineradoras que atuam na cidade e as redes de supermercados. Além disso, para o setor de Mineração e as redes de supermercados, devido à falta de dados relacionados ao número de funcionários e o tempo restrito para finalização do trabalho, seguiu-se esta análise com base em informações disponíveis na internet, através do site Econodata e também em uma planilha do IBGE.

Apesar das hipóteses e pesquisas apontarem para estes grupos acima, apenas o setor público pode defini-los como grandes geradores de resíduos sólidos (em suas tipologias), e afirmar isto por meio de norma jurídica. Por fim, o trabalho não engloba a totalidade de possíveis Grandes Geradores de Resíduos Sólidos do Município, mas pode servir como ponto de partida para as etapas seguintes na elaboração de Legislação ou Decreto Municipal.

### 5.2.1 A Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto

De acordo com informações fornecidas no site da instituição, a Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto, que é uma instituição privada e filantrópica, foi fundada em 1730, sendo a primeira Santa Casa do estado de Minas Gerais. Atualmente, é considerado um hospital geral de média complexidade. Além de oferecer diversos serviços de saúde próprios e terceirizados, em diversas especialidades multiprofissionais e médicas, presta mais de 60% dos serviços ao Sistema Único de Saúde (SUS), e é um Hospital Amigo da Criança.

A capacidade total da Santa Casa de Ouro Preto é de 131 leitos hospitalares, sendo 20 deles de Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Entre os serviços próprios, destacam-se o Pronto Atendimento, que funciona 24 horas por dia, e a Agência Transfusional, que é responsável pela coleta, armazenamento e distribuição de sangue e hemoderivados. Além disso, a Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto realiza cirurgias e procedimentos de diversas especialidades, como ortopedia, urologia, cirurgia plástica, entre outras.

Entre os serviços terceirizados, destacam-se o Diagnóstico por Imagem, que inclui exames como tomografia, ressonância magnética e mamografia, e o Laboratório de Análises Clínicas, que realiza exames de sangue, urina, fezes, entre outros. Esses serviços são contratados de empresas especializadas, que possuem parceria com a Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto.

Os 131 leitos disponíveis na Santa Casa de Ouro Preto são distribuídos entre diferentes unidades de internação, conforme apresentado na Tabela 9 a seguir, que mostra as unidades de internação e o número de leitos de cada uma.

**Tabela 9** - Unidades de internação e número de leitos da Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto - MG

<b>Unidade de Internação</b>	<b>Número de Leitos</b>
Enfermarias	58
Apartamentos	24
Unidade de Terapia Intensiva (UTI)	20
Pediatria	10
Unidade de Cuidados Progressivos	3
Maternidade	13
Centro Cirúrgico	3
<b>Total</b>	<b>131</b>

Fonte: Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto (2024)

As enfermarias são unidades de internação coletivas, onde os pacientes compartilham o mesmo ambiente e os mesmos recursos. Os apartamentos são unidades de internação individuais, onde os pacientes têm mais privacidade e conforto. A Terapia Intensiva é a unidade de internação destinada aos pacientes que necessitam de monitoramento e cuidados intensivos. A Pediatria é a unidade de internação exclusiva para crianças e adolescentes. A Unidade de Cuidados Progressivos é a unidade de internação que atende aos pacientes que estão em transição entre a Terapia Intensiva e a Enfermaria. A Maternidade é a unidade de internação que atende às gestantes e puérperas. O Centro Cirúrgico é a unidade de internação que realiza as cirurgias e procedimentos.

As especialidades multiprofissionais oferecidas na Santa Casa de Ouro Preto são: enfermagem, fisioterapia, fonoaudiologia, serviços sociais, nutrição clínica, e psicologia clínica. As especialidades médicas atendidas no local são: clínica médica, pediatria, ortopedia e mãos, pés, joelhos e ombros, neurologia, ginecologia e obstetrícia, cirurgia plástica, cirurgia geral, urologia, nefrologia, fonoaudiologia (teste da orelhinha e teste da linguinha), gastroenterologia e pneumologia.

Para calcular a densidade de Resíduos Sólidos de Saúde gerados pela Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto, foi utilizada uma abordagem matemática simples, dividindo a massa de resíduos gerados pelo volume espacial ocupado por eles. Embora pesquisas de campo utilizando técnicas de medição de volumetria de resíduos e ferramentas de geoprocessamento possam fornecer análises mais detalhadas dos padrões de geração de resíduos, o uso de cálculos matemáticos simples como este ainda pode revelar informações valiosas sobre a gestão dos resíduos. Assim, utilizando de dados fornecidos pelo Departamento de vigilância ambiental e pela secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto - MG, a metodologia empregada nesta pesquisa conseguiu gerar resultados significativos sem depender de ferramentas de geoprocessamento e pesquisas no local.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2020), a densidade média de resíduos sólidos é de  $231 \text{ kg/m}^3$ . Na literatura, Dutra e Monteiro (2011) afirmam que a média de Resíduos Sólidos de Saúde produzidos por leito hospitalar é de 4,266 kg de resíduos por dia, já a taxa média de RSS por dia era de 1.706,04 Kg. Assim, partindo-se da fórmula da densidade (Equação 7), calculou-se o volume médio de resíduos sólidos de saúde gerados por dia, para cada leito hospitalar.

$$d = \frac{m}{v} \quad (\text{Eq. 7})$$

Então,

$$231 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{4,266 \text{ kg}}{v}$$

$$v = \frac{4,266}{231}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$$

$$v = 0,018467 \text{ m}^3 = 18.467 \text{ l}$$

Sendo assim, 18,467 litros o volume médio de resíduos sólidos de saúde gerados para cada leito hospitalar por dia e considerando que, por exemplo, as necessidades nutricionais são relativamente constantes entre pacientes internados, estimou-se o volume total de resíduos sólidos de saúde gerados pela Santa Casa de Ouro Preto multiplicando-se este número pelo número de leitos deste hospital (131 leitos). Assim, obteve-se que a Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto gera, em média, um volume de 2.419,177 litros de resíduos sólidos de saúde por dia.

Este valor ultrapassa, e muito, o limite de 200 litros/dia estabelecido por lei para enquadrar um gerador na categoria de resíduos domiciliares. Portanto, considera-se que a Santa Casa de Ouro Preto pode ser considerada um potencial grande geradora de resíduos sólidos de saúde e, sendo assim, se isto realmente for aplicado por meio de norma jurídica, o poder público municipal não deveria ser responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos desta unidade hospitalar podendo cobrar preços públicos, se as duas partes firmarem um contrato, referentes a prestação de serviços extraordinários de limpeza urbana a esta entidade, como o transporte, destinação para incineração e disposição final adequada, entre outros.

Vale salientar, que o trabalho engloba todos os resíduos sólidos de Saúde da Santa Casa produzidos nos 131 leitos hospitalares, considerando a lotação máxima, e que para ter

uma certeza absoluta, sobre a classificação como grandes geradores de resíduos sólidos de saúde, o poder público necessita de consultar os PGRSS de todas as unidades de saúde, inclusive a Santa Casa, e ou realizar pesquisa de campo nos locais, entre outras técnicas.

A gestão e gerenciamento de resíduos são atividades importantes para proteger o meio ambiente e promover a saúde pública. No setor da saúde, a gestão de resíduos é ainda mais importante, uma vez que os resíduos gerados pelos serviços de saúde podem representar riscos biológicos, químicos, físicos e radiológicos, vindo a afetar não só os trabalhadores, pacientes, mas a comunidade e o meio ambiente em geral. Portanto, as entidades de saúde devem adotar medidas de segurança, prevenção e controle para garantir a qualidade e a eficiência da gestão de resíduos (Stedile *et al.*, 2018).

Tratando-se de unidades de saúde, o gerenciamento de resíduos sólidos deve seguir, além da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Resolução nº 222/2018 da ANVISA, a Resolução nº 358/2005 do CONAMA. O Departamento de Vigilância Sanitária da Secretaria de Saúde de Ouro Preto – MG (Leonardo, 2022) informou que a Santa Casa estava em conformidade com as normas e legislações vigentes, mas ainda não realizava, por meio de parceria público-privada ou contratando serviço terceirizado, a gestão dos próprios resíduos sólidos.

Tratando-se de unidades de saúde, o gerenciamento de resíduos sólidos deve seguir, além da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Resolução nº 222/2018 da ANVISA, a Resolução nº 358/2005 do CONAMA. O Departamento de Vigilância Sanitária da Secretaria de Saúde de Ouro Preto – MG (Leonardo, 2022) informou que a Santa Casa estava em conformidade com as normas e legislações vigentes, mas ainda não realizava, por meio de parceria público-privada ou contratando serviço terceirizado, a gestão dos próprios resíduos sólidos.

Se aprofundando no contexto geral de resíduos sólidos de saúde no âmbito do município foi possível observar que,

A Secretaria de Saúde – Vigilância Ambiental (Leonardo, 2022), informou que, o Total de resíduos de Saúde coletados, tratados e destinados no ano de 2019, foi de:

- Volume Total: 76.680,267 kg
- Média mensal: 6.390,022 kg

Na época do estudo de caso a coleta era realizada por empresa privada contratada pelo Consórcio CIMVALPI. O município por sua vez tinha o contrato firmado junto a este consórcio. (Leonardo, 2022). O tratamento e destinação final dos resíduos de saúde eram

prestados pela empresa Serquip tratamento de resíduos, responsável pelo recolhimento nas unidades públicas e privadas. Os resíduos eram encaminhados para a incineração em unidade licenciada da empresa (Leonardo, 2022).

A vigilância ambiental tinha uma lista de aproximadamente 183 planos de gerenciamento de resíduos sólidos de saúde, cadastrados e analisados (Leonardo, 2022).

Além disso, a vigilância ambiental relatou que, Ouro Preto – MG, tinha as seguintes unidades de saúde:

- 1 hospital e 2 prontos socorros públicos
- 1 hospital e 1 pronto socorros privado
- 7 estabelecimentos de atendimento veterinário
- 43 farmácias e similares
- 86 clínicas de saúde - consultórios particulares (com geração de resíduos)
- Número de postos de Saúde: 27 unidades físicas; 2 ambulatórios; 2 UPAS municipais, outros estabelecimentos de saúde: CEO Centro Especializado de Odontologia (Caminho da Fábrica e Cachoeira do campo); 1 hospital dos olhos e uma Policlínica Municipal (Leonardo, 2022).

Como disposto pela Vigilância ambiental, o poder público investia na contratação do Cimvalpi, que realizava vários serviços, inclusive o repasse do gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Saúde para a empresa Serquip realizar a incineração e a disposição adequada dos resíduos sólidos de saúde de Ouro Preto. Além disso, consta no site institucional da prefeitura municipal deste município um contrato com vigência de 3 meses que durou 26/09/2022 até 26/12/2022 após este período não foi possível localizar mais informações específicas sobre os resíduos de saúde, advindos da prefeitura (Ouro Preto, 2022).

Segundo o trabalho acadêmico realizado por, Góis, Fernando, (2023), em uma tabela consta que a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 art. 18º, diz respeito ao tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde. Aqueles resíduos do Subgrupo A4 podem ser destinados sem tratamento prévio para local devidamente licenciado para a disposição final, sendo passíveis de destinação final no aterro de piedade de ponte nova. Já em relação aos REQUISITOS QUANTO AOS PROCESSOS DE RECICLAGEM, REUTILIZAÇÃO E REAPROVEITAMENTO esta legislação em seu artigo Art. 24º explana que para os resíduos do Grupo D, quando não for possível executar a reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos licenciados.

Resíduos Comuns D Agendas; alimentos; canetas; fita crepe; embalagem de gel; embalagem de alimentos; embalagem de papel ofício; copos descartáveis; frascos de almotolias vazias após o uso (álcool, degermante, etc.); papel toalha; talheres descartáveis; frasco de cola; gominha; gorro; isopor; cartolina; TNT (sem secreção corpórea); clipes; resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde; papel carbono; envoltórios em geral (Góis, Fernando).

Além disso, o trabalho de conclusão de curso do autor, Goes, Fernando, (2023), segue seu raciocínio abordando como ocorrem as etapas de gerenciamento de resíduos sólidos em uma unidade de saúde de Ouro Preto. Nesta explanação o autor informa que os resíduos comuns (GRUPO D) produzidos nesta unidade são guardados em sacos pretos, em recipiente cinza com a identificação de “Resíduo Comum”.

Segundo o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, somente papel e papelão são reciclados atualmente e, assim como os resíduos Grupo A. Os resíduos comuns são transportados internamente para os expurgos/abrigos temporários até que o coletor de resíduos os leve para o abrigo externo. Nos expurgos há acondicionadores de resíduos infectantes, comuns e perfurocortantes (caixa descarpac, no caso deste último), todos identificados (Góis, Fernando, 2023).

Na unidade de saúde analisada, os resíduos comuns são armazenados em contêineres no abrigo externo e, posteriormente, são coletados diariamente por um caminhão compactador de propriedade da empresa Quantum Engenharia. Com base na hipótese de que a destinação final dos Resíduos Sólidos de Saúde desta classe ainda seja feita pela empresa Serquip, ou outra contratada pelo município, ou pelo Cimvalpi, é possível inferir que uma parte dos gastos com o gerenciamento de resíduos sólidos de saúde podem estar sendo ainda custeados, direta ou indiretamente, pela **Prefeitura Municipal de Ouro Preto**.

Por fim, o Art. 48 da Lei 511/2009 garante que o Poder Público Municipal de Ouro Preto pode cobrar o Preço Público dos serviços de saúde, servindo também como embasamento para a Legislação ou Decreto, voltado para a temática dos grandes geradores de resíduos sólidos, de interesse neste estudo.

Ademais, partindo da hipótese de que, se a produção de Resíduos Sólidos de Saúde, nas unidades de saúde, por exemplo, clínicas, veterinárias, dentistas, entre outros, for superior a 200 litros por dia (valor definido para facilitar a definição dos grandes geradores de resíduos sólidos em geral), é possível enquadrá-los como grandes geradores de RSS, o que justifica a necessidade de o poder público repassar o gerenciamento e a destinação final para os entes produtores destes resíduos, ou que estas unidades de saúde firmem um acordo com a prefeitura mediante contraprestação do preço público referente a este serviço.

Logo, as unidades de saúde de Ouro Preto, por meio de seus Resíduos Sólidos de Saúde, oferecem um rico material disponível, principalmente os PGRSS, para o poder público municipal propor, caso queira, uma legislação contendo os Grandes Geradores de Resíduos Sólidos de Saúde, hospital, etc.

### 5.2.2 As Instituições Federais de Ensino

A cidade de Ouro Preto – MG abriga duas instituições de ensino federais<sup>3</sup>: a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e o Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG). Almeida (2018) argumenta que as instituições de ensino geram, diariamente, uma grande diversidade de tipos de resíduos sólidos em função das diferentes atividades praticadas nestes locais. Por isso, a gestão efetiva destes resíduos torna-se um tema muito relevante. Além disso, estas instituições, cujo foco é a educação, devem servir de exemplo para o restante da sociedade no que tange às questões ligadas ao meio ambiente.

De acordo com informações coletadas no site oficial da universidade (2024), a UFOP se faz presente em Ouro Preto – MG desde 1969, e seu campus principal, localizado no Morro do Cruzeiro, conta com dezenove prédio que abrigam salas de aulas e de professores, laboratórios de pesquisa, estádios esportivos, restaurantes universitários, entre outros, distribuídos pelos seus 151.000 m<sup>2</sup> de área. A Universidade em questão oferece cursos de graduação, mestrado e doutorado para mais de 15 mil alunos, nos quais atuam mais de 900 professores efetivos e algo em torno de 700 técnicos administrativos.

Diante disso, percebe-se que o fluxo de pessoas no campus da Universidade Federal de Ouro Preto é consideravelmente elevado, o que, porventura, acaba gerando um volume elevado de resíduos sólidos. A quantidade de resíduos gerados pela UFOP não é divulgada em seus canais de comunicação de acesso livres, mas, para realizar a análise proposta neste trabalho, tomou-se como base, a estimativa apresentada por Bessa (2022), elaborada com base no número de pessoas que frequentam os espaços do campus da UFOP e as atividades por elas desenvolvidas no local.

Em relação a geração de resíduos orgânicos e inorgânicos no Restaurante Universitário (RU), Silva *et al.* (2010 *apud* Bessa, 2022) afirmaram que, no RU da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com atividades semelhantes às desempenhadas na

---

<sup>3</sup> As instituições de ensino federais são aquelas que pertencem à rede pública federal de educação, vinculadas ao Ministério da Educação (MEC), que oferecem educação básica, profissional e superior, em diferentes áreas do conhecimento, para diversos segmentos da população.

UFOP, são gerados cerca de 0,22 kg de resíduos sólidos por dia, por pessoa que passa pelo restaurante. Diante disso, Bessa (2022) considerou que recebendo aproximadamente 2.470 pessoas por dia, são gerados no RU da UFOP algo em torno de 543 kg de resíduos sólidos diariamente.

Utilizando o mesmo dado do SNIS (2020) de densidade de resíduos sólidos (231 kg/m<sup>3</sup>), adotado para o cálculo do volume de resíduos sólidos gerados pela Santa Casa de Ouro Preto, constata-se que, apenas no restaurante universitário da UFOP são gerados cerca de 2.350 litros de resíduos por dia.

Este cálculo demonstra que o volume de resíduos gerados pela instituição ultrapassa, significativamente, o limite de 200 litros por dia, expresso pelo Decreto nº 10.936/2022 que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Portanto, claramente, a UFOP pode ser considerada uma grande geradora de resíduos sólidos (em sua tipologia), sendo sujeita pela PNRS a realizar gerenciamento próprio, contratar empresa para gerenciamento de resíduos sólidos ou firmar contrato com a prefeitura com a devida contraprestação de preços públicos, referentes a prestação de serviços extraordinários de limpeza urbana.

Bessa (2022) salienta que já existe um termo de compromisso conveniado entre a UFOP e a Prefeitura Municipal de Ouro Preto – MG, que tem parceria firmada com associações de catadores que prestam o serviço de coleta, entre outros, e também, por meio de seu caminhão próprio. Mas, este estabelece apenas o recolhimento dos materiais reciclados descartados no local, três vezes na semana. Os demais resíduos são coletados pela empresa privada que presta serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos para a prefeitura da cidade e encaminhados para o aterro controlado.

O quadro de geração de resíduos sólidos urbanos do IFMG não se difere do que foi observado na UFOP. No site da instituição (2024) foi possível apurar que os cursos técnicos integrados oferecidos no IFMG de Ouro Preto – MG recebe cerca de 362 alunos: 80 vagas para o curso técnico de mineração; 50 vagas para o curso técnico de administração; 80 vagas para o curso técnico de metalurgia; 80 vagas para o curso técnico de edificações; e 72 vagas para o curso técnico de automação.

Tomando como base os mesmos valores de referência utilizados para os cálculos das quantidades de resíduos sólidos gerados na UFOP, estimou-se que o IFMG gere, apenas no restaurante, um total de 340 litros de resíduos sólidos por dia, o que, por si só, já ultrapassa o limite de 200 litros/dia imposto pela legislação, restando claro que esta instituição também se enquadra como grande geradora de resíduos sólidos em sua tipologia.

$$362 \text{ alunos} \times 0,22 = 79,64 \text{ kg} \quad (\text{Eq. 8})$$

$$231 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{79,64 \text{ kg}}{v} \quad (\text{Eq. 9})$$

$$v = \frac{79,64}{231}$$

$$v = 0,34 \text{ m}^3 = 340 \text{ litros}$$

Dessa forma, afirma-se que apesar de serem possíveis grandes geradores de resíduos sólidos, em relação a amostragem, por análise matemática dos resíduos orgânicos gerados, a UFOP e o IFMG, por serem entidades educacionais, se encontram na frente de muitos locais realizando ações, por conta própria, para gerenciamento adequado de seus resíduos.

O IFMG tem parceria com associações de reciclagem, auxilia quando solicitado para divulgação de material de educação ambiental, oferece cursos de técnico em meio ambiente e também economia ambiental, nas quais utilizam a técnicas aprendida em seus cursos para inovações em gestão de resíduos, como é o caso dos alunos do campus ouro preto , em que, em 2016, produziram joias através de resíduos de pedra sabão, e por fim foi realizada em 2023 exposição na temática de gestão sustentável de resíduos sólidos, na qual foi apresentada proposta de manejo sustentável de resíduos sólidos para o campus do IFMG Ouro Preto, sendo este Trabalho desenvolvido com os alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente, contribuindo no contexto de resíduos do município. (IFMG, 2016; 2023). Além disso, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável informou que o IFMG realiza seu gerenciamento próprio de Resíduos Sólidos (Lisboa, Pedro, 2024).

O Projeto de Gestão de Resíduos da UFOP - GRUFOP, explana que uma grande geração de resíduos em universidades, ou outros sistemas educacionais, podem impactar o gerenciamento nos municípios em que estão incluídas, principalmente em Municípios de menor porte, mas também mostra que os benefícios ambientais do gerenciamento adequado de resíduos sólidos, o que pode incluir os grandes geradores, têm o potencial de reduzir significativamente os impactos ambientais.

A geração de resíduos em um campus universitário apresenta impactos sobre o meio humano no qual está inserido, impactando o sistema coletivo de coleta e tratamento de resíduos. Na análise do papel da universidade como local formador de conhecimento, a aplicação de métodos que visem uma gestão eficiente e ambientalmente correta apresenta um potencial impacto sobre o planejamento e gerenciamento de resíduos nas mais diversas esferas dos setores público e privado. Neste contexto, a essência da educação existente no ambiente universitário traz possibilidades para a difusão de conhecimento e sensibilização de seus usuários e geradores de resíduos sólidos (UFOP, 2022).

O projeto GRUFOP alega que a diminuição de impactos é alcançada incentivando a redução na geração de resíduos, a reciclagem e a reutilização, o que por sua vez leva a uma diminuição na quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários. Algumas das ações realizadas pela UFOP incluem planos de gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo PGRSS, ecopontos para destinação de materiais recicláveis, logística reversa, contêineres de coleta de resíduos eletroeletrônicos, coleta seletiva e parceria com associações de reciclagem, entre outras ações (UFOP, 2022).

Sendo assim, acredita-se ser possível que a Prefeitura Municipal de Ouro Preto procure as universidades para auxílio, pois projetos como o GRUFOP além de conhecimentos inovadores, já trabalha em prol de um bom gerenciamento, o que pode auxiliar o poder público durante as etapas de conscientização dos grandes geradores de resíduos sólidos, que ainda não estiverem cientes da necessidade de elaboração do PGRS e PGRSS, e também em outras etapas necessárias.

O trabalho conjunto pode ser feito em conjunto com alunos de mestrado ou doutorado, professores ou até mesmo em associação com grupos de extensão como o GRUFOP, Empresa Júnior da engenharia Ambiental, Pet Ambiental, entre outros. Além disso, a legislação proposta traz benefícios sociais, que podem melhorar a qualidade de vida da população ao promover a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental.

Por fim, para a definição como grandes geradoras de resíduos sólidos de outras instituições de ensino devem ser avaliadas através de pesquisa de campo utilizando medição de volumetria de resíduos, gerando quantidade de resíduos sólidos acima de 200 litros por dia, e precisam ser definidas mediante legislação. Além, o que foi realizado neste trabalho pode ser feito também para outros ramos da educação, por meio de métodos estatísticos, econômicos e matemáticos mais elaborados.

### 5.2.3 As Mineradoras

As empresas do ramo da mineração possuem uma grande capacidade de gerar impactos ambientais, principalmente, no que se trata do volume de resíduos gerados por suas atividades. Por isso, a disposição adequada de resíduos é considerada primordial para garantir a preservação do meio ambiente. Concomitante a isso, surge a necessidade de desenvolver mecanismos que promovam a conscientização e a minimização dos impactos decorrentes da disposição dos resíduos sólidos das mineradoras (Vieira, 2019).

O Art. 63 do Decreto nº 10.936/2022 diz que ficam dispensadas de apresentar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos as empresas que se enquadram no porte de micro ou pequena empresa, desde que gerem somente resíduos que se equiparem aos resíduos domiciliares e em volume inferior a 200 litros/dia.

O quadro apresentado na Tabela 10 mostra a classificação do porte das empresas de acordo com o número de funcionários fornecidos pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). E a Tabela 11 sintetiza os dados fornecidos pela Secretaria Municipal da Fazenda de Ouro Preto – MG referentes às mineradoras que atuam no município.

**Tabela 10 - Definição de porte de estabelecimentos segundo o número de empregados**

Porte	Comercio e Serviços	Industria
Microempresa (MEI)	Até 9 empregados	Até 19 empregados
Empresa de pequeno porte (EPP)	De 10 a 49 empregados	De 20 a 99 empregados
Empresa de Médio porte	De 50 a 99 empregados	De 100 a 499 empregados
Grandes Empresas	De 100 ou mais empregados	De 500 ou mais empregados

Fonte: Sebrae (2013)

**Tabela 11 - Dados da receita municipal referentes às mineradoras de Ouro Preto - MG (ano 01/01/2021)**

Nome do Contribuinte	Tributo (TFF)	Área (m <sup>2</sup> )	Quadro Funcionários	Porte
MIN 1	Indústrias e Mineradoras	400000	1.001 a 5.000	Grande
MIN 2	Indústrias e Mineradoras	400000	1.001 a 5.000	Grande
MIN 1 S.S.A	Indústrias e Mineradoras	400000	201 a 300	Media
MIN 1 S.A.	Indústrias e Mineradoras	400000	1.001 a 5.000	Grande
MIN 3	Indústrias e Mineradoras	400000	1.001 a 5.000	Grande
MIN 4	Indústrias e Mineradoras	400000	1.001 a 5.000	Grande
MIN 5	Indústrias e Mineradoras	400000	201 a 300	Média

MIN 2 S/A	Indústrias e Mineradoras	400000	1.001 a 5.000	Grande
MIN 6	Indústrias e Mineradoras	17700	1.001 a 5.000	Grande
MIN 1	Indústrias e Mineradoras	10000	1 a 10	Microempresa
MIN 7	Indústrias e Mineradoras	10000	1 a 10	Microempresa
MIN 8	Indústrias e Mineradoras	3263,84	-	-
MIN 9	Indústrias e Mineradoras	2600	mais de 10.000	Grande
MIN 10	Indústrias e Mineradoras	1000	21 a 50	Pequeno
MIN 11	Indústrias e Mineradoras	700	1 a 10	Microempresa
MIN 12	Indústrias e Mineradoras	580,97	1.001 a 5.000	Grande
MIN 13	Indústrias e Mineradoras	300	51 a 100	Média
MIN 14	Indústrias e Mineradoras	9	mais de 10.000	Grande
MIN 15	Industria e Mineradoras com área até • 2550 m <sup>2</sup>	219641	21 a 50	Pequeno
MIN 16	Indústrias e Mineradoras com área até • 2550 m <sup>2</sup>	1139,05	21 a 50	Pequeno
MIN 17	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq. empresa	25000	1 a 10	Microempresa
MIN 18 EPP	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq. empresa	21500	21 a 50	Pequeno
MIN 19 LTDA	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq. empresa	20900	1 a 10	Microempresa
MIN 20 EIRELI	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq. empresa	3500	1 a 10	Microempresa
MIN 21 EIRELI	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq. empresa	2521	-	-
MET 1 LTDA	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq. empresa	1880	1 a 10	Microempresa
MIN 22 LTDA	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq.	1000	1 a 10	Microempresa

	empresa			
MIN 23 LTDA	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq. empresa	600	1 a 10	Microempresa
MIN 24 LTDA	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq. empresa	452	1 a 10	Microempresa
MIN 25 LTDA	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq. empresa	50	-	-
MIN 26- ME	Mineradoras de peq. porte c/ faturamento que se enquadre na caracterização de micro e peq. empresa	45	1 a 10	Microempresa

Fonte: Freitas, N. Secretaria da Fazenda de Ouro Preto – MG (2021)

Tomando como base a classificação do SEBRAE e observando os dados de área e número de funcionários das mineradoras instaladas em Ouro Preto - MG, foi possível constatar que atuam na cidade um número considerável de mineradoras, classificadas como médias e grandes empresas, que apresentam potencial significativo de serem enquadradas na categoria de grandes geradoras de resíduos sólidos de acordo com o volume de resíduos gerados.

Além disso, como a secretaria da fazenda tem a base de dados dos empreendimentos atuais e terá dos novos empreendimentos, há diversas formas de mensurar o volume de resíduos sólidos gerados pelos empreendimentos de Ouro Preto. Neste trabalho, foi dado foco em duas delas: a estimativa do volume de resíduos gerados por indivíduo durante a jornada de trabalho; e a relação volume de resíduos/ área ocupada pela empresa.

Se analisarmos somente o volume de resíduos sólidos gerados, pela presença dos funcionários no local de trabalho, principalmente a partir da alimentação e resíduos recicláveis, já é possível classificar algumas das mineradoras de Ouro Preto como grandes geradoras de resíduos sólidos, ultrapassando os 200 litros/dia previstos em lei.

Segundo Dias (2015), uma pessoa produz, em média 1 kg de resíduo sólido por dia, o que equivale a cerca de 4,33 litros/dia (considerando a densidade de 231 kg/m<sup>3</sup>). Um dia tem 24 horas de duração, no entanto, os turnos de trabalho geralmente duram apenas 8 horas diárias, no máximo. Portanto, fazendo uma regra de três simples, estima-se que cada

funcionário gera algo em torno de 1,44 litros de resíduos sólidos durante a sua permanência na empresa:

$$\frac{24 \text{ h (1 dia)}}{8 \text{ h}} = \frac{4,33 \text{ l}}{x} \quad (\text{Eq. 10})$$

$$x = \frac{4,33 \cdot 8}{24} = 1,44 \text{ l}$$

Multiplicando os 1,44 litros de resíduos produzidos por cada funcionário presente na empresa durante as 8h de trabalho diárias, temos que qualquer empresa com mais de 138 funcionários irá ultrapassar o limite diário de 200 litros de resíduos sólidos.

$$1,44 \text{ l} \cdot n^{\circ} \text{ funcionários} < 200 \text{ l} \quad (\text{Eq. 11})$$

$$n^{\circ} \text{ funcionários} < 138,88$$

Esse volume de resíduos refere-se, somente, ao que é gerado pela presença da mão de obra humana na mineradora. Mas também, é possível que o volume de resíduos gerados por um estabelecimento possa ser calculado com base na área ocupada por ele. A relação entre a quantidade de resíduos gerados e a área ocupada permite uma avaliação mais contextualizada do impacto ambiental. Isso considera não apenas o volume absoluto de resíduos, mas também como esses resíduos estão distribuídos espacialmente.

Devido à presença de dados sensíveis, sujeitos à Lei geral de proteção de dados (LGPD), como os nomes das mineradoras, não foi possível se aprofundar na situação específica de nenhuma destas empresas. Para uma avaliação mais contextualizada do impacto ambiental, o poder público pode recorrer aos PGRS dessas empresas, no qual estará explicitada a quantidade de resíduos gerados por cada uma, pois a Política Nacional dos Resíduos Sólidos já permite que o poder público cobre a realização deste documento pelas empresas, entre outros.

Para fins de uma contextualização geral, algumas fontes de dados serão apresentadas para auxiliar o poder público municipal de Ouro Preto em suas tomadas de decisão.

Ademais, a mineradora VALE (2020) identifica que seus resíduos gerados no processo produtivo pertencem as seguintes categorias: os minero-metalúrgicos e os industriais. Além disso, para cada tipologia, existem normas específicas, bem como formas diversas formas de manejo e destinação.

**Industriais:** são resíduos de borrachas, plásticos, óleos usados, materiais contaminados, madeiras, sucatas metálicas e restos de alimentação, entre outros. Seu volume anual é bem menor: em 2022, totalizou 600,4 mil toneladas (Vale, 2020).

**Minero-metalúrgicos:** abrangem os resíduos estéreis, isto é, os materiais escavados, gerados pelas atividades de extração ou lavra, e os rejeitos da mineração e as escórias geradas nos processos metalúrgicos de níquel, cobre, cobalto e manganês. Eles representam o maior volume de resíduos. Em 2022, a empresa gerou 406,1 milhões toneladas desse tipo de resíduo (Vale, 2020).

Segundo VALE (2020) a separação nestas duas classes é de suma importância por causa da escala de geração, pois as formas de manejo destas tipologias são bem diferentes entre si principalmente em relação a destinação final dos resíduos minero-metalúrgicos, diretamente ligados às reservas minerais e às tecnologias adotadas nos processos de lavra, de beneficiamento dos minérios e de metalurgia. Sendo assim, a gestão e o aproveitamento são importantes desafios do setor de mineração. O gerenciamento nas unidades da mineradora é descentralizado, e baseada na situação do local em questão, como trata o trecho abaixo:

Cada unidade operacional desdobra o seu programa de gerenciamento de resíduos conforme a realidade e a cultura locais, com metas específicas para o atendimento de suas prioridades, que incluem redução de geração, aumento de destinação para compostagem, reúso, rerrefino e reciclagem, entre outras VALE (2020).

Ademais, o Planares divulgou que as empresas mineradoras classificadas como de grande porte produziam, em 2015, um valor acima de 1 milhão de toneladas por ano de resíduos, Apesar de não apresentarem os resíduos sólidos urbanos especificamente, as tabelas 12 e 13, apresentam um contexto geral do gerenciamento de resíduos de mineração.

**Tabela 12 - Minas em atividade em 2015**

<b>Classificação</b>	<b>produção (toneladas ano)</b>	<b>Número de minas</b>
grande	> 1 milhão	236
médio	100 mil a 1 milhão	1233
pequeno	10 mil a 100 mil	2815
micro	< 10 mil	4116
total		8400

Fonte: Planares *apud* Ibram (2022)

Além disso, em 2021, o Ministério Público de Minas Gerais, realizou um inventário geral da geração de resíduos minerários do período de 2008 até 2017. Para fins de contextualização o ano de 2017 será apresentado na tabela abaixo (Tabela 13).

**Tabela 13 - Dados sobre os resíduos gerados por empreendimentos minerários no ano de 2017**

<b>tipo de resíduo</b>	<b>resíduos inventariados (ton.)</b>	<b>percentual gerado</b>
estéril	272.248.395,503	48,41
rejeito	289.911.703,261	51,55
resíduos industriais	242.197,994	0,04
<b>total</b>	<b>563.402.296,758</b>	<b>100 %</b>

Fonte: inventário de resíduos sólidos da mineração (2008 a 2017)

Segundo Neri (2022), atualmente o pagamento dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é feito com recursos do CFEM - compensação financeira de exploração mineral, que poderiam estar sendo utilizados para outras finalidades como saúde, educação, outras ações voltadas para a melhoria da infraestrutura e até mesmo para desenvolvimento econômico e social.

Concluindo, a tributação representa verdadeira oportunidade de desenvolvimento para os municípios com produção mineral relevante. Mas é necessário, o acompanhamento e o desenvolvimento de políticas de diversificação de atividades produtivas, para fazer face às características do setor mineral, sobretudo a situação da transitoriedade das receitas advindas dessa fonte. Há que se ressaltar, também, os riscos decorrentes da flutuação dos preços das *commodities* no mercado internacional, inclusive do minério de ferro, que impulsiona o município em destaque (Carvalho *et al.*, 2012).

Caso seja criada uma legislação voltada para a responsabilização dos Grandes Geradores de Resíduos Sólidos, esta norma jurídica poderá trazer um impacto positivo na utilização da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerários (CFEM). Essa compensação tem sido utilizada para a manutenção dos serviços de manejo de resíduos. No entanto, se o município atingir sustentabilidade econômico-financeira por meio da Taxa de Coleta de Resíduos (TCR), e uma maior receita advinda, devido ao menor gasto com os grandes geradores de resíduos sólidos, entre outros, podem permitir que mais recursos da CFEM sejam aplicados em saúde, educação e outras áreas prioritárias. A área de resíduos é

fundamental para toda a sociedade, e alcançar sustentabilidade econômico-financeira, sem depender exclusivamente dos recursos minerários, seria um grande ganho para todos os entes envolvidos, sociedade, economia, meio ambiente, etc.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010, exige que empreendimentos licenciados, como é o caso das mineradoras e indústrias, entre outros, elaborem e implementem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS (BRASIL, 2010). Por meio do PGRS que como dito anteriormente é um documento técnico que identifica a quantidade e o tipo de resíduo gerado por uma empresa e propõe ações para o manejo adequado desses resíduos, desde a geração até a destinação final. Isso inclui a coleta, transporte, tratamento, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, s.d.; Master Ambiental, s.d.).

O objetivo do PGRS é minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento que cause o menor impacto possível ao meio ambiente e à saúde pública. Além disso, o PGRS também pode trazer benefícios econômicos para as empresas, pois a gestão eficiente dos resíduos pode resultar em economia de recursos e redução de custos (EURECICLO, s.d.; VOITTO, s.d.). Portanto, é fundamental que os empreendimentos licenciados estejam em conformidade com a PNRS e implementem um PGRS eficaz (BRASIL, 2010).

Por fim, vale salientar que assim como no setor de saúde, grande parte das mineradoras tem documentos ou estão em processo de regularização perante a SEMAD, exemplo disposto no Anexo B, no portal de decisões dos processos de licenciamento, o que facilita o processo de triagem de grandes geradores para o Setor Público Municipal de Ouro Preto. Entidades licenciadas costumam ter mais dados disponíveis, inclusive o PGRS, o que facilita o trabalho de coleta de dados, para a classificação de Grandes geradores e também caso queira o poder público poderia realizar pesquisas de campo.

Além disso, vale salientar que em relação aos resíduos sólidos das mineradoras, a pesquisa simplificou a triagem realizando apenas cálculos simples, focando apenas em resíduos industriais, como aqueles gerados por meio da alimentação interna e também a

produção de resíduos recicláveis. De acordo com SEMMADS, algumas mineradoras de Ouro Preto têm parceria com associações de reciclagem.

Como o novo marco legal do saneamento permite que as prefeituras realizem a destinação final dos resíduos industriais, para aqueles resíduos equiparados aos domiciliares até 200 litros, nos quais estão incluídos os orgânicos esta classe foi a escolhida para fins desta pesquisa, o que ocorreu nos cálculos anteriores, a mineradora vale inclusive cita os orgânicos como parte dos resíduos industriais e isso pode ser extrapolado para outras mineradoras.

Em relação aos resíduos sólidos industriais, orgânicos, entre outros, das mineradoras caso o gerenciamento destes resíduos sólidos, acima de 200 litros provenientes destas mineradoras, for realizado de alguma forma pelo poder público, o poder público deve em primeiro lugar promulgar uma lei ou decreto relacionada aos grandes geradores para a responsabilidade ser definitivamente repassada para os geradores destes resíduos.

E então, estes geradores decidem se contratam empresa para prestação deste serviço ou firmam um contrato com o município mediante contraprestação por meio do preço público. Por fim, vale a pena lembrar que para a prestação destes serviços de manejo de resíduos sólidos as empresas devem estar devidamente licenciadas. Além disso, as ideias sugeridas nesta pesquisa podem ser aplicadas em relação aos demais resíduos sólidos industriais.

#### 5.2.4 Supermercados

Por fim, este trabalho fez a análise dos dados da Secretaria da Fazenda afim de avaliar se os Supermercados de Ouro Preto tem Potencial para serem Grandes Geradores de Resíduos Sólidos. Juntando em uma tabela os dados adquiridos na Gerencia da Secretaria da Fazenda, com a fonte de dados Econodata, o número de funcionarios, diponíveis tabela 14, e comparando com a tabela 10, coluna de comercio e serviços, em um procedimento matematico equivalente ao realizado para os Resíduos sólidos de Mineração, foi possível identificar a presença, em 2021, de ao menos 2 possíveis grandes geradores entre os Supermercados.

**Tabela 14 - Dados dos Supermercados de Ouro Preto**

Supermercados	Enquadramento de Porte Receita Federal	Funcionários (Econodata)	Classificação de porte Sebrae- IBGE
SUPERMERCADO EIRELI ME 1	ME	1 a 10 funcionários	Microempresa (ME)
SUPERMERCADO LTDA ME 2	ME	1 a 10 funcionários	Microempresa (ME)
SUPERMERCADO LTDA 3	ME	1 a 10 funcionários	Microempresa (ME)
SUPERMERCADO LTDA ME 4	ME	1 a 10 funcionários	Microempresa (ME)
SUPERMERCADO LTDA 5	ME	1 a 10 funcionários	Microempresa (ME)
SUPERMERCADO LTDA 6	Sem Enquadramento	1 a 10 funcionários	Empresa de pequeno porte (EPP)
SUPERMERCADO LTDA – EPP 7	EPP	1 a 10 funcionários	Empresa de pequeno porte (EPP)
SUPERMERCADO LTDA.8	ME	1 a 10 funcionários	Microempresa (ME)
SUPERMERCADO LTDA 9	Sem Enquadramento	1 a 10 funcionários	Microempresa (ME)
SUPERMERCADO LTDA 10	Sem Enquadramento	1 a 10 funcionários	Microempresa (ME)
SUPERMERCADO LTDA 11	EPP	1 a 10 funcionários	Empresa de pequeno porte (EPP)
SUPERMERCADO LTDA 12	Sem Enquadramento	1 a 10 funcionários	Microempresa (ME)
SUPERMERCADOS S/A 13	Sem Enquadramento	1.001 a 5.000 funcionários	Grande
SUPERMERCADO & CIA LTDA 14	EPP	1 a 10 funcionários	Empresa de pequeno porte (EPP)
COOPERATIVA LTDA 15		101 a 150 funcionários	Grande

Fonte: Freitas, N. Secretaria da fazenda de Ouro Preto.

Sendo assim, fica sugerido ao Poder Público a inclusão em uma Legislação ou Decreto os Supermercados como grandes geradores de resíduos sólidos, excluindo aqueles que participam do simples nacional, e que gerem até 200 litros por dia (equiparados aos resíduos domiciliares), como sugerido pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Brasil, 2010).

Atualmente com o repasse dos resíduos sólidos de ouro preto para o aterro sanitário da união em piedade de ponte nova o município firmou o seguinte contrato: contratação de empresa especializada na prestação de serviços de transporte rodoviário, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, e públicos de características domiciliares, não perigosos (classe II-A e classe II-B, ABNT NBR 10.004:2004) (RSU) gerados pelo município de Ouro Preto e seus distritos, no quantitativo estimado de 1.500,00 Ton/mês, devendo o tratamento e a disposição final acontecerem em aterro sanitário licenciado com valor original do contrato não aditivado de R\$ 29.617.200,00. O contrato em questão foi firmado em 07/08/2023 com prazo original de 60 meses e vencimento em 07/08/2028 (Ouro Preto MG, 2023).

Portanto, como os resíduos sólidos de alguns dos supermercados analisados na época geravam mais de 200 litros e podem, atualmente, ser destinados ao aterro de Piedade de Ponte Nova, devido a suas características, também é possível que se os grandes geradores comerciais e de serviços, como estas redes, optem por continuar gerenciando os resíduos através da Prefeitura Municipal, após acordo aceitando as normas do município e se comprometendo a contraprestação por meio dos preços públicos.

Segundo a PNRS (Brasil, 2010), além dos quatro tipos de grandes geradores de resíduos sólidos apresentados, como possíveis grandes geradores no município de Ouro Preto, existem vários outros tipos que apresentam potencial de geração.

Além disso, são considerados geradores de resíduos sólidos também os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento, industriais, de serviços de saúde e os resíduos de mineração, sendo assim se são considerados geradores de resíduos podem também vir a ser considerado grandes geradores de resíduos sólidos. Além disso, deve-se considerar os demais geradores expostos no artigo 20 da PNRS (BRASIL, 2010).

Apesar disso, como a prefeitura faz destinação final principalmente dos Resíduos Sólidos Urbanos, ou equiparados, e esta pesquisa foi simplificada, em relação aos cálculos matemáticos, focou principalmente nos resíduos comuns, como é o caso dos orgânicos, mas o poder público pode também se aprofundar mais nos resíduos sólidos hospitalares que ainda ficam com a destinação final, principalmente, e pesquisar outros tipos de geradores como Hotéis, Pousadas, restaurantes, Escolas Particulares, entre outros. Para auxiliar o Poder Público nas próximas etapas na definição dos grandes geradores sugere-se os seguintes materiais de pesquisa.

De acordo com Barros (2012 p.77), foi colocada em seu livro uma tabela, elaborada em uma fase considerada de crescimento econômico, anos 80, que pode servir de subsídio para identificar, em fases de melhorias na economia, estabelecimentos como: restaurantes, hotéis, entre outros, que não foram analisados neste trabalho. A principal desvantagem deste método é que a tabela foi criada em uma época de comparação com os Estados Unidos, o que não condiz com a realidade do país em que vivemos.

Uma pesquisa de campo, como a realizada por Poletto (2018) pode ser uma fonte de subsídio para métodos que podem ser utilizados para fazer a identificação de outros grandes geradores, mas neste trabalho em questão utilizou-se outras alternativas, como a busca de bibliografias e documentos secundários, por conta das particularidades de municípios de menor porte, como é o caso de Ouro Preto

Evidenciar a grande quantidade de resíduos sólidos gerados por empresas desta natureza, grandes geradores de resíduos sólidos, é importante, porque, serve de alerta para a prefeitura de Ouro Preto – MG, assim como para prefeituras de outras cidades que se encontrem em situações similares, quanto a necessidade de regulamentar a cobrança especial aos grandes geradores de resíduos sólidos urbanos, caso esteja sendo realizada pelo setor público. Sendo assim, é possível equilibrar as contas públicas relacionadas à gestão da limpeza urbana, e trabalhar a conscientização dos grandes geradores que, quando responsabilizados pelos resíduos gerados, acabam buscando alternativas viáveis que permitam minimizar o volume de resíduos gerados por eles.

Sendo assim, a seguir sugere-se diretrizes, que com o tempo podem vir a permitir ajustes nas taxas de coleta de resíduos, beneficiando especialmente a população mais vulnerável economicamente de acordo com suas características, específicas para o caso do município de Ouro Preto – MG.

### **5.3 Diretrizes Sugeridas**

Com base nas evidências tratadas nas seções anteriores deste capítulo, serão apresentadas, então, as diretrizes sugeridas à prefeitura de Ouro Preto – MG para aperfeiçoar a questão do manejo de resíduos sólidos na cidade, principalmente no que diz respeito à taxa dos grandes geradores.

Acredita-se que o município de Ouro Preto, através da prefeitura, deva, em um primeiro momento, realizar ações de conscientização a respeito do Plano de Gerenciamento

de Resíduos Sólidos (PGRS), de forma a informar os Membros do Art.20 da PNRS, nos quais estão incluídos os possíveis grandes geradores de resíduos sólidos da cidade, da necessidade de apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a Prefeitura.

Este tipo de ação, além de contribuir para um gerenciamento adequado de resíduos sólidos, também incentiva grandes geradores a adotar práticas de redução, de segregação, de reciclagem e de reaproveitamento dos resíduos, visando promover a responsabilidade socioambiental, o desenvolvimento sustentável, a preservação histórica e cultural, e a cidadania na cidade.

A Tabela 15 sintetiza algumas diretrizes que podem ser seguidas pelo poder público para colocar em prática a ação de conscientização sugerida:

**Tabela 15** - Ação de conscientização sobre a elaboração do PGRS

<b>Área de concentração</b>	Educação ambiental
<b>Responsável</b>	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
<b>Objetivos</b>	Apresentar e educar os empreendedores do município de ouro preto a respeito da importância e necessidade do PGRS
<b>Público-Alvo</b>	ACEOP, empreendedores participantes da ACEOP, etc.
<b>Atividades</b>	Palestras ministradas pelas Empresas Júnior e por representantes de instituições que fazem PGRS
<b>Infraestrutura</b>	Local para realização das palestras (a definir) Coffee Breaks (a definir) Confecção de certificados para os participantes (CANVA).
<b>Inscrições</b>	Via link de formulários do google
<b>Divulgação</b>	Instagram da prefeitura, Instagram do meio ambiente, ACEOP, Instagram dos servidores, banners, folhetos, etc.
<b>Possíveis apoiadores</b>	GRUFOP; ACEOP; Empresa Júnior Renovar

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Durante as palestras propostas para a Ação de conscientização sobre a elaboração do PGRS, a Política Nacional de Resíduos Sólidos deve ser apresentada dando ênfase na obrigação dos grandes geradores de investir recursos para o gerenciamento de resíduos, sendo em parceria público-privado ou com empresa do setor privado que preste serviço de destinação final.

Foi informado por Freitas, (2023) que o Município de Ouro Preto contava com 6839 empreendimentos. Além disso, ao longo deste trabalho ficou claro que a classificação de um estabelecimento como um grande gerador de resíduos está fortemente relacionada ao volume

de resíduos gerado por ele. Sendo assim, para uma caracterização justa dos grandes geradores de resíduos sólidos de um município, é preciso estabelecer uma metodologia de volumetria de resíduos (MVR) padrão a ser seguida.

Como referência de MVR a ser aplicada em Ouro Preto – MG, tomou-se como base o Decreto nº 14.306/2019, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão ambientalmente correta dos resíduos dos grandes geradores da cidade de Bauru – SP. No Art. 2º deste decreto define-se a MVR como uma metodologia analítica quantitativa, que estima o volume de resíduos gerados por uma unidade com base no seu perfil socioeconômico e na sua área útil.

Art. 2º

X - Metodologia analítica quantitativa adotada pela oficialmente para estimar o volume de resíduos produzidos por uma unidade geradora de resíduos, considerando seu perfil sócio econômico e sua área útil, ou seja, sua superfície edificada, privativo total, correspondente à área do piso, aproveitada para móveis e utilização habitável (Bauru, 2019).

Mais adiante, em seu Art. 25, tratando do volume de resíduos gerados em eventos, a legislação específica de Bauru – SP apresenta mais uma MVR que pode ser útil para avaliar os grandes geradores de Ouro Preto – MG. Neste caso, a estimativa do volume de resíduos gerados se dá com base no número de pessoa presente e no tempo de permanência delas no local:

Art. 25

§ 1º A Metodologia de Volumetria de Resíduos (MVR) para eventos adotará a seguinte fórmula analítica quantitativa:  $R = (G \times P \times T) / 24$ . Sendo que: R = estimativa do volume de resíduos gerado no evento; G = Índice de geração diária per capita; P = número de pessoas (e animais, se for evento com pessoas e animais) e T = tempo estimado de duração do evento (em horas), dividindo-se este resultado por 24 (vinte quatro horas) (Bauru, 2019).

Apesar de, na legislação de Bauru, esta fórmula ser usada para o cálculo do volume de resíduos gerados em eventos, especificamente. Tratando-se da realidade de Ouro Preto, acreditamos que ele possa ser ampliado para as empresas e estabelecimentos de maneira geral, para estimar a quantidade de resíduos sólidos em função da presença de mão de obra humana durante os turnos de trabalho.

Segundo Barros (2012), os resíduos domésticos em Belo Horizonte são oriundos de estabelecimentos artesanais, do ramo de comércio, colocados em contentor de plástico na mesma situação que os de plástico, normalmente até uma volumetria de 100 a 120 litros por dia de coleta e por instituição, e também aqueles coletados em escolas, casernas, instituições e

setores públicos seguindo a mesma regra de serem depositados em recipientes equivalentes aos dos resíduos domésticos e comerciais.

Além disso, Barros (2012), cita que o departamento de limpeza urbana SLU- BH considera como domiciliares os resíduos produzidos nas residências, comércios, edifícios públicos, e prestadores de serviços, com as características definidas pelos regulamentos de Belo Horizonte, devem incluir as quantidades da coleta domiciliar utilizando caminhões compactadores, coleta domiciliar em vilas e favelas, com caminhão basculante e ou caçambas estacionárias. Além disso, deve incluir a coleta seletiva, orgânicos, feiras e sacolões feitas pela prefeitura.

Em 2020, o CIMVALPI- consórcio intermunicipal do vale do Ipiranga utilizou esta fonte no PIGIRS – Plano intermunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos, para definir as volumetrias de resíduos para grandes geradores, mas na época ainda não havia sido lançado o Decreto nº 10.936/2022 que diz que, caso o município não tenha definido o valor dos Resíduos Domiciliares então deve seguir os 200 litros de resíduos por dia. Sendo assim, se um município não tem definido a volumetria de resíduos domiciliares é mais adequado utilizar o que se encontra no decreto de 2022 em detrimento dos valores citados anteriormente, por conta do parágrafo único disposto no Art., 62 dele. Sendo assim, se for possível, sugere-se que o PIGIRS do CIMVALPI seja atualizado em relação a isso, principalmente em relação as faixas a partir das quais devem ser pagas taxas ou preços públicos diferenciados.

Logo, o limite máximo de litros de resíduos sólidos gerados por dia, a partir do qual, ultrapassando esse limite, as unidades são consideradas grandes geradores, varia de acordo com as necessidades de cada município. No entanto, para Ouro Preto – MG, acredita-se que o ideal seja estabelecer este limite a partir de 200 litros/dia indicado pelo Art. 63 do Decreto nacional nº 10.936/2022.

Uma vez que tenha sido feito o levantamento adequado dos grandes geradores, as legislações específicas para este fim, espalhadas por toda a União Federativa, reúnem algumas características em comum. Uma delas é a presença de um capítulo específico para tratar sobre o cadastro dos grandes geradores em um sistema.

Este cadastro auto declaratório auxilia as secretarias de meio ambiente e da fazenda no controle e na fiscalização dos grandes geradores do município. No geral, a prefeitura municipal deve disponibilizar, no site de alguma secretaria relacionada à gestão da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, um link de cadastro para que os grandes geradores informem dados gerais como alvarás de funcionamento, documentos de identidade, cadastros

de pessoa física ou pessoa jurídica, entre outros, além do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, que deve conter uma declaração do volume diário de resíduos gerados de acordo com modelo oferecido pela prefeitura.

Como exemplo a ser aplicado em Ouro Preto – MG, trouxemos o Art. 3º do Decreto nº 20.684/2020 de Porto Alegre – RS, que orienta a respeito dos documentos que devem ser fornecidos pelos grandes geradores ao realizar o cadastro no sistema de grandes geradores deste município.

Art. 3º Para o cadastramento no SGR-POA, disponível no sítio oficial do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), deverão ser anexados os seguintes documentos:

- I - Cópia do Alvará de Funcionamento;
- II - Comprovante de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ);
- III - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, quando houver, nos termos da Lei Federal nº 12.305, de 4 de agosto de 2010; do seu Regulamento, Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010; e demais normas pertinentes, com Responsabilidade Técnica devidamente assinada e recolhida junto ao conselho profissional competente;
- IV - Cópia da cédula de identidade e do Cadastro de Pessoa Física (CPF) do responsável legal;
- V - Cópia do contrato de prestação de serviços de gerenciamento de resíduos sólidos, firmado entre o Grande Gerador e a empresa prestadora devidamente cadastrada (Porto Alegre, 2020).

Seguindo, mais uma vez, o exemplo de Porto Alegre – RS, este cadastro deve ser atualizado a cada 12 meses, ou sempre que houverem alterações nos dados cadastrados ou na quantidade de resíduos gerados, ficando o cadastrado responsável por atualizar as informações no site (Porto Alegre, 2020).

A Lei Ordinária nº 2.660/2019 de Guaxupé – MG, que dita especificamente sobre o cadastro de grandes geradores de resíduos sólidos, aborda o que deve ser feito pela prefeitura em caso de omissão de dados por parte do grande gerador. Esta orientação, expressa pelo trecho a seguir, também é uma sugestão interessante a ser englobada nas diretrizes de Ouro Preto – MG.

Art. 3º

[...]

§ 2º Em caso de omissão por parte do grande gerador, o Município deverá estimar a quantidade de resíduos produzidos por meio de diligências devidamente documentadas, a serem realizadas em pelo menos 3 (três) dias diferentes (Guaxupé, 2019).

A Lei Ordinária nº 2.660/2019 de Guaxupé – MG, que dita especificamente sobre o cadastro de grandes geradores de resíduos sólidos, aborda o que deve ser feito pela prefeitura em caso de omissão de dados por parte do grande gerador. Esta orientação, expressa pelo trecho a seguir, também é uma sugestão interessante a ser englobada nas diretrizes de Ouro Preto – MG.

Ao elaborar a legislação específica de Ouro Preto – MG, orienta-se a deixar claro que os grandes geradores serão responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos sólidos gerados, independentemente dos serviços públicos de limpeza urbana prestados pela prefeitura da cidade.

Há um consenso nas legislações municipais analisadas, e também na própria PNRS (Lei nº 12.305/2010), de que os grandes geradores poderão conduzir o manejo dos resíduos sólidos gerados em parcerias com o poder público local ou de forma terceirizada. O trecho a seguir, retirado do Decreto nº 20.684/2020 de Porto Alegre – RS, exemplifica como isso pode ser posto, servindo de diretriz para ser replicado em Ouro Preto – MG.

Art. 5º Os Grandes Geradores poderão firmar convênio ou contrato com o DMLU, para a prestação de serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos especiais.

§ 1º Quando a coleta for realizada pelo Poder Público, o ajuste poderá prever a disponibilização de contêineres padrão pelo Grande Gerador, a fim de viabilizar a coleta automatizada.

§ 2º O Grande Gerador deverá confeccionar e afixar em local visível, junto ao número do estabelecimento, adesivo para identificação "Grande Gerador - Coleta Especial", conforme especificações e modelo disponível no sítio eletrônico do DMLU (Porto Alegre, 2020)

É importante, ao elaborar diretrizes para uma legislação específica de gerenciamento de resíduos sólidos de grandes geradores, regulamentar quem são as entidades que podem prestar condicionamento e transporte dos resíduos sólidos de grandes geradores. Tanto a legislação de Porto Alegre – RS (Decreto nº 20.684/2020), quanto a de Bauru – SP (Decreto nº 14.306/2019), trazem sessões específicas para tratar das empresas transportadoras e, o disposto nestes decretos serve de base para orientar as diretrizes para Ouro Preto – MG.

Pode-se intuir, dos dois decretos citados, que as empresas transportadoras devem fazer um cadastramento na secretaria municipal de meio ambiente (ou outra secretaria responsável) a fim de demonstrar ter a capacidade técnica exigida para o serviço. O Trecho do Decreto nº 14.306/2019 de Bauru – SP elenca os documentos que devem ser fornecidos ao realizar este cadastro:

Art. 15 Para o cadastramento de que trata o art. 14, o titular da empresa coletora e transportadora ou seu representante legal, deverá apresentar à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, no Poupatempo, no ato da solicitação do cadastro:

- I- Documentos pessoais, CPF e RG do proprietário da empresa ou procuração em caso de representante legal;
- II- Comprovante de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica;
- III- Relação de veículos que irão realizar o transporte contendo, placa, modelo e capacidade de carga;
- IV- Certificado de regularidade emitido pelos órgãos ambientais;
- V- Cópia do contrato firmado com empresa receptora com autorização pela CETESB;
- VI- No ato do cadastramento, a empresa prestadora de serviço deve apresentar sua estratégia de atuação contendo o plano de gerenciamento básico, que poderá ser alterado a cada nova contratação, conforme a necessidade de cada grande gerador (Bauru, 2019).

Segundo o Decreto nº 20.684/2020 de Porto Alegre – RS, os grandes geradores devem fornecer, sempre que lhes for solicitado, todos os dados necessários para o controle e a fiscalização das atividades de gestão dos resíduos sólidos. E, ao acondicionar seus resíduos, os grandes geradores devem identificar os compartimentos, informando o tipo de resíduos que ali estão. Assim, fica de sugestão para Ouro Preto – MG o trecho a seguir:

Art. 9º O Grande Gerador deverá confeccionar e afixar em local visível, junto ao número do estabelecimento, adesivo para sua identificação como "Grande Gerador - Coleta Particular", conforme especificações e modelo disponível no sítio eletrônico do DMLU (Porto Alegre, 2020).

Disposição semelhante também é orientada na Lei nº 5.177/2019, do município de Montes Claros – MG:

Art. 2º

[...]

§4º – os estabelecimentos classificados como grandes geradores poderão manter recipientes de armazenamento como caçambas estacionárias ou contêineres, desde que devidamente sinalizados e com vedação por meio de tampa, podendo ser disponibilizados por empresa privada, associações de catadores ou cooperativas, devidamente legalizadas ou pelo próprio estabelecimento, desde que este comprove que está dando a destinação final legal e ambientalmente adequada a estes resíduos (Montes Claros, 2019).

É importante salientar que os serviços públicos de limpeza e gestão urbana podem realizar a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos dos grandes geradores, desde que atendam à legislação ambiental e sanitária vigente.

A legislação ambiental e de saúde atual estabelece uma série de requisitos que os serviços públicos de limpeza e gestão urbana devem cumprir para que possam realizar

serviços de limpeza. Entre esses requisitos, estão: a existência de uma licença ambiental; o cumprimento de normas técnicas específicas; a realização de programas de educação ambiental; a participação em programas de controle de poluição; e a realização de ações de fiscalização e monitoramento.

Por fim, são abordadas as diretrizes relacionadas à fiscalização dos serviços de gestão de resíduos sólidos sobre responsabilidades dos grandes geradores. Do Decreto nacional nº 4.942/2003, foram retirados os elementos que devem estar contidos nos autos de infração:

Art. 4º O auto de infração conterá os seguintes requisitos:

- I - Local e data de sua lavratura;
- II - Identificação do autuado;
- III - descrição sumária da infração;
- IV - Os fundamentos legais da autuação e das circunstâncias em que foi praticada;
- V - Identificação da autoridade autuante com cargo ou função, número de matrícula e assinatura;
- VI - Prazo e local para apresentação da defesa (Brasil, 2003).

Sugere-se que seja dado um prazo de 15 dias úteis para que o autuado interpor recurso à Comissão de Recursos Administrativos do Município. E que os valores das multas sejam cobrados de acordo com a Unidade Padrão Municipal (UPM) em vigor no ano em questão.

Posto estes aspectos, fundamentados nas legislações específicas vigentes em outros municípios, foi elaborado uma minuta de lei sobre grandes geradores (Apêndice A) a ser apresentada ao município de Ouro Preto – MG. Considera-se que para que o município de Ouro Preto realize a proposição de uma norma jurídica adequada para os grandes geradores de resíduos sólidos, esta lei ou decreto deve conter, pelo menos, este escopo mínimo.

Em resumo, como diretrizes para regulamentar a cobrança, pode-se salientar as seguintes ações propostas: Ação de conscientização sobre a elaboração do PGRS, cadastro dos empreendimentos inscritos no Art. 20 da PNRS, elaboração e tramitação de projeto de Lei ou Decreto municipal e, caso seja aprovada, o município deverá fiscalizar e multar os grandes geradores que a descumprirem.

Como sugestões um pouco mais específicas para o Poder Público, seria interessante que ele busque estratégias para motivar os grandes geradores a ações como, segregar na fonte os resíduos, auxiliar cooperativas de reciclagem, implantação de PEVS, compostagem, transformando essa iniciativa em uma forma de os grandes geradores também terem benefícios na participação. No município já existem ações como essa voltadas para a população em geral, mas talvez a busca de estratégias motivacionais, muito bem abordadas no

livro Nudge (Thaler, Richard *et al.*, 2023) que trata sobre economia comportamental, mostrem que a ideia não é aumentar as cobranças, e sim construir um município melhor para todos, inclusive para os grandes geradores.

Além disso, em relação as taxas, seria interessante consultar também Taxa de serviços ambientais – TSA, presente no capítulo III da lei do município de Congonhas número 3.926 de 8 de julho de 2020 pois uma estratégia parecida pode servir como alternativa a UPM em relação a fiscalização e multas. O Art. 134 desta lei tem como uma de suas finalidades regular o poder de polícia conferido a secretaria de meio ambiente, em ouro preto poderia ser a secretaria de fiscalização e posturas, para análise, controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais (Congonhas, 2020).

Além disso, deve-se criar uma forma de melhorar o compartilhamento de dados, como indica PLANARES, entre as Secretarias, pois alguns temas são bem desafiadores e demandam de várias equipes multidisciplinares, focadas nas especificidades do município sede e de cada um de seus distritos. Sendo assim, fica como sugestão para a Prefeitura envolver vários entes, internos e externos, interessados no projeto, para trabalharem juntos por esse fim.

Por fim, vale a pena salientar que o Decreto 10.936 no Art. 30, também estabelece algumas diretrizes para gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, observando respectivamente esta ordem de prioridade, não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento, e disposição final ambientalmente correta e finaliza garantindo a sustentabilidade econômica e financeira, de serviços de limpeza urbana e manejo, por meio de cobrança dos utilizadores. Por fim, termina incentivando o desenvolvimento científico e tecnológico, a inovação, o empreendedorismo, de forma a valorizar a cadeia de valor dos resíduos sólidos. Sendo assim, estas diretrizes se encontram consoantes com o esperado por este Decreto e com a União federativa. Sendo assim, o município de Ouro Preto, toda a sua comunidade, tem muito o que se beneficiar com este projeto, que engloba diversas áreas da prefeitura, e outros entes externos interessados no tema (Brasil, 2022).

A legislação proposta tem o poder de transformar o meio ambiente, a sociedade, a economia e a saúde pública. Ao explorar os benefícios associados a essa legislação, podemos entender melhor como ela afeta esses quatro elementos interconectados. Segundo a PNRS repassar a destinação final para os grandes geradores é um dever (Brasil, 2010). Além disso, a cobrança tem potencial de Geração de receita para o município, a partir da TCR, se o preço público for pago ao município. Os valores recebidos podem ser investidos em melhorias no

gerenciamento de resíduos e infraestrutura, porém a legislação para grandes geradores, se promulgada, também pode gerar custos adicionais para as empresas e, conseqüentemente, para os consumidores, a curto prazo, porém os benefícios aparentemente superam os aspectos negativos.

A cobrança pelo gerenciamento adequado de resíduos sólidos dos grandes geradores é uma medida essencial para promover a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental. Essa cobrança, por meio do pagamento do preço público pelos grandes geradores, tem como objetivo incentivar a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos gerados, além de financiar a implementação de políticas e programas de gestão adequada.

Logo, vale a pena salientar que como diretriz específica aos grandes geradores, e também para o setor público, a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas lançou a NBR 17100-1 que tem como objetivos para fins de gerenciamento adequado de resíduos melhorar as ações relacionadas a aproveitar ao máximo os recursos disponíveis nos resíduos como também diminuir os riscos para a saúde pública e evitar os possíveis danos ao meio ambiente e assim como disposto em planos harmonizar informações e comunicações entre todos os entes envolvidos na gestão e gerenciamento de resíduos.

Ademais, fica como contribuição para a Prefeitura de Ouro Preto um formulário. (Tavares, Gabriela. “Diagnostico da quantidade de resíduos sólidos gerados pelos empreendimentos de Ouro Preto”. acesso em: 24 jan. 2024. Disponível em: <https://forms.gle/MHZ2yUBiPc6kWUxm8>), baseado em Medição de volumetria de Resíduos e em um trabalho acadêmico citado ao longo do texto Poletto (2018), com o objetivo de auxiliar a secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável na realização de pesquisas de campo em entidades de interesse como as que tem vínculo com a ACEOP, restaurantes, hotéis, entre outros, afim de receber um diagnostico a respeito da geração de resíduos em estabelecimentos parceiros, como restaurantes, hotéis, entre outros.

Por fim, ao implementar a cobrança, por parte da prefeitura, de um gerenciamento adequado pelos grandes geradores de resíduos sólidos, é possível criar um sistema justo e equitativo, onde os grandes geradores de resíduos sólidos, como unidades de saúde, educação, indústrias e estabelecimentos de serviços e comércio, assumem a responsabilidade pelo impacto ambiental causado por suas atividades. Além disso, a cobrança pode gerar recursos financeiros que podem ser investidos em infraestrutura, educação ambiental e outras ações voltadas para a gestão adequada dos resíduos sólidos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo concluiu que a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Ouro Preto - MG, é uma operação complexa, que envolve as Associações de Catadores, o processo de transição de um aterro controlado para um aterro sanitário, e a implementação de programa de coleta seletiva, visando a conscientização sobre a importância da reciclagem.

Em 2023, a cidade fez uma mudança significativa ao transferir os resíduos da cidade do aterro controlado Municipal da Rancharia para o aterro sanitário no município de Piedade de Ponte Nova. Essa mudança, apesar de provavelmente aumentar os custos de gestão dos resíduos sólidos, por conta do contrato firmado, traz benefícios ambientais significativos, superando os ocasionais pontos negativos. No entanto, a cidade enfrenta desafios financeiros relevantes no âmbito do gerenciamento de Resíduos. No ano de 2021, por exemplo, foi constatado um déficit de R\$11.380,41.

O município arrecadou apenas 23% do que gastou com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Os gastos foram 4,74 vezes maiores do que a receita gerada com a TCR. Recomenda-se que pesquisas futuras se concentrem em otimizar essas iniciativas e explorar formas de aumentar a arrecadação para cobrir os custos associados à gestão de resíduos sólidos.

A análise dos dados de Ouro Preto - MG revelou que as mineradoras, as instituições federais de ensino, a Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto e os supermercados têm potencial para serem grandes geradores de resíduos sólidos conforme parâmetros legais. Esses geradores produzem uma quantidade significativa de resíduos, ultrapassando o limite de 200 litros/dia estabelecido por lei. Portanto, é sugerido que o poder público de Ouro Preto - MG desenvolva e implemente uma legislação municipal específica para incorporar esses grandes geradores de resíduos sólidos em políticas mais adequadas de cobrança. Tal legislação pode trazer benefícios significativos para a economia local e contribuir para a sustentabilidade ambiental do município. Além disso, a implementação de uma cobrança adequada para os grandes geradores pode beneficiar a população em geral, por meio da redução do custo dos serviços, a médio e longo prazo, e contribuir para a sustentabilidade econômico-financeira do município.

Nesse contexto, a implementação de uma legislação específica para a gestão de resíduos sólidos em Ouro Preto - MG, focada nos grandes geradores, é essencial para promover a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental. Através de ações de

conscientização sobre o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), a adoção de práticas de redução, segregação, reciclagem e reaproveitamento de resíduos pode ser incentivada. Além disso, a implementação de uma cobrança adequada para os grandes geradores pode gerar recursos financeiros que podem ser investidos em infraestrutura, educação ambiental e outras ações voltadas para a gestão adequada dos resíduos sólidos. Portanto, a criação de uma legislação local específica, juntamente com a implementação de uma metodologia de volumetria de resíduos (MVR) padrão, pode trazer benefícios significativos para a economia local e contribuir para a sustentabilidade ambiental do município.

Esta pesquisa tem sua relevância comprovada por contribuir para o avanço do conhecimento sobre a gestão de resíduos sólidos, tema atual e importante para o meio ambiente e a sustentabilidade econômica, ambiental e financeira do município. A pesquisa apontou sugestões de soluções práticas e viáveis para melhorar a gestão destes resíduos em Ouro Preto – MG, cidade histórica, educacional, cultural e social. Reconhecendo os grandes geradores de resíduos sólidos do município e atribuindo a eles a responsabilidade pelo manejo e destinação destes resíduos, o Poder Público poderá reduzir os gastos relacionados a estes serviços, ao mesmo passo em que promove maior conscientização ambiental por parte dos geradores.

## **7 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS**

Este trabalho apresenta algumas sugestões para trabalhos futuros que podem aprofundar, ampliar, complementar ou atualizar estes resultados. As principais sugestões são:

Como sugestões, como não foi possível realizar tudo devido à complexidade do trabalho, peculiaridades e extensão do assunto, a serem implementadas, pela prefeitura; por alunos de mestrado, em pesquisa acadêmica; ou por consultorias, futuras que venham a complementar e atualizar os resultados já alcançados neste trabalho, sugere-se fazer levantamentos que incluam geradores de resíduos sólidos de outros tipos e segmentos, além dos já analisados neste trabalho, visando refletir ou contemplar a diversidade e a complexidade dos grandes geradores de resíduos sólidos na cidade de Ouro Preto – MG.

Além disso, seria interessante também desenvolver e aplicar modelos matemáticos, mais aprofundados, estatísticos, econômicos, entre outros, que possam estimar e otimizar os custos, os benefícios, as receitas, as despesas, os investimentos, os retornos, e demais aspectos

relacionados à cobrança de um gerenciamento adequado de resíduos sólidos dos denominados grandes geradores na cidade de Ouro Preto - MG, evidenciando ao poder público local como a cobrança de um gerenciamento adequado de resíduos sólidos na cidade pode maximizar os benefícios ambientais, sociais, econômicos e políticos alcançados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004. Disponível em: <https://analiticaqmcResíduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Resíduos-Sólidos.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2024.

ABNT. **NBR 17100-1: Gerenciamento de Resíduos parte 1: requisitos gerais**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004. Disponível em: [ABNT NBR 17100-1 NBR17100-1 Gerenciamento de resíduos - Parte 1: \(target.com.br\)](https://www.abnt.org.br/nbr17100-1-nbr17100-1-gerenciamento-de-residuos-parte-1). Acesso em: 17 fev. 2024.

ALMEIDA, Jaílson de Arruda. Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino: experiências internacionais, nacionais e no município de Belo Jardim/PE. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 467-485, 2018.

ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 222 de 28 de março de 2018**. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222\\_28\\_03\\_2018.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf). Acesso em: 29 jan. 2024.

BARROS, Raphael. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Tessitura Editora, 2012.

BAURU. **Decreto nº 14.306, de 27 de junho de 2019**. Disponível em: [https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/sist\\_juridico/documentos/decretos/dec14306.pdf](https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/sist_juridico/documentos/decretos/dec14306.pdf). Acesso em: 30 jan. 2024.

BESSA, Pablo Henrique da Silva. **Práticas de gestão sustentável no campus Morro do Cruzeiro da Universidade Federal de Ouro Preto-UFOP**. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022. Disponível em: [https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/4513/6/MONOGRAFIA\\_Pr%C3%A1ticasGest%C3%A3oSustent%C3%A1vel.pdf](https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/4513/6/MONOGRAFIA_Pr%C3%A1ticasGest%C3%A3oSustent%C3%A1vel.pdf). Acesso em: 29 jan. 2024.

BRASIL, 2020. **Novo Marco legal do Saneamento**. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm). Acesso em: 29 jan. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 24 jan. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=10936&ano=2022&ato=2f2UTRE1kMZpWTb9a>. Acesso em: 24 jan. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 4.942, de 30 de dezembro de 2003.** Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4942.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4942.htm). Acesso em: 30 jan. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 24 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – SINIR +. **Resíduos Sólidos Urbanos.** Disponível em: [sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-solidos-urbanos](http://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-solidos-urbanos). Acesso em: 29 jan. 2024

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília – DF, 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano\\_nacional\\_de\\_residuos\\_solidos-1.pdf](https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf). Acesso em: 25 jan. 2024.

BRASIL. **Roteiro para encerramento de lixões.** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/protegeer-antigo/arquivos/06-roteiroparaencerramentodelixoes.pdf/view>. Acesso em: 29 jan. 2024.

CAROLINO, Elisangela Ferruci. **Gestão de resíduos sólidos domiciliares: um desafio para a educação ambiental dos municípios.** AYA Editora, 2022.

CARVALHO, Celso Guimarães et al. A dependência da arrecadação do município de Ouro Preto do setor mineral. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 65, p. 385-392, 2012.

CARVALHO, Celso Guimarães et al. A dependência da arrecadação do município de Ouro Preto do setor mineral. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 65, p. 385-392, 2012.

CIMVALPI. **Plano intermunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos do consórcio intermunicipal multissetorial do vale do piranga (Pigirs/Cimvalpi).** Disponível em: <https://cimvalpi.mg.gov.br/wp-content/uploads/2023/09/p8-proposicao-de-modelo-para-o-sistema-intermunicipal-de-gestao-consorciada.pdf>. Acesso em: 22 fev. de 2024.

CONAMA. **Resolução nº 358 de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5046>. Acesso em: 29 jan. 2024.

CONGONHAS. LEI N. 3926, DE 8 DE JULHO DE 2020. **Consolida o código tributário do município de Congonhas.** Acesso em 05 de janeiro de 2023.

CONGRESSO NACIONAL. **Glossário de termos orçamentários.** Disponível em: [https://www.congressonacional.leg.br/legislacao-e-publicacoes/glossario-orcamentario/-/orcamentario/termo/norma\\_juridica](https://www.congressonacional.leg.br/legislacao-e-publicacoes/glossario-orcamentario/-/orcamentario/termo/norma_juridica). Acesso em: 20 jun. 2023.

DA SILVA, C. I.; FUGII, G. M.; SANTOYO, A. H.; BASSI, N. S.; VASCONCELOS, M. C. Gestão de resíduos sólidos urbanos em capitais brasileiras alternativas para um modelo de gestão. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, n. 33, p. 118-132, 2014.

DE ANDRADE, Rafael Medeiros; FERREIRA, João Alberto. A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **Rede-Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 6, n. 1, 2011.

DE SOUSA, Paulo Henrique. A gestão de resíduos de serviços de saúde após implantação do SINIR e MTR. **Scientific Electronic Archives**, v. 15, n. 6, 2022.

DEUS, Rafael Mattos; BATTISTELLE, Rosane Aparecida Gomes; SILVA, Gustavo Henrique Ribeiro. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, p. 685-698, 2015.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação e gestão ambiental**. Global Editora e Distribuidora Ltda, 2015.

DUTRA, Luz Marina Affonso; MONTEIRO, Pedro Sadi. Gerenciamento de resíduos sólidos em um hospital de ensino em Brasília. **Comun. ciênc. saúde**, p. 305-314, 2011.

ECONODATA. **Consulte detalhes de qualquer empresa do Brasil**. Disponível em: <https://www.econodata.com.br/consulta-empresa>. Acesso em: 29 jan. 2024.

Email. Neri, L. Secretaria de Fazenda– Tesouraria Ouro Preto (MG). Diário de pagamentos - analítico. **Taxa de Coleta de Resíduos arrecadada pela Prefeitura de Ouro Preto – MG em 2021 e 2022**. Mensagem recebida por Email> agosto de 2022.

Email. SILVA, S. Secretaria de Fazenda- Gerencia da Receita Municipal - Ouro Preto (MG). **RESPOSTA A CI 15722\2022- SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES**. Mensagem recebida por Email em 03 de janeiro de 2023.

Email. FREITAS, N. Secretaria de Fazenda- Gerencia da Receita Municipal- Ouro Preto (MG). **Grandes Geradores de Resíduos Sólidos –RESPOSTA A CI 15722\2022- SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES**. Mensagem recebida por Email em 3 de janeiro de 2023.

Email. Neri, L. Secretaria de Fazenda- Tesouraria - Ouro Preto (MG). Diário de pagamentos - analítico. **Pagamentos referentes ao consórcio CIMVALPI feitos pelo município de Ouro Preto –MG em 2022**. Mensagem recebida por Email em agosto de 2022.

Email. Neri, L. apud Sistema de Sustentabilidade Pública: SONNER- Sistemas de informática LTDA. Secretaria de Fazenda– Tesouraria - Ouro Preto (MG). **Diário de Pagamentos pelos serviços de capina, varrição e outros correlacionados à limpeza pública da sede e dos distritos de Ouro Preto – MG em 2021**. Mensagem recebida por Email em agosto de 2022.

Email. Leonardo. Secretaria de Saúde-Vigilância Ambiental Ouro Preto (MG). **Questionário relativo as Informações referentes aos resíduos de serviços de saúde**. Mensagem recebida por Email em 2022.

Email. CRUZ, J. Secretaria do Meio Ambiente Ouro Preto (MG). **Custo Mensal aterro 2021. Secretaria de Meio Ambiente Ouro Preto.** Mensagem recebida por Email em 2022.

EU. **Diagnostico da quantidade de de resíduos sólidos gerados pelos empreendedores de Ouro Preto.** Disponível em: <https://forms.gle/MHZ2yUBiPc6kWUxm8>. Acesso em: 24 jan. 2024.

EURECICLO. PGRS: Entenda o que é o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. s.d.

FRANCISCHETTO, Gilsilene Passon Picoretti; PINHEIRO, Priscila Tinelli. A política nacional de resíduos sólidos como mecanismo de fortalecimento das associações de catadores de materiais recicláveis. **Derecho y cambio social**, 2016.

FUNASA. **Manual de orientação:** regulação da cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos. 1. ed. Brasília – DF: Fundação Nacional de Saúde, 2020. Disponível em: [https://repositorio.funasa.gov.br/bitstream/handle/123456789/477/02\\_Manual\\_sobre\\_a\\_regulacao\\_economica\\_VER\\_2\\_0\\_WEB\\_final.pdf?sequence=11&isAllowed=y](https://repositorio.funasa.gov.br/bitstream/handle/123456789/477/02_Manual_sobre_a_regulacao_economica_VER_2_0_WEB_final.pdf?sequence=11&isAllowed=y). Acesso em: 24 jan. 2024.

GALPÃO CONSCIENTE. Melhorias e identificação de riscos no ambiente de trabalho de Associações de Catadores de Materiais Recicláveis. **VIII Congresso Brasileiro dos Engenheiros Sem Fronteiras**. 2021.

Goes, Fernando. Trabalho de Conclusão de Curso. PROPOSIÇÃO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DE UMA UNIDADE DE SAÚDE DE OURO PRETO/MG. Universidade Federal de Ouro Preto, 2023. Disponível em: [MONOGRAFIA ProposiçãoIndicadoresAvaliação.pdf \(ufop.br\)](#). Acesso em: 29 jan. 2024.

GOMES, Márcio Fernando Mansur. **Metodologia de análise hierárquica aplicada para escolha do sistema de disposição de subproduto da mineração com ênfase nos rejeitos de minério de ferro.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto, 2009.

UFOP. Grufop, 2022. **Gestão de Resíduos.** Disponível em: <https://grufop.ufop.br/gestão-de-resíduos>. Acesso em: 29 jan. 2024.

GUAXUPÉ. **Lei nº 2660, de 10 de maio de 2019.** Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/g/guaxupe/lei-ordinaria/2019/266/2660/lei-ordinaria-n-2660-2019-cria-cadastro-de-grandes-geradores-de-residuos-solidos-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 30 jan. 2024.

IBGE. **Área territorial oficial.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/ouro-preto.html>. Acesso em: 23. jan. 2024.

IBGE. **Cidades e estados: Ouro Preto.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/ouro-preto.html>. Acesso em: 23. jan. 2024.

IFMG. **Instituído Federal de Minas Gerais – Campus Ouro Preto – MG.** Disponível em: <https://ouopreto.ifmg.edu.br/ouopreto/institucional/o-campus>. Acesso em: 29 jan. 2024.

IFMG. **Alunos do campus ouro preto expõem joias produzidas a partir de resíduos de pedra sabão ,2016.** Disponível em: [www2.ifmg.edu.br/portal/noticias/alunos-do-campus-ouro-preto-expoem-joias-produzidas-a-partir-de-residuos-de-pedra-sabao](http://www2.ifmg.edu.br/portal/noticias/alunos-do-campus-ouro-preto-expoem-joias-produzidas-a-partir-de-residuos-de-pedra-sabao) Acesso em: 29 jan. 2024.

IFMG. **Exposição gestão sustentável de resíduos sólidos, 2023.** Disponível em: [semanact.ouopreto.ifmg.edu.br/atividades-e-eventos/exposicoes/exposicao-gestao-sustentavel-dos-residuos-solidos/](http://semanact.ouopreto.ifmg.edu.br/atividades-e-eventos/exposicoes/exposicao-gestao-sustentavel-dos-residuos-solidos/) Acesso em: 29 jan. 2024.

IFMG. **Campus Ouro Preto oferta curso a distância gratuito de economia ambiental, 2023.** Disponível em: [www.ifmg.edu.br/portal/noticias/campus-ouro-preto-oferta-curso-a-distancia-gratuito-de-economia-ambiental](http://www.ifmg.edu.br/portal/noticias/campus-ouro-preto-oferta-curso-a-distancia-gratuito-de-economia-ambiental). Acesso em: 29 jan. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). s.d.

JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato; MACHADO FILHO, José Valverde (Ed.). **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.** Editora Manole, PUC-SP, 2012.

**Machado, Gleysson B. Machado. Geradores de resíduos sólidos.** Disponível em: [portalresiduossolidos.com](http://portalresiduossolidos.com). Acesso em: 29 jan. 2024.

MASTER AMBIENTAL. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). s.d.

MONTES CLAROS. **Lei nº 5.177, de 06 de setembro de 2019.** Disponível em: <https://portal.montesclaros.mg.gov.br/lei/lei-5177-de-06-de-setembro-de-2019>. Acesso em: 30 jan. 2024.

Ouro Preto (MG). Secretaria do Meio Ambiente, LISBOA, P. **Informações sobre as Associações de Catadores.** Não Publicado.

OURO PRETO, Santa Casa da Misericórdia. **Hospital Amigo da Criança.** Disponível em: <https://www.santacasaop.com.br/hospital-amigo-da-crianca>. Acesso em 23 jan. 2024.

OURO PRETO, Santa Casa da Misericórdia. **Notícias.** Disponível em: <https://www.santacasaop.com.br/noticias>. Acesso em 23 jan. 2024.

OURO PRETO, Santa Casa da Misericórdia. **Quem Somos.** Disponível em: <https://www.santacasaop.com.br/quem-somos>. Acesso em 23 jan. 2024.

OURO PRETO. **Coleta Seletiva: Ouro Preto Recicla.** Prefeitura Municipal de Ouro Preto – MG, 2024. Disponível em: <https://ouopreto.mg.gov.br/coleta-seletiva>. Acesso em: 26 jan. 2024.

OURO PRETO. **Decreto nº 6.299 de 29 de novembro de 2021.** Regulamenta o lançamento e determina o custo anual previsto do serviço de coleta de resíduos sólidos para o exercício de

2022, e dá outras providências. Disponível em: [https://ouopreto.mg.gov.br/static/arquivos/menus\\_areas/Decreto%206299%202021%20TCR%202022.pdf](https://ouopreto.mg.gov.br/static/arquivos/menus_areas/Decreto%206299%202021%20TCR%202022.pdf). Acesso em: 24 jan. 2024.

OURO PRETO. **Lei nº 511 de 30 de setembro de 2009**. Disponível em: [https://ouopreto.mg.gov.br/static/arquivos/menus\\_areas/Lei-511-2009-TAXAS-Normas.pdf](https://ouopreto.mg.gov.br/static/arquivos/menus_areas/Lei-511-2009-TAXAS-Normas.pdf). Acesso em: 27 jan. 2024.

OURO PRETO. **New Turismo: Ouro Preto possui um grande território e recebeu fortes chuvas em Amarantina e Cachoeira do Campo**. 2021. Disponível em: <https://ouopretominas.com.br/ouro-preto-news-2021/>. 22 de fevereiro de 2024.

OURO PRETO. **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Prefeitura Municipal de Ouro Preto – MG. 2020. Disponível em: <https://ouopreto.mg.gov.br/transparencia/pigirs>. Acesso em: 26 jan. 2024.

OURO PRETO. **Prefeitura Municipal de ouro Preto**. 2024. Disponível em: <https://ouopreto.mg.gov.br/>. Acesso em: 25 jan. 2024.

OURO PRETO. Lei 934 de 23 de dezembro de 2014. **Dispõe sobre a Política de Saneamento básico**. Acesso em: 25 jan. 2024.

OURO PRETO. **Contratos**. Disponível em: [ouopreto.mg.gov.br/transparencia/contratos](https://ouopreto.mg.gov.br/transparencia/contratos). Acesso em: 29 jan. 2024.

Portal Sustentabilidade, 2023. **ABNT lança Norma para gerenciamento de resíduos**. Disponível em: [ABNT lança Norma para gerenciamento de resíduos - Portal \(portalsustentabilidade.com\)](https://portalsustentabilidade.com). Acesso em: 22 fev. 2024.

PORTO ALEGRE. **Decreto nº 20.684, de 11 de agosto de 2020**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/porto-alegre/decreto/2020/2069/20684/decreto-n-20684-2020-regulamenta-o-art-3-inc-iv-al-a-e-os-arts-33-e-34-da-lei-complementar-n-728-de-8-de-janeiro-de-2014-quanto-ao-volume-e-classificacao-dos-residuos-solidos-especiais-que-necessitam-de-sistema-de-recolhimento-diferenciado-define-grandes-geradores-e-estabelece-o-regramento-para-o-cadastro-no-sistema-de-gerenciamento-de-residuos-sgr-poa-e-revoga-o-decreto-n-20227-de-23-de-abril-de-2019>. Acesso em: 30 jan. 2024.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ervio de Renzio. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMALHO, Sheila Intaschi. **Diferença de Taxa e Preço Público**. 2016. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/diferenca-de-taxa-e-preco-publico/381069102>. Acesso em: 21 jan. 2024.

SARLET, Ingo Wolfgang; MACHADO, Paulo Affonso Leme; FENSTERSEIFER, Tiago. **Constituição e legislação ambiental comentadas**. Saraiva Educação SA, 2017.

SEBRAE. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**. 2013. Disponível em: [https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa\\_2013.pdf](https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf). Acesso em: 30 jan. 2024.

SEMAD. **Decisões dos processos de licenciamento.** Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental/decisoes-dos-processos-de-licenciamento>. Acesso em: 22 set. 2023

SILVA, G. R. R.; HENRIQUES, A. B.; BRANDÃO, P. R. G.; CARVALHO, J. A. E.; COURA, E. C. Caracterização e Aproveitamento de Rejeitos do Quadrilátero Ferrífero. **ABM WEEK, São Paulo**, 2018.

SILVA, Ingrid Letícia de Freitas. **Lei nº 12.305/2010: o instituto da responsabilidade compartilhada e a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Ouro Preto/MG.** Monografia – Universidade Federal de Ouro Preto, 2020. Disponível em: <https://monografias.ufop.br/handle/35400000/2785>. Acesso em: 26 fev. 2024.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Séries Históricas.** 2020. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 29 jan. 2024.

STEDILE, N. L. R.; SCHNEIDER, V. E.; NUNES, M. W.; KAPPES, A. C. A aplicação do modelo FPSEEA no gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 3683-3694, 2018.

TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S. D.; VIALI, A. D. M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, p. 87-96, 2014.

THALER, RICHARD. **Nudge como tomar melhores decisões.** Editora objetiva, 2023.

UFOP. **UFOP em números.** Disponível em: <https://ufop.br/ufop-em-numeros>. Acesso em: 29 jan. 2024.

VALE. **Gestão de Resíduos.** Disponível em: [vale.com/pt/esg/gestao-de-residuos](http://vale.com/pt/esg/gestao-de-residuos). Acesso em: 29 jan. 2024.

VELLOSO, Marta Pimenta. Os restos na história: percepções sobre resíduos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, p. 1953-1964, 2008.

VIEIRA, Gabriela de Andrade. **Gerenciamento de resíduos na indústria de mineração: um estudo de caso no município de Parelhas/RN.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/43463/1/GerenciamentoResiduosIndustria\\_Vieira\\_2019.pdf](https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/43463/1/GerenciamentoResiduosIndustria_Vieira_2019.pdf). Acesso em: 29 jan. 2024.

VOITTO. Entenda o que é PGRS e qual a importância dessa documentação! s.d.

WALLIMAN, Nicholas. **Research Methods: The Basics.** 2. ed. Londres: Routledge, 2015.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.** São Carlos, SP: Rima Artes e Textos, 2003.

## APÊNDICE A

MINUTA DE LEI (PROJETO) ou (DECRETO SOBRE GRANDES GERADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA OURO PRETO – MG)

**Regulamenta o disposto no art. 20. Lei 12305/10 e o Decreto 10.936 de 12 de janeiro de 2022 Art. 63 no âmbito municipal definindo o volume e a classificação dos resíduos sólidos especiais que necessitam de sistema de recolhimento diferenciado, define Grandes geradores e estabelece o regramento para o cadastro no sistema ((GRP (Portal do cidadão) ou SMG (sistema de gestão municipal), etc.)).**

### DISPOSIÇÕES GERAIS

ou O PREFEITO MUNICIPAL DE x, no uso das atribuições, que lhe confere a Lei Orgânica do Município,

D E C R E T A:

### CAP I - OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO

Art. 1º - A proposta de Lei Municipal Nº. X de Y/Z/W dispõe sobre a organização de sistemas de coleta seletiva nos Grandes Geradores de Resíduos Sólidos do Município de Ouro Preto e disciplina o armazenamento, a coleta, a triagem e a destinação de resíduos sólidos produzidos em Grandes Geradores de Resíduos Sólidos do Município de Ouro Preto.

§ 1º Para os fins do disposto neste Decreto (ou lei), as pessoas jurídicas, os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, terminais rodoviários, entre outros, e em especial as tipologias das atividades listadas no Anexo A (Uso recomendado, consultar legislação de Porto Alegre) deste Decreto, deverão cadastrar-se no Sistema de Gerenciamento de Resíduos GRP-SGR (Portal do cidadão da Prefeitura Municipal de Ouro Preto ) ou (similares do município (o município deve escolher o que melhor se adequa ao uso de vários entes, principalmente as secretarias, interessados no projeto grandes geradores)).

### CAP II - DEFINIÇÕES

Art. 2º - Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

I - GERADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo (Brasil, 2010);

II - GRANDES GERADORES: Daqueles cadastrados no GRP-SGR (ou similares no âmbito do município), são considerados Grandes Geradores, os que geram volume diário superior a 200 (duzentos) litros de resíduos sólidos, cuja natureza e composição sejam similares àquelas dos resíduos domiciliares.

§ 1º Ficam excluídos de cumprir com o que é estabelecido no caput deste artigo:

I - Os geradores residenciais; e

II - Os estabelecimentos públicos municipais.

III - RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA: Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12305/10 | Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010:

*“Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos”*  
(BRASIL, 2010).

### **CAP III - RESPONSABILIDADES**

Art. 3º - Fica a secretaria de x autorizada a criar o Cadastro Municipal de Grandes Geradores de Resíduos Sólidos do Município de Ouro Preto, observadas as disposições trazidas no Código Tributário Municipal

Art. 4º - As pessoas jurídicas, os proprietários, os possuidores ou os titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais, industriais, entre outros, deverão cadastrar-se no GRP – SGR (ou similares no âmbito deste Município).

Art. 5º - Os Grandes Geradores deverão ser responsáveis pelo gerenciamento e pelo manejo dos seus resíduos sólidos gerados, de forma independente dos serviços públicos de limpeza urbana e coletas seletivas realizadas pela prefeitura municipal, devendo observar as regras

municipais, estaduais e federais de segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, coleta, transporte, e destinação final dos seus resíduos e rejeitos, estabelecidas pelo Poder Público por meio de legislações e decretos.

§1º – Os grandes geradores devem destinar os resíduos sólidos recicláveis preferencialmente às cooperativas legalmente constituídas no Município sendo assim, poderá ser realizado termo de acordo, termo de cooperação ou termo de parceria com associações e cooperativas de catadores, podendo o proponente fornecer apoio financeiro e logístico para que esta operação seja concretizada.

Art. 06º – As empresas que se habilitarem a realizar a coleta destes resíduos para os grandes geradores, mediante termo de acordo, termo de cooperação ou termo de parceria, deverão estar devidamente licenciadas perante os órgãos competentes, bem como emitir CTR - (Certificado de Transporte de Resíduos), documento em 3 vias numeradas, que deverá conter informações que possibilitem a rastreabilidade da destinação final dos materiais coletados.

#### **CAP IV - CADASTRO**

Art. 7º - Para o cadastramento no GRP- SGR, que ficará disponível no sítio oficial da Prefeitura Municipal de Ouro Preto, deverão ser anexados os documentos solicitados via Decreto de x.

#### **CAP V - ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE**

Art. 8º - Os transportadores contratados para a coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos deverá seguir as normas estabelecidas no decreto x.

§1º – O acondicionamento dos resíduos pelos grandes geradores ficará sob a responsabilidade do gerador, devendo ser observado o porte e potencial de geração deste, e devem seguir as demais regras expostas no decreto de x

Art. 9º - A exigência do cadastro de grandes geradores no GRP, Portal do cidadão, deverá constar como condicionante do alvará da atividade, de forma que a sua ausência acarretará na invalidade do alvará.

#### **CAP VI - POSSIBILIDADE DO PODER PÚBLICO COLETAR**

Art. 10º - O Sistema de coleta pública do Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Ouro Preto poderá firmar acordo para coleta dos resíduos dos Grandes Geradores apenas para volumes diários de até 200 litros / dia.

Art. 11º - Fica permitido aos Grandes Geradores firmar convênio ou contrato com o departamento municipal de limpeza urbana, referente à prestação de serviço de coleta, transporte e destinação final dos resíduos especiais.

§ 1º Quando a coleta for realizada pela prefeitura municipal, o ajuste deverá prever a disponibilização de contêineres padrão pelo Grande Gerador, a fim de viabilizar a coleta.

§ 2º O Grande Gerador deverá afixar, em local visível e junto ao número do estabelecimento, um adesivo de identificação com o dizer "Grande Gerador - Coleta Especial", conforme as especificações e o modelo disponível no sítio eletrônico GRP.

## **CAP VII - FISCALIZAÇÃO E MULTA**

Art. 12º - A competência para fiscalização dos termos estabelecidos por esta lei será compartilhada pelos fiscais vinculados ao departamento de fiscalização e posturas de forma conjunta com o departamento de limpeza urbana e pelas Secretarias de planejamento e gestão, Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria da Fazenda.

Art. 13 º - Os infratores das normas decorrentes desta lei serão notificados para a regularização no prazo de 30 (trinta) dias úteis, contados a partir do recebimento da notificação.

Art. 14º - Quando verificado pela autoridade competente o não atendimento da notificação será lavrado auto de infração para aplicação de multa contabilizada na Unidade Fiscal do Município.

Parágrafo Único. O auto de infração e demais procedimentos se encontram no decreto nº XX.

Art. 15º – Nos casos em que seja constatado o descarte incorreto de resíduos especiais dos grandes geradores, em áreas públicas ou áreas de proteção permanente, identificado o responsável por estes produtos, este ou o seu representante será notificado e intimado a realizar a limpeza do local no prazo de 24 horas a contar do recebimento da notificação

expedida pelo órgão competente, e caso não o faça no prazo estipulado responderá às penas previstas na presente lei.

§ 1º O prazo de pagamento da multa será de 30 (trinta) dias, sob pena de inscrição do débito em Dívida Ativa e posterior cobrança judicial.

§ 2º o não cumprimento do disposto nesta lei, pelos grandes geradores acarretará ao infrator multa simples ou diária de 1 UPM (Calculo pelo Ano) podendo chegar até (1 UPM \* 365 dias)

§ 3º O pagamento de multa não exonera o infrator do cumprimento das disposições desta Lei.

§ 4º Quando da aplicação das penalidades previstas nesta Lei, devem ser considerados agravantes, devendo ser a multa acrescida de 50% da UPM:

I - Impedir ou dificultar a ação fiscalizadora dos órgãos competentes municipais;

II - Reincidir em infrações previstas nesta Lei e nas normas administrativas e técnicas pertinentes.

§ 5º Ao realizar o auto cadastramento, o cadastrado se responsabiliza, na forma desta Lei, pela veracidade das informações prestadas.

Art. 16º - As unidades de Grandes Geradores obrigados ao cadastramento, conforme consta no art. 2º, terão a coleta dos resíduos especiais suspensa, automaticamente, pelo Departamento de limpeza urbana, caso não efetuem o cadastramento de forma adequada.

Parágrafo único. O restabelecimento do serviço, só deverá se dar após o devido cadastramento e a quitação de possíveis débitos pendentes junto a secretaria municipal da fazenda.

## **CAP VIII - DISPOSIÇÕES FINAIS**

Art. 17º - O manejo dos resíduos sólidos sujeitos à Política Municipal de Logística Reversa deverá atender adequadamente à legislação vigente, e os demais resíduos recicláveis que forem segregados na origem, deverão ser encaminhados a cooperativas ou associação de catadores reconhecidas pela prefeitura municipal, em caráter prioritário.

Art. 18º - Caberá ao DMLU fiscalizar o cumprimento das normas estabelecidas neste Decreto.

Art. 19º - Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO - MG, XX de XX de 20XX.

Prefeito de. x

Procurador-Geral do Município. x

O apêndice contém apenas os pontos que mais se repetem nos outros municípios, mas a lei para Ouro Preto deve seguir suas próprias particularidades. Os membros da **Lista do Art. 20 da PNRS** que necessitam de fazer PGRS, podem vir a ser enquadrados como grandes geradores, pelo poder público de Ouro Preto, dependendo da tipologia e da quantidade de resíduos gerados. Sendo assim, após a instituição de uma norma jurídica, decreto ou legislação, os membros deste grupo pode vir a ter que seguir diretrizes para um gerenciamento correto.

## APÊNDICE B

O portal onde foram consultados alguns dados do ano de 2022, contém também informações de empreendimentos do período de 2017 até a atualidade. Dados de períodos anteriores devem ser consultados de acordo com o indicado no site da Semad no tópico denominado decisões dos processos de licenciamento.

**Tabela 16 - Exemplo dos dados encontrados em decisões dos processos de licenciamento: Triagem dos Empreendimentos industriais de Ouro Preto.**

Município	Empreendimento	Mes / Ano	Classificações pela Semad
Ouro Preto	LOTEAMENTO 1 / LTDA	2022	LAS Cadastro classe 2 E-04-01-4-Loteamento do solo urbano, exceto distritos industriais e similares
Ouro Preto	MINERAÇÃO 1 LTDA.	2022	LAC 1 - LP + LI + LO classe 2 A-02-03-8-Lavra a céu aberto - Minério de ferro
Ouro Preto	AUTO POSTO 1 LTDA	2022	LAS Cadastro classe 1 F-02-01-1-Transporte rodoviário de produtos e resíduos perigosos
Ouro Preto	CONSTRUTORA 1 S/A	2022	F-02-01-1-Transporte rodoviário de produtos e resíduos perigosos LAS Cadastro classe 1
Ouro Preto	MINERADORA 2 S.A	2022	LAC 1 - LP + LI + LO classe 6 A-05-02-0-unidade de Tratamento de Minerais - uTM, com tratamento a úmido
Ouro Preto	AUTO POSTO 2 LTDA	2022	LAS Cadastro classe 1 F-02-01-1-Transporte rodoviário de produtos e resíduos perigosos
Ouro Preto	AUTO POSTO 3 LTDA	2022	LAS Cadastro classe 2 F-06-01-7-Postos revendedores, postos ou pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação
Ouro Preto	MINERAÇÃO 3 LTDA	2022	LAS RAS classe 2 A-02-07-0-Lavra a céu aberto - Minerais não metálicos, exceto rochas ornamentais e de revestimento

Fonte: Semad