



**VERA CAROLINA PEREIRA**

**ESTUDO E PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL E  
LEGAL PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS VOLUMOSOS EM ESTABELECIMENTOS EM  
LAVRAS-MG.**

**LAVRAS - MG  
2022**

**VERA CAROLINA PEREIRA**

**ESTUDO E PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL E LEGAL PARA O  
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS EM  
ESTABELECIMENTOS EM LAVRAS-MG.**

Monografia apresentada à  
Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do  
Curso de Engenharia Ambiental e  
Sanitária para a obtenção do título  
de Bacharel.

Prof.(a) Dra. Camila Silva Franco  
Orientadora

**LAVRAS-MG  
2022  
VERA CAROLINA PEREIRA**

**ESTUDO E PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL E LEGAL PARA O  
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS EM  
ESTABELECIMENTOS EM LAVRAS-MG.**

**STUDY AND PROPOSAL OF ENVIRONMENTAL AND LEGAL ADEQUACY FOR  
BULKY SOLID WASTE MANAGEMENT IN ESTABLISHMENTS IN LAVRAS-MG.**

Monografia apresentada à  
Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do  
Curso de Engenharia Ambiental e  
Sanitária para a obtenção do título  
de Bacharel.

APROVADA em 14 de Julho de 2022  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila Silva Franco - UFLA  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Luiza Garcia Campos - UFLA  
Beatriz Fonseca Dominik Campos - UFLA

Prof. (a) Dra. Camila Silva Franco  
Orientadora

**LAVRAS-MG  
2022**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me guiar sempre e por ser meu ponto de certeza.

Aos meus pais, por sempre serem minha base, me incentivando a cada dia e me fazendo ser persistente em tudo para conseguir alcançar meus objetivos.

A um amigo especial, por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis me apoiando e torcendo pela minha caminhada acadêmica.

Aos meus amigos, que mesmo longe sempre me deram forças para nunca desistir, minha gratidão eterna a cada um de vocês.

À Universidade Federal de Lavras por ter me acolhido de maneira tão especial e por ter me gerado grandes oportunidades.

Ao Núcleo de Estudos em Soluções Ambientais e a Preserva Jr., entidades que me transformaram e me proporcionaram experiências únicas e repletas de conhecimento.

A minha orientadora por toda dedicação, tempo e atenção, e principalmente, por acreditar no meu potencial e por servir de inspiração profissional e humana.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram com esse trabalho.

E por fim, aos membros da banca pela disponibilidade em avaliar este trabalho.

Muito obrigada!

## RESUMO

Estabelecimentos que geram resíduos sólidos em quantidades que excedem a média de geração domiciliar podem ser classificados como geradores de resíduos volumosos, os quais são responsabilizados pelo correto gerenciamento de seus resíduos assim como sua destinação e tratamento de forma ambientalmente correta, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos. No entanto, a maioria destes empreendimentos, em muitos municípios brasileiros, utiliza o recurso e serviço público municipal de coleta e destinação dos resíduos sólidos, prejudicando outras vertentes ambientais que demandam de gastos monetários. Perante este contexto, visou-se verificar e analisar as quantidades e o gerenciamento de resíduos sólidos gerados por esses empreendimentos, no município de Lavras, MG, e apresentar diretrizes para um projeto de lei que regulamenta seu gerenciamento com responsabilidade no gerador. Para tal, foi realizado um levantamento de estabelecimentos com potencial de geração de resíduos em maiores volumes que os domiciliares, como supermercados, padarias, escolas, condomínios, indústrias, entre outros. Para quantificar a geração dos resíduos gerados, foi realizado o acompanhamento da rota da coleta convencional municipal com o caminhão compactador, assim como seu destino, à estação de transbordo, permitindo assim averiguar o volume de resíduos coletados. Além disso, foi aplicado um questionário em todos os empreendimentos envolvidos, a fim de levantar os processos de cada um a respeito da gestão ambiental dos resíduos. Observou-se que a geração média de resíduos sólidos nos locais visitados é de  $59.332 \pm 1.265$  L/dia, o que representa R\$ 136.637,28 dos recursos públicos utilizados com os processos incluídos na gestão de resíduos no período de um mês. Notou-se falta de conhecimento das equipes da maioria dos estabelecimentos com relação a separação e acondicionamento adequado dos resíduos. Sugestões para elaboração de um projeto de lei que torne esses geradores de Lavras responsáveis pelos processos de tratamento e disposição dos resíduos produzidos, foram listadas, a fim de se adequar às exigências legais com foco em economia para a cidade e em desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** Projeto de Lei. Responsabilidade. Desenvolvimento Sustentável. Gestão Ambiental.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização da cidade de Lavras.....	17
Figura 2 – Resíduos comuns do Centro de Hemodiálise, considerado gerador de resíduos volumosos em Lavras-MG.....	17
Figura 3 – Resíduos comuns de um hospital particular, considerado gerador de resíduos volumosos em Lavras-MG.....	17
Figura 4 – Resíduos de um supermercado, considerado gerador de grandes quantidades de resíduos em Lavras-MG.....	18
Figura 5 – Resíduos de um supermercado atacadista, considerado gerador de grandes quantidades de resíduos em Lavras-MG.....	18
Figura 6 – Resíduos do Restaurante Universitário da UFLA .....	19
Figura 7 - Caminhão coletor descarregando na Estação de Transbordo, em Lavras-MG .....	19
Figura 8 – Volume diário (litros) gerados pelos empreendimentos por categorias .....	26
Figura 9 – Participação na coleta seletiva pelos estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos por categoria.....	27
Figura 10 – Resultado das perguntas: “Em média, qual a quantidade de resíduos gerada diariamente? Quantos sacos de lixo? De quantos litros? ” .....	28
Figura 11 – “Resultado da pergunta: “Como é acondicionado os resíduos até que o caminhão de coleta passe para fazer a retirada? ” .....	29
Figura 12 – Resultado da pergunta: “Qual o destino dos recicláveis? Se houver” .....	29
Figura 13 – Resultado da pergunta: “Qual o destino dos resíduos orgânicos? Se houver” .....	30
Figura 14 – Resultado da pergunta: “A própria empresa/estabelecimento é responsável por dar a destinação do resíduo ou utiliza o serviço de coleta da prefeitura? ” .....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Volume de resíduos sólidos gerados em grandes quantidades em Lavras-MG.....	21
Tabela 2 – Gastos estimados com a coleta dos resíduos dos geradores de resíduos volumosos .....	27

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>Resíduos sólidos: definições, classificações e tratamento</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Geradores de resíduos sólidos volumosos</b> .....	<b>10</b>
<b>3.2</b>	<b>Gerenciamento de resíduos volumosos</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização da área de estudo</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Limpeza urbana no município de Lavras-MG</b> .....	<b>15</b>
<b>4.2</b>	<b>Levantamento de potenciais geradores de resíduos volumosos e da quantidade gerada</b> .....	<b>15</b>
<b>4.3</b>	<b>Entrevista com geradores</b> .....	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>21</b>
<b>5.1</b>	<b>Potenciais geradores de resíduos volumosos, quantidades e características</b> .....	<b>21</b>
<b>5.2</b>	<b>Gerenciamento de resíduos nos estabelecimentos</b> .....	<b>28</b>
<b>5.3</b>	<b>Diretrizes e sugestões técnicas para este projeto</b> .....	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS</b> .....	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>34</b>
	<b>APÊNDICE A - Questionário aplicado aos estabelecimentos classificados como grandes geradores de resíduos sólidos de Lavras contemplados no estudo</b> .....	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Geradores de resíduos sólidos em quantidades que excedem a média de geração domiciliar são classificados como Grande Geradores pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a qual responsabiliza o próprio gerador pelo gerenciamento de seus resíduos. Neste sentido, o poder público não deve arcar com despesas de coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos sólidos gerados em grandes volumes, além de, oportunamente, incentivar esses geradores à redução da geração de resíduos e às práticas de reutilização, reduzindo o montante que é encaminhado para o aterramento.

Os responsáveis pela geração volumosa de resíduos são os estabelecimentos comerciais, públicos, de prestação de serviço, terminais rodoviários e aeroportuários. Contudo, é importante ressaltar que a natureza ou composição destes costumam ser similares àqueles dos resíduos domiciliares, sendo o volume fator que os destaca dos resíduos domésticos.

Muitos municípios brasileiros estão em fase de identificação, definição e regulamentação de um projeto de lei que regulamenta o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em grande quantidade pelos próprios geradores. Nestes, o poder público ainda gerencia o resíduo de geradores de resíduos volumosos com recurso público, mantendo um padrão já pré-estabelecido antes da edição da PNRS, o que prejudica outras demandas ambientais que requerem recursos monetários. Em Lavras-MG há uma necessidade em definir formalmente os estabelecimentos considerados geradores de resíduos volumosos, buscando assim iniciar o processo de transferência de responsabilidade no gerenciamento de resíduos volumosos ao gerador. No entanto, observa-se a ausência de bibliografia acadêmica e técnica a respeito da temática, principalmente em relação aos fundamentos utilizados na deliberação da classificação dos geradores de resíduos volumosos.

Além disso, o tratamento intrínseco para os geradores de resíduos volumosos não perigosos com aspectos e volumes distintos se comparados aos resíduos domiciliares, ainda é inexpressivo. As experiências em relação a esse tipo de resíduo ainda são escassas, contudo, com o avanço do desenvolvimento econômico cada vez mais acelerado é um ponto que deve ser explorado, visto que comércios e indústrias são os principais representantes dessa cadeia.

De acordo com os pontos elencados, objetiva-se verificar e analisar as quantidades de resíduos sólidos gerados por alguns dos empreendimentos, no município de Lavras-MG e apresentar diretrizes para a execução de um projeto de lei que regulamenta seu gerenciamento com responsabilidade no gerador.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Levantar a quantidade de resíduos sólidos gerados em empreendimentos que originam um grande montante de resíduos, no município de Lavras-MG, e propor diretrizes para elaboração de um projeto de lei que regulamenta o gerenciamento de resíduos volumosos gerados por estes estabelecimentos.

### 2.2 Objetivos específicos

- Contextualizar a situação dos resíduos sólidos urbanos com enfoque nos geradores de resíduos volumosos, assim como a destinação final destes;
- Levantar as quantidades e características dos resíduos gerados em estabelecimentos que os produzem em grandes quantidades no município;
- Estabelecer a quantidade máxima de resíduos que será coletada e destinada pelo poder público;
- Propor, de acordo com a atividade econômica exercida e as características dos resíduos gerados, ações de gerenciamento ambientalmente corretas de responsabilidade do gerador;
- Definir diretrizes para adequação legal e ambiental de geradores de grandes quantidades de resíduos sólidos no município de Lavras.

## 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 3.1 Resíduos sólidos: definições, classificações e tratamento

Pichtel (2005), define resíduo sólido como um material sólido que possui valores econômicos negativos, tornando seu descarte mais barato do que sua utilização. Já o Dictionary of Water and Waste Management (SMITH & SCOTT, 2005), inclui na definição de resíduos sólidos os resíduos comerciais, resíduos de construção e demolição, resíduos domésticos, resíduos de jardim e resíduos industriais. Porém, dessa forma, alguns resíduos considerados importantes ficam excluídos, como os resíduos perigosos.

A NBR 10004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define os resíduos sólidos como

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como, determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível (NBR 10004, ABNT, 2004).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece uma definição parecida, indicando que resíduos sólidos são todos os materiais, substâncias, objetos ou bens descartados como resultados das atividades humanas na sociedade cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos hídricos, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010)

Ainda afirmado pela NBR 10004, o tratamento dos resíduos deve ter como base a classificação destes, respeitando as características específicas de cada tipo. A classificação dos resíduos sólidos é fundamentada na atividade de origem do resíduo, considerando seus constituintes e suas substâncias, possibilitando assim a ponderação do impacto gerado ao meio ambiente e à saúde humana. Com isso a classificação é estabelecida através de duas classes, a classe I para resíduos perigosos e a classe II para resíduos não perigosos, esta a qual é segregada em duas subclasses: resíduos classe II A, que são os não inertes e resíduos classe II B, que são os inertes (ABNT, 2004).

A norma complementa que os resíduos perigosos compreendidos pela classe I são aqueles que possuem risco de inflamabilidade, capazes de produzir fogo em determinadas condições, além de funcionarem como um potencializador do processo de combustão. Também correspondem a substâncias corrosivas, reativas, tóxicas e patogênicas, capazes de provocar danos seríssimos à saúde pública e ao meio ambiente. Já os resíduos não perigosos determinados pela classe II, são aqueles que não apresentam em suas determinadas composições características consideradas perigosas, mas que mesmo assim devem ter atenção na hora do descarte. A classe IIA, que engloba os resíduos não inertes, é composta por resíduos que tenham como propriedade a biodegradabilidade, a combustibilidade ou a solubilidade em água. E a classe IIB, que contém os resíduos inertes constitui-se de quaisquer resíduos que, quando amostrados

de uma forma representativa, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006 e 10007, não tem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos aspectos cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004).

Nas normas ABNT NBR 10006 e 10007 também se encontra classificação dos resíduos sólidos conforme a fonte geradora: domiciliar, comercial, público, industrial, agropecuário, de atividades de mineração, entulhos (construção civil), de serviços de saúde, resíduos radioativos e estações de tratamento de efluentes (lodos) (ABNT, 2004).

Os resíduos sólidos devem passar pelos procedimentos de tratamento adequados, como compostagem, reciclagem e aterramento. A realização desses procedimentos, como a reciclagem por exemplo, pode gerar uma receita interessante para os estabelecimentos que geram resíduos em grandes quantidades, visto que possuem uma quantidade de geração considerável desses materiais, principalmente de papelão e plástico conforme afirma Nascimento (2017). Além disso, Agamuthu (2013) enfatiza que a reciclagem é indispensável para a redução do volume de resíduos enviados para os aterros sanitários, atuando como um processo eficiente no aumento do tempo de vida útil destes.

Nascimento (2018) evidencia em seu estudo que a porcentagem de resíduos orgânicos gerada cotidianamente, destacando os supermercados, é alta, porém o Ministério do Meio Ambiente (2017) destaca que no Brasil, apenas 2% das 800 milhões de toneladas de resíduos orgânicos são destinados para compostagem, processo que é importante e colabora com a reciclagem em relação ao aumento da vida útil dos aterros sanitários, já que dessa forma, com os procedimentos citados realizados, apenas os rejeitos serão dispostos em aterros.

No Brasil, após um longo período de análises e debates, um marco que foi considerado um grande avanço na procura por soluções das adversidades ocasionadas pelos resíduos sólidos foi a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei Nº 12.305/2010. O documento determina os encargos de cada esfera, englobando tanto os serviços públicos quanto os serviços privados, através das diretrizes que designam a responsabilidade compartilhada (BRASIL, 2010).

A proteção do meio ambiente e da saúde pública também são objetivos tratados pela PNRS (BRASIL, 2010), estipulando padrões sustentáveis a serem adotados nos meios de produção e consumo de bens e serviços. Além disso, evidencia no art. 9º que

os resíduos sólidos necessitam ser tratados e gerenciados de forma prioritária, integrando questões de redução na geração, aumento da reutilização, reciclagem, e para os rejeitos tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

Em relação às responsabilidades municipais, a Política confere acesso a recursos da União para serviços referentes à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos com a condição da estruturação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS), incluindo e destacando neste, as organizações classificadas como geradoras de resíduos volumosos. É importante ressaltar que é necessário que o município defina o limite de geração desses estabelecimentos, para que deixem de ser correspondidos como geradores domiciliares e passem então, a se responsabilizar individualmente pelos resíduos que são proporcionados através de suas respectivas atividades.

Assim, e com a finalidade explicitar o contexto brasileiro em relação a definição de geradores de resíduos volumosos, alguns decretos e legislações municipais instituem a caracterização destes e auxiliam o embasamento de trabalhos similares em cidades diferentes, dentre eles as Leis: nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002, nº 3.273, de 06 de setembro de 2001, nº 10.534, de 10 de setembro de 2012, Lei nº 9.498, de 19 de novembro de 2014, e os Decretos nº 37.568, de 24 de agosto de 2016 e nº 17.060, de 19 de maio de 2017. Os documentos definem valores de massa e/ou volume e parâmetros que retratam os geradores de resíduos volumosos.

### **3.1.1. Geradores de resíduos sólidos volumosos**

Os geradores de resíduos volumosos compreendem pessoas físicas ou jurídicas que produzem uma quantidade de resíduos significativamente maior quando comparada com os resíduos produzidos nas residências. Os empreendimentos em questão, que devido às atividades que exercem, geram uma quantidade de resíduos sólidos volumosa, ultrapassando unanimemente a quantidade gerada pelos domicílios e por empresas pequenas. Incluem-se nessa categoria de empreendimentos, diversos grupos de estabelecimentos, como: indústrias, laticínios, supermercados, açougues, padarias, restaurantes, faculdades, escolas, hotéis, hospitais, clínicas de internato e casas de festa.

A Lei 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que os grandes geradores de resíduos sólidos são os responsáveis por todo o gerenciamento dos resíduos incluindo a separação, o acondicionamento, a coleta, o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada, assim como determina que elaborem um plano de gerenciamento de resíduos sólidos específico, conforme estipula

o Artigo 20 da legislação (BRASIL, 2010). A instrução normativa do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal nº 89, de 23 de setembro de 2016, evidencia que o material deve ter o devido tratamento adequado, onde os resíduos não recicláveis devem ser separados dos resíduos recicláveis secos e os orgânicos, e identificados no local de acondicionamento (BRASIL, 2016).

### **3.2 Gerenciamento de resíduos volumosos**

De acordo com o estudo de Hénaut-Ethier; Martin; Housset (2017), que analisou a geração de resíduos e a caracterização destes, da província de Quebec no Canadá, as questões sociais, econômicas e ambientais, de forma global, estão ligadas à geração de resíduos em grandes quantidades nos diversos tipos de empreendimentos, porém o trabalho não considerou os estratos socioeconômicos e a sazonalidade, fatores importantes para gestão de resíduos sólidos principalmente a respeito das peculiaridades de cada local estudado, destacando as atividades comerciais primordiais e os estratos sociais da população em questão, assim como questões climáticas (épocas chuvosas) que interferem significativamente na coleta e no transporte dos resíduos.

Segundo Machado (2014), atualmente, países como Alemanha, Bélgica, Estados Unidos, Finlândia, França, Holanda, Inglaterra, Itália, Luxemburgo e Nova Zelândia cobram pelos serviços de coleta de resíduos. O Economista Jacques Demajorovic (1995) observou que a introdução de ferramentas econômicas nas políticas de gestão ambiental possui um impacto considerável no quesito de eficiência do gerenciamento de resíduos sólidos, principalmente, quando entrelaçado a programas de coleta seletiva.

Ocorre também em países como Alemanha, Dinamarca, Suécia e Holanda, a aplicação do método da Responsabilidade Estendida ao Produtor (STENSTROM, 2004). Trata-se de um princípio no qual a responsabilidade da gestão de resíduos sólidos é transferida do setor público (governo) para o setor privado, sendo uma obrigação dos produtores, importadores e/ou vendedores internalizar os custos de gerenciamento de resíduos nos preços de seus produtos (HANISCH, 2000).

A Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE) estabelece conceitos a respeito da caracterização dos possíveis estabelecimentos que devem fazer parte do grupo daqueles que geram resíduos em grandes quantidades, apontando aspectos das atividades desenvolvidas nas entidades relacionadas. Tavares (2011) afirma que as características dos resíduos gerados em organizações do ramo alimentício são peculiares, e que podem ser instrumento de comparação entre os empreendimentos

envolvidos, visto que se destacam pela quantidade de resíduos orgânicos gerados. Já as análises de Peruchinn et al. 43(2015) evidenciam que as entidades hoteleiras geram mais resíduos recicláveis e rejeitos, se diferenciando de outros comércios devido a esta especificidade.

Assim, foram elencadas algumas referências no que diz respeito aos valores de volume que são característicos de organizações que geram resíduos em grandes quantidades. De acordo com cada município estudado, possibilitou-se a formação do Quadro 1 de compreensão das informações levantadas, o qual também tornou-se uma ferramenta comparativa de acordo com os parâmetros utilizados nesses locais, constituindo assim, a base do estudo em evidência, aprofundando a investigação do tema para a definição dos geradores de resíduos volumosos de Lavras-MG.

Quadro 1 - Municípios estudados e respectivas quantidades de resíduos gerados nos geradores de resíduos volumosos.

<b>Cidade</b>	<b>Quantidade mínima de Resíduos</b>	<b>Lei</b>	<b>Autor</b>
São Paulo-SP	200 L/dia	Lei nº 13.478	SÃO PAULO, 2002
Goiânia-GO	200 L/dia	Lei nº 9.498	GOIÂNIA, 2014
Rio de Janeiro-RJ	120 L/dia	Lei nº 3.273	RIO DE JANEIRO, 2001
Brasília-DF	120 L/dia	Decreto nº 37.568	BRASÍLIA, 2016
Belo Horizonte-MG	120 L/dia	Lei nº 10.534	BELO HORIZONTE, 2012

Fonte: Do Autor (2022)

No município de São Paulo a regulamentação ocorre através da Lei nº 13.478/2002, que além de organizar o sistema de limpeza urbana, determina as taxas de resíduos sólidos domiciliares e de resíduos sólidos de serviços de saúde. Fica estabelecido pela legislação que os locais não-residenciais, aqueles que excedem a geração do volume de duzentos litros por dia, considerados então grandes geradores, devem apresentar serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos no regime privado, conforme Art. 119 (SÃO PAULO, 2002).

A cidade de Goiânia, através da Lei nº 9.498, estipula a cobrança de preço público decorrente da prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos produzidos por grandes geradores e define como grandes geradores de resíduos sólidos os estabelecimentos que geram resíduos em volume superior a duzentos litros por dia. Além de incluírem em tal classificação geradores de resíduos sólidos inertes (entulhos, terra e materiais de construção), com massa superior a cento e

cinquenta quilogramas diários e condomínios de edifícios não residenciais ou de uso misto, com geração de resíduos em volume médio diário igual ou superior a mil litros (GOIÂNIA, 2014).

Já no município do Rio de Janeiro, a Lei nº 3.273/2001 estabelece diretrizes acerca da gestão do sistema de limpeza urbana, estabelecendo o limite comparativo entre resíduo domiciliar e resíduo extraordinário, sendo este, conforme denominado no Art. 8º do documento, aquele resíduo que ultrapassa a produção de volume diário de cento e vinte litros (RIO DE JANEIRO,2001).

Em Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais a Lei Ordinária nº 10.534/2012, regulamenta o gerenciamento dos resíduos volumosos, caracterizando-os como resíduos sólidos especiais com o limite de cento e vinte litros de resíduos gerados em um dia, em estabelecimentos não domiciliares (BELO HORIZONTE,2012).

Por fim, o Decreto nº 37.568/2016 define e responsabiliza os grandes geradores de resíduos sólidos da cidade de Brasília, evidenciando que grandes geradores são estabelecimentos de uso não residencial que produzem resíduos com composição similar aos resíduos domiciliares, em quantidade de geração diária superior a cento e vinte litros. Além disso, enfatiza no Art 9º, a responsabilidade integral dos grandes geradores com o gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos gerados assim como com a contratação de serviços seguros necessários para tal questão (BRASÍLIA,2016).

## **4 METODOLOGIA**

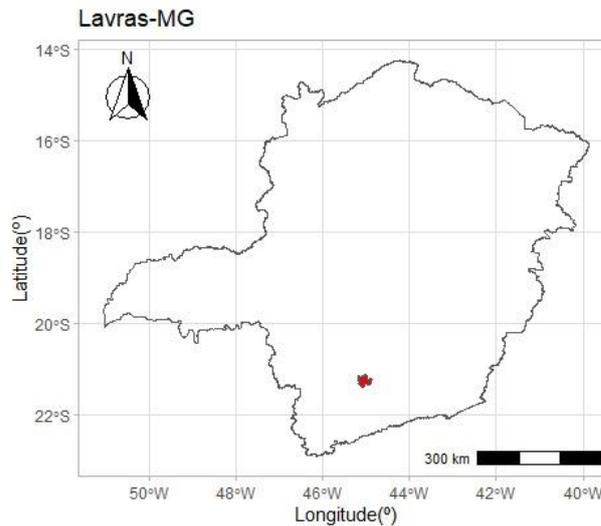
A pesquisa foi realizada em três fases, primeiramente foi feita a listagem de todos os estabelecimentos com potencial de gerar resíduos volumosos em Lavras-MG, em seguida foi aplicado um questionário nesses empreendimentos, e por fim foi feito o acompanhamento da rota da coleta resíduos, avaliando a realidade de geração de todos esses locais.

### **4.1. Caracterização da área de estudo**

A cidade de Lavras, município estudado, é localizada sob as coordenadas geográficas 21° 14' 43''S e 44° 59' 59''W (GOOGLE EARTH, 2022), no sul do estado de Minas Gerais a 230km da capital Belo Horizonte. Segundo o IBGE (2021) a

população estimada é de 105.756 habitantes, com uma área territorial total de 564,744 km<sup>2</sup> e altitude de 919 metros.

Figura 1 – Localização da cidade de Lavras



Fonte: Do Autor (2022)

O clima predominante na cidade é o tropical de altitude, de acordo com a classificação do IBGE. É controlado pelas massas de ar tropicais e polares atlântica, além de ser caracterizado por temperaturas médias amenas e pela ocorrência de chuvas durante todo o ano, mas com maiores volumes no verão.

Segundo o IBGE, as principais atividades econômicas do município correspondem ao setor agropecuário, o qual se destaca pela produção de café e leite, e ao setor das indústrias, o qual é composto por grandes indústrias do ramo alimentício, metalúrgico e de transportes. Destaca-se também a construção acelerada do Parque Científico Tecnológico, que irá concentrar a implantação de empresas de base científica e tecnológica além de centros de pesquisa, proporcionando em consequência benefícios comuns e ganhos para a população.

Os serviços de saneamento de Lavras são administrados pelo consórcio Regional de Saneamento Básico (CONSANE), que contempla 23 municípios (Camacho, Campo Belo, Campos Gerais, Cana Verde, Carmo de Minas, Carrancas, Delfim Moreira, Elói Mendes, Ijaci, Ingaí, Itabirito, Itaguara, Itapecerica, Itumirim, Itutinga, Lambari, Luminárias, Nepomuceno, Perdões, Ribeirão Vermelho, São Bento Abade, São Lourenço e Lavras). Segundo afirmações do CONSANE (2022), junto aos outros municípios o Consórcio promove ações correspondentes ao abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes, drenagem pluvial e gestão de resíduos sólidos, fazendo

com que o município tenha um gasto menor com os serviços citados visto que as compras envolvidas ocorrem de forma compartilhada, como a destinação dos resíduos sólidos gerados para o aterro sanitário.

#### **4.1.1 Limpeza urbana no município de Lavras, MG**

A Prefeitura Municipal de Lavras é a instituição que realiza a coleta dos resíduos sólidos urbanos em parceria com empresas terceirizadas, as quais passaram pelo processo de licitação e são responsáveis pela gestão dos garis e motoristas, pela coleta, pelos caminhões utilizados, pelo transporte de resíduos até a estação de transbordo, localizada no município de Lavras, e pela destinação final dos resíduos até o Aterro Sanitário de Nepomuceno. Todo gerenciamento para a análise de efetividade dos serviços prestados por essas empresas assim como o pagamento destas é realizado por meio da Secretaria Municipal de Lavras (SMMA).

Atualmente, o serviço de limpeza urbana conta com 5 caminhões compactadores destinados à coleta de resíduos sólidos, os quais individualmente tem capacidade de carregar até 10 toneladas de resíduos compactos. De acordo com a equipe da empresa privada que realiza os serviços citados, a coleta abrange 100% do município, incluindo as áreas rurais e áreas de difícil acesso, esta a qual possui um caminhão específico para acessá-la. A coleta no município é realizada através de 13 rotas semanais, das quais 10 ocorrem em dias alternados, 2 ocorrem diariamente e 1 ocorre apenas aos domingos.

#### **4.2. Levantamento de potenciais geradores de resíduos volumosos e da quantidade gerada**

Com o auxílio do CONSANE foram listados todos os estabelecimentos do município com potencial de gerar resíduos volumosos nas categorias: mercados, padarias, escolas, casas de reabilitação, penitenciárias, casas de festa, hospitais, indústrias e restaurantes. Em seguida, com o apoio da SMMA foi realizado o acompanhamento da coleta convencional de resíduos sólidos, com foco nas rotas que incluem a maior quantidade desses estabelecimentos.

A quantidade de resíduos gerados foi levantada em dois momentos, primeiramente foi aplicado um questionário nos estabelecimentos por meio de uma entrevista telefônica. No segundo momento, foi realizado o acompanhamento das rotas

de coleta, na qual não foi possível incluir todos os estabelecimentos listados, mas 70% deles foram visitados.

As rotas foram acompanhadas em triplicata, ou seja, cada rota foi acompanhada três vezes a fim de obter um valor médio de volume de resíduos. O procedimento foi feito em dias alternados, para evitar influências dos finais de semana e feriados, além de ter ocorrido em épocas do mês distintas, contemplando o início e o fim do mês de fevereiro, para averiguar situações de poder de compra e produção distintas, uma vez que este fator interfere nas atividades de estabelecimentos comerciais.

Os empreendimentos envolvidos não foram avisados que a pesquisa aconteceria nesses dias, com o intuito de evitar possíveis alterações nos resultados. Conforme as figuras apresentadas, as Figuras 2 e 3 indicam a geração de resíduos sólidos comuns em dois locais que exercem serviços de saúde, demonstrando a grande quantidade diária de resíduos gerados. Seguidas pelas Figuras 4 e 5, as quais expõem a geração de resíduos em estabelecimentos da categoria supermercado, é possível observar a alta geração de resíduos orgânicos. Já a Figura 6 exibe a geração de resíduos, no período de um dia, no Restaurante Universitário da UFLA, que também tem ênfase nos resíduos orgânicos. E a Figura 7, que ressalta a destinação final dos resíduos sólidos, na estação de transbordo, processo que é seguido pelo transporte dos resíduos até o aterro sanitário.

Figura 2 - Resíduos comuns do centro de hemodiálise, considerado gerador de resíduos volumosos em Lavras-MG.



Fonte: Do Autor (2022)

Figura 3 - Resíduos comuns de um hospital particular, considerado gerador de resíduos volumosos em Lavras-MG.



Fonte: Do Autor (2022)

Figura 4 - Resíduos de um supermercado, considerado gerador de grandes quantidades de resíduos em Lavras-MG.



Fonte: Do Autor (2022)

Figura 5 - Resíduos de um supermercado atacadista, gerador de grandes quantidades de resíduos em Lavras-MG.



Fonte: Do Autor (2022)

Figura 6 – Resíduos Restaurante Universitário da UFLA



Fonte: Do Autor (2022)

Figura 7 - Caminhão coletor descarregando na Estação de Transbordo, em Lavras-MG.



Fonte: Do Autor (2022)

Após o levantamento do volume gerado os dados foram tratados com estatística descritiva: média e desvio padrão (equações 1 e 2).

$$\underline{m} = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{n} \quad (\text{Equação 1})$$

Sendo que:

xi corresponde ao valor na colocação i do conjunto dos dados;

n corresponde ao número total de dados no conjunto.

$$DP = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - \underline{m})^2}{n}} \quad (\text{Equação 2})$$

Sendo que:

xi corresponde ao valor na colocação i do conjunto dos dados;

$\underline{m}$  corresponde à média aritmética dos dados;

n corresponde ao número total de dados no conjunto.

A partir dos dados de volume de resíduos coletados e da medição da quilometragem das rotas, incluindo o percurso de coleta e o trajeto até a estação de

transbordo, foi possível estimar o gasto público com os resíduos gerados por uma parcela significativa dos estabelecimentos que os geram em grandes quantidades na cidade de Lavras. De acordo com os dados de volume levantados foi estimada a massa de resíduos, considerando a densidade dos resíduos igual a 231 Kg/m<sup>3</sup>, a qual foi extraída com base nos valores da literatura, IBAM (2001), através da equação (3).

$$D = \frac{m}{v} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde:

$D$  corresponde à densidade dos resíduos;

$m$  corresponde à massa a ser calculada;

$v$  corresponde ao volume levantado no estudo.

### 4.3. Entrevista com geradores

O questionário aplicado avaliou dados a respeito do volume diário de resíduos sólidos gerados em cada empreendimento, da classificação desses resíduos, da categoria do local (restaurante, indústria, supermercado, padaria etc), do acondicionamento dos resíduos, dos dias em que é feita a coleta e da destinação dos resíduos (Apêndice A). Foram aplicados 32 questionários, o que corresponde a 68% dos estabelecimentos que geram grandes quantidades de resíduos, e a 97% dos estabelecimentos visitados.

A partir das informações coletadas foi possível analisar características relacionadas aos pontos fortes e fracos no gerenciamento de resíduos dos estabelecimentos incluídos na pesquisa, podendo estabelecer melhorias nos processos de geração, segregação, transporte interno e acondicionamento dos resíduos, objetivando a minimização de impactos ambientais.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. Potenciais geradores de resíduos volumosos, quantidades e características

Foram identificados trinta e três estabelecimentos, os quais possuem potencial a serem considerados geradores de resíduos volumosos, com base em superávit de duzentos litros de resíduos sólidos gerados por dia, dos quais todos utilizam o serviço público municipal de coleta, gerando em média, 59332,67 L/dia de resíduos (Tabela 1).

O limite da geração de resíduos foi selecionado com base na Lei nº 13.478/2002, da cidade de São Paulo, a qual determina que os locais não-residenciais, que excedem a geração do volume de duzentos litros por dia, são considerados grandes geradores (SÃO PAULO, 2002).

Tabela 1 - Volume de resíduos sólidos gerados em grandes quantidades em Lavras

Estabelecimento	Categoria	Coleta	Classificação	Volume coletado médio (L)	Desvio padrão	Volume Diário (L)
Supermercado 1	Mercado	3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico e rejeito	3000	408	1000
Supermercado 2		3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico e rejeito	2833	236	944
Supermercado 3		3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico e rejeito	3300	535	1100
Supermercado 4		3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico, rejeito e reciclável	2067	340	689
Supermercado 5		3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico, rejeito e reciclável	2667	618	889
Supermercado 6		Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	1500	245	1500

Tabela 1 - Volume de resíduos sólidos gerados em grandes quantidades em Lavras(continua).

Estabelecimento	Categoria	Coleta	Classificação	Volume coletado médio (L)	Desvio padrão	Volume / dia (L)
Indústria Alim	Indústrias	3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico e rejeito	2333	499	778
Indústria 1		3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico, rejeito e reciclável	4100	294	1367
Indústria 2		3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico e rejeito	2567	330	856
Indústria Alm		3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico, rejeito e reciclável	633	262	211
Indústria 3		2 <sup>a</sup> / 4 <sup>a</sup> / sexta	Orgânico, rejeito e reciclável	267	47	89
Indústria 4		3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico, rejeito e reciclável	500	82	167

Indústria 5		3ª / 5ª / sábado	Orgânico, rejeito e reciclável	2233	613	744
Indústria Alim 3		3ª / 5ª / sábado	Orgânico e rejeito	1567	330	522
Restaurante 1		Diário	Orgânico e rejeito	1200	238	1200
Lanchonete 1		Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	1033	125	1033
Padaria 1	Restaurante	Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	700	238	700
Restaurante 2		Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	800	238	800
Restaurante 3		Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	1000	0	1000
Restaurante 4		Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	1267	377	1267
Faculdade 1	Faculdade	2º / 4º / sexta	Orgânico, rejeito e reciclável	900	82	300
Faculdade 2		2ª / 4ª / sexta	Orgânico e rejeito	7000	8698	8500
Escola 1	Escola	Diário	Orgânico e rejeito	500	82	500
Escola 2		3ª / 5ª / sábado	Orgânico e rejeito	867	125	289

Tabela 1 - Volume de resíduos sólidos gerados pelos grandes geradores de Lavras (conclusão).

Hospital 1		Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	717	85	717
Hospital 2	Hospital	Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	750	204	750
Hospital 3		Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	1800	238	1800
Hospital 4		Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	850	122	850

Centro de exames médicos		3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico e rejeito	1667	624	556
Hotel 1	Hotel	Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	783	165	783
Casa de Festa	Casa de Festa	3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico, rejeito e reciclável	1467	450	489
Casa penitenciária	Penitenciária	Diário	Orgânico, rejeito e reciclável	3000	0	3000
Asilo	Asilo	3 <sup>a</sup> / 5 <sup>a</sup> / sábado	Orgânico, rejeito e reciclável	1500	1800	1500

Fonte: do autor (2022).

Dentre os estabelecimentos visitados estão algumas instituições públicas como Unidade de Pronto Atendimento, Santa Casa, Centro de Hemodiálise da Santa Casa, Penitenciária, Universidade Federal de Lavras, Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte e Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, para os quais, o poder público municipal deve avaliar a manutenção do serviço de coleta, transporte e destino de resíduos.

Outro fator destaque no acompanhamento da rota da coleta, foi a geração de resíduos orgânicos em grande quantidade nos condomínios residenciais, visto que, se comparados com bairros residenciais a parcela de resíduos gerada é significativamente maior, devido às podas e serviços de manutenção dos jardins desses locais, nos quais foi observado, em média, por coleta, a disposição de 800 litros/dia de resíduos orgânicos em cada condomínio. Os resíduos em questão conforme apresentado pelo Ministério do Meio Ambiente (2018b), podem ser tratados através de compostagem e biodigestão. Os dois processos criam condições ideais para que todos os organismos decompositores presentes na natureza possam degradar e estabilizar estes resíduos em condições controladas e seguras à saúde humana.

A Universidade Federal de Lavras (UFLA) também se destacou no levantamento, em virtude do volume de resíduos sólidos gerados por dia, principalmente nas cantinas e no Restaurante Universitário. Ao acompanhar a rota de coleta de resíduos na UFLA, foi observado que, incluindo todos os departamentos, restaurantes e cantinas, assim como todos os resíduos orgânicos e não recicláveis, a instituição gera em média 8.066 L/dia de resíduos.

Resíduos sólidos gerados em universidade são foco de estudo em todo o mundo, uma vez que possuem características variadas e volumes maiores. Jesen e Sartain (2014) realizaram um estudo na Universidade de Oklahoma (The University of Oklahoma), verificando a quantidade de materiais recicláveis, encontrados nas lixeiras comuns, dentro da universidade, visando incentivo à reciclagem, visto que normalmente ocorre de alguns desses materiais não irem para a reciclagem. Já Smyth, Fredeen e Booth (2010), na University of Northern British Columbia, UNBC, campus Prince George, no Canadá, observaram que os materiais recicláveis eram da ordem de 49,34%, e os resíduos orgânicos compostáveis, com 21,61%, dando a atenção a estes resíduos, em virtude da emissão de gases de efeito estufa quando seguem para aterro.

Em 2014, foi realizado um estudo similar na UFLA, o qual destacou a predominância da geração de resíduos recicláveis (59%) em relação aos resíduos orgânicos (41%) na Universidade, e, além disso, evidencia que destes 59%, 26,08% são resíduos plásticos (Carvalho, 2015), o que também foi constatado por Gonçalves et al. (2010) em seu trabalho na Universidade Tecnológica Federal do Paraná., Mesquita, Sartori e Fiuza (2011) em seu trabalho na Fundação Mineira de Educação e Cultura, campus Belo Horizonte (FUMEC-BH) e Thode Filho (2014) em seu trabalho no Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ que encontraram porcentagens diferentes em comparação com as encontradas na UFLA, mas também constataram a predominância de plásticos.

Em 2019, também na UFLA, foi desenvolvido um estudo similar, com a composição gravimétrica realizada pelo Projeto UFLA Sem Plásticos, o qual foi desenvolvido pelo Núcleo de Estudos em Soluções Ambientais em parceria com a ONG Engenheiros Sem Fronteiras, onde foram obtidos resultados semelhantes, evidenciando que só as cantinas universitárias geram 374,7 L/dia de resíduos plásticos (DE SÁ, A. L.; PODSCLAN, C. B.; AGUIAR, F. R. M.; SILVEIRA, J. C.; MATOS, M. P.; CARNEIRO, T. L. C., 2020), os quais em grande parte são corretamente encaminhados para coleta seletiva.

FLAUSINO, M. B (2018) obteve resultados análogos aos dos estudos citados anteriormente. Sendo que na composição volumétrica dos resíduos gerados no Centro de Convivência da Universidade, a maior porcentagem da quantidade total de resíduos analisados (34,4%), corresponde a resíduos plásticos e em segundo lugar, ficam os resíduos orgânicos (26,72%). Ou seja, via de regra, comparado os estudos em questão,

as maiores quantidades de resíduos gerados na UFLA são plásticos, com exceção do Restaurante Universitário, o qual se sobressai devido a geração de resíduos orgânicos.

Em Lavras, foi possível observar que a geração de resíduos no início do mês (primeira amostragem analisada) é maior devido ao padrão tradicional de consumo da população, em função do poder aquisitivo que é decorrente do pagamento dos salários neste momento. Destacam-se nesse ponto, os mercados, que conforme já afirmado por Oliveira e Machado (2010), são responsáveis por aproximadamente 62% do volume de vendas de produtos que são amplamente consumidos, como alimentos, produtos de higiene e limpeza (ABRAS, 2015).

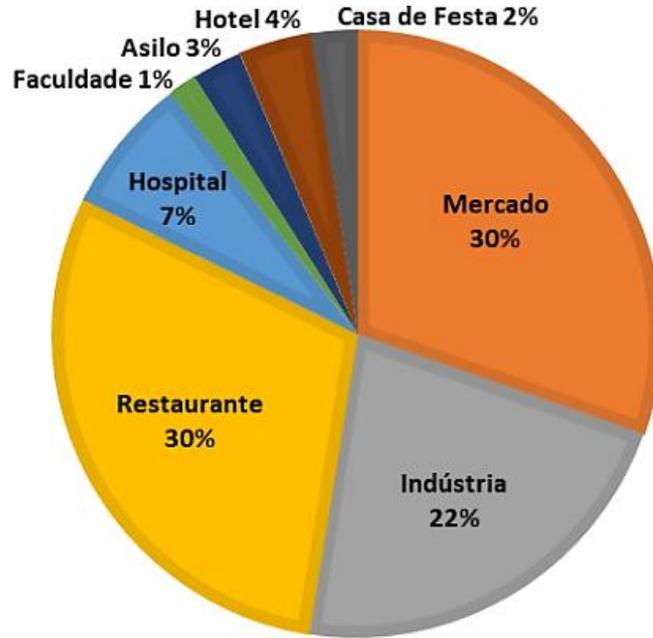
Além disso, a respeito da classificação dos resíduos, ao analisar no acompanhamento da rota os sacos plásticos, notou-se que as maiores quantidades de resíduos gerados foram de resíduos orgânicos e materiais recicláveis. Ainda, dentre os estabelecimentos visitados, as três categorias que mais geram resíduos são mercados, restaurantes e indústrias como apresentado na Figura 8 de acordo com os dados levantados. Observa-se também que os hospitais se destacam na quantidade de resíduos gerados, principalmente com relação aos resíduos orgânicos e rejeitos.

Nos restaurantes, mercados e indústrias, destaca-se a grande geração de resíduos orgânicos e materiais recicláveis, os quais, na maioria desses estabelecimentos, estão sendo acondicionados e destinados em conjunto, na coleta de resíduos convencionais, aumentando assim a quantidade de resíduos depositados no aterro e o custo com os serviços relacionados. É notório que os programas de conscientização socioambiental precisam ser mais evidentes por meio dos estabelecimentos de Lavras-MG, afinal percebe-se que não está ocorrendo o devido gerenciamento de resíduos, conforme evidenciado pela Figura 9, onde observa-se que a separação de resíduos na maioria dos empreendimentos é falha, e uma grande quantidade de material reciclável é desperdiçada na coleta convencional, reduzindo assim a vida útil do aterro sanitário.

Como a maioria desses estabelecimentos citados são detentores de um grande poder, por estarem em uma posição central e privilegiada, podem exigir produtos sustentáveis de seus fornecedores, com embalagens menores, menos plásticos e mais simples (CERETTA E FROEMMING, 2013), gerando assim uma conscientização ambiental desde o começo de sua cadeia de suprimentos até o processo de venda dos produtos envolvidos. Dessa forma, ressalta-se que a gestão empresarial baseada nos princípios da sustentabilidade é indispensável, o que requer uma gestão ambiental

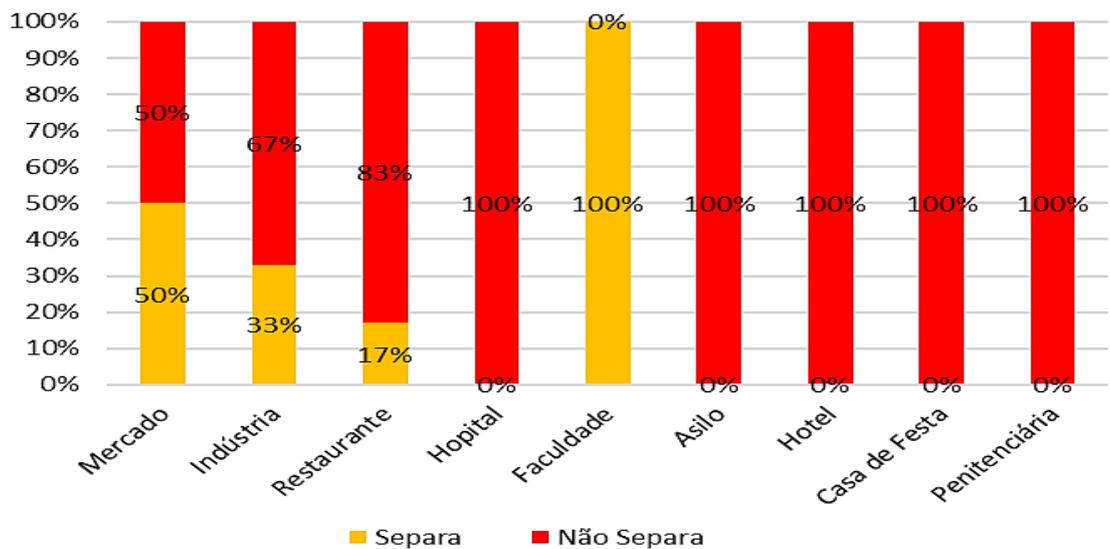
eficiente e bem monitorada, através de auditorias internas, definição de metas e indicadores periódicos.

Figura 8 - Volume diário (litros) gerado pelos empreendimentos por categorias.



Fonte: do autor (2022)

Figura 9 - Participação na coleta seletiva pelos estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos por categoria.



Fonte: do autor (2022)

Cada rota, em média, realiza o trajeto de 120 quilômetros por dia, onde possuem um consumo aproximado de 1,8 km/L a R\$ 6,70 o litro do diesel. Atualmente, segundo

o Consórcio Regional de Saneamento Básico (CONSANE), de acordo com o Contrato 01/2019 (Contrato de prestação de serviços para prestação de serviços continuados de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos), o gasto por tonelada para destinação dos resíduos sólidos ao aterro sanitário de Nepomuceno é de R\$ 155,26. Assim, considerando que atualmente 12 rotas incluem os geradores de resíduos volumosos e que estes geram em média 59332,67 litros de resíduos por dia, o que corresponde a 13,71 toneladas, estimam-se os gastos diários relacionados, conforme indica a Tabela 2, e conseqüentemente, o gasto mensal que a Prefeitura tem com coleta, transporte e destinação de resíduos destes estabelecimentos, que corresponde a R\$ 136.637,28.

Tabela 2 – Gastos estimados com a coleta de resíduos dos geradores de resíduos volumosos

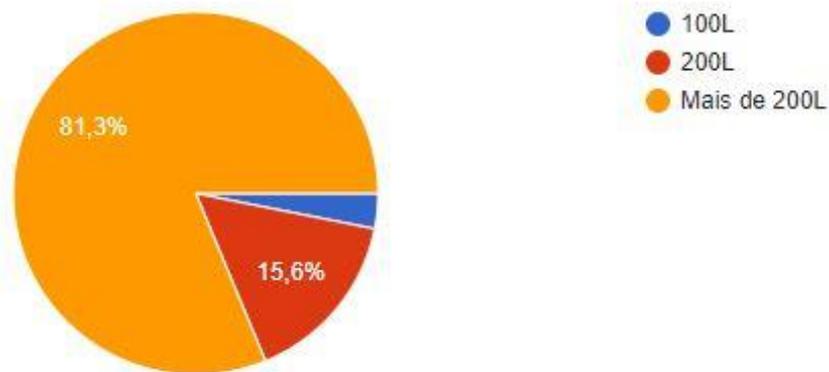
<b>Item</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Combustível (l)	6,7	3.126,67
Destinação Resíduos (ton)	155,26	2.128,61
	Total Diário (segunda à sábado)	5.255,28
	Total Mensal	136.637,28

Fonte: do autor (2022)

## 5.2. Gerenciamento de resíduos nos estabelecimentos

A grande maioria dos empreendimentos, em torno de 82%, geram mais de duzentos litros de resíduos por dia (Figura 10), de acordo com as respostas obtidas, o que os caracteriza como geradores de resíduos volumosos, conforme informações do Quadro 1 em que municípios brasileiros estipularam que estabelecimentos que produzem diariamente mais de duzentos litros de resíduos, são considerados geradores de resíduos volumosos e, portanto, responsáveis pelo gerenciamento destes resíduos.

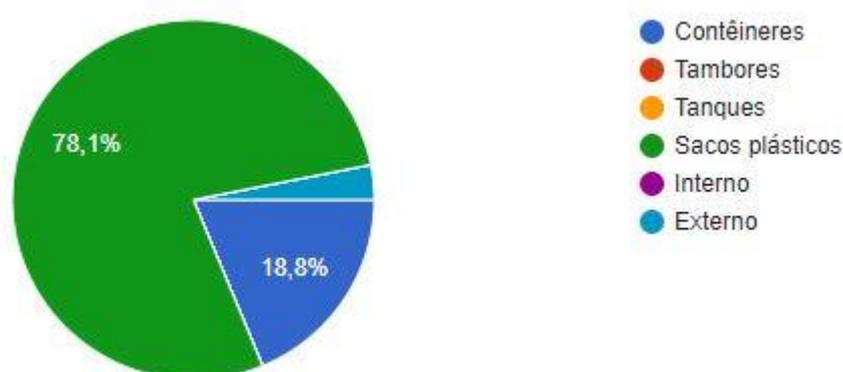
Figura 10 - Resultado das perguntas: “Em média, qual a quantidade de resíduos gerada diariamente? Quantos sacos de lixo? De quantos litros?”



Fonte: do autor (2022)

Outra questão que teve destaque foi a que se refere ao acondicionamento dos resíduos gerados, afinal esse processo é de extrema importância pois interfere diretamente em todo o gerenciamento de resíduos, principalmente na eficiência da coleta. Com isso, nota-se que é importante assegurar a segregação dos resíduos sólidos para evitar a contaminação ou o comprometimento da qualidade dos resíduos recicláveis, dado que os mesmos serão comercializados e deverão retornar à cadeia produtiva, como parte da fabricação de novos produtos (SIMIÃO, 2011). Porém, conforme apresentado (Figura 11), em quase 80% dos empreendimentos o acondicionamento é feito em sacos plásticos e apenas em 18,8% dos locais é feito em contêineres, o que acarreta consequências prejudiciais tanto em relação à segregação quanto no momento de coleta, em virtude da facilidade dos sacos plásticos serem danificados, fato observado no acompanhamento da rota do caminhão de coleta.

Figura 11 - Resultado da pergunta: “Como é acondicionado os resíduos até que o caminhão de coleta passe para fazer a retirada?”

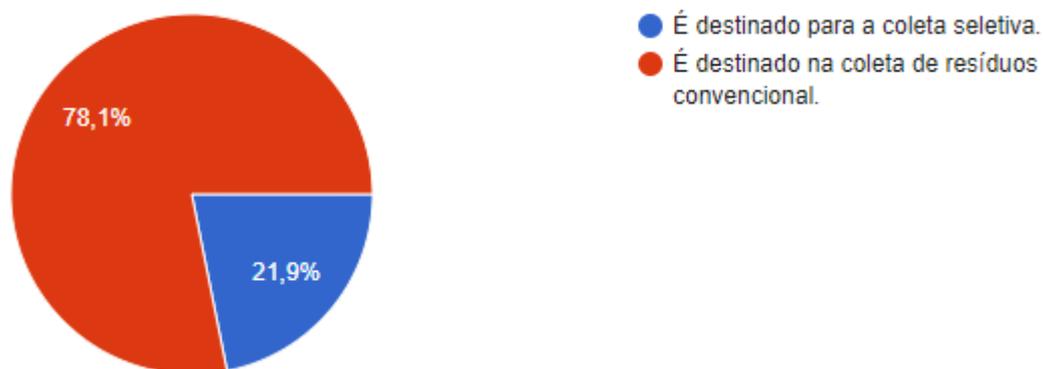


Fonte: do autor (2022)

A destinação dos materiais recicláveis foi outra pergunta realizada que teve destaque, em razão de notificar que em 78% dos estabelecimentos que são geradores de resíduos volumosos, os materiais são destinados para a coleta convencional ao invés de serem destinados à coleta seletiva, ou seja, não há separação de resíduos, conforme apresentado na Figura 12. Isso impacta diretamente na gestão de resíduos sólidos do município e do país, já que, dessa forma, resíduos com grande potencial de reutilização e com valor econômico são destinados aos aterros sanitários como rejeitos.

A destinação inadequada dos materiais recicláveis gera uma problemática significativa, afinal colabora com a redução do tempo de vida útil dos aterros sanitários e aumenta o custo deste serviço para o município de Lavras.

Figura 12 - Resultado da pergunta: “Qual o destino dos recicláveis? Se houver”



Fonte: do autor (2022)

A Figura 13 indica que em quase todos os empreendimentos, os resíduos orgânicos são destinados para coleta convencional. Estes resíduos orgânicos podem ser destinados a produtores rurais, mediante autorização da vigilância sanitária, para alimentação animal, ou poderiam também ser destinados à compostagem, ambos diminuiriam a quantidade de resíduos no aterro e os impactos ambientais atrelados.

Figura 13 - Resultado da pergunta: “Qual o destino dos resíduos orgânicos? Se houver”

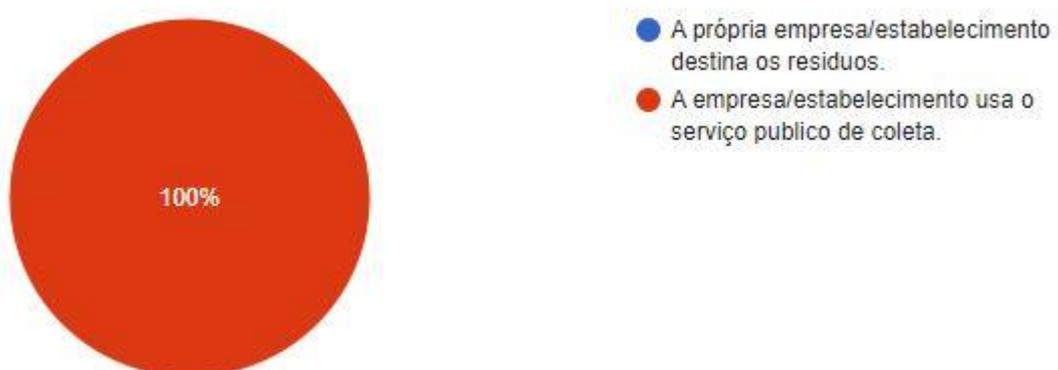


Fonte: do autor (2022)

Por fim, a Figura 14, sinalizou que dentre os estabelecimentos avaliados, todos utilizam o serviço de coleta e destinação dos resíduos da prefeitura, e não são responsáveis individualmente por esses serviços, como deveriam ser, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela PNRS.

O fato explicita que melhorias a respeito precisam ser implantadas e baseadas em um projeto de lei municipal fazendo com que a cidade se adeque à Política Nacional de Resíduos Sólidos, tornando os geradores de resíduos volumosos devidamente responsáveis pelo tratamento e destinação ambientalmente corretos dos resíduos que geram, além de gerar um custo menor para o município com esses serviços, possibilitando que o valor seja utilizado com outras demandas relacionadas ao meio ambiente tão relevantes quanto.

Figura 14 - Resultado da pergunta: “A própria empresa/estabelecimento é responsável por dar a destinação do resíduo ou utiliza o serviço de coleta da prefeitura?”



Fonte: do autor (2022)

Com os dados analisados, sugere-se que o projeto de lei seja estruturado e devidamente implementado contendo as diretrizes correspondentes à responsabilidade dos estabelecimentos classificados como geradores de resíduos volumosos sobre os serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos gerados por suas respectivas atividades. Como visto, isso pode ser feito através da cobrança de uma taxa da Prefeitura para os empreendimentos ou com a privatização dos serviços por parte dos geradores, maneira que já acontece em alguns municípios brasileiros.

Na capital brasileira, Brasília, o Decreto nº 37.568 de 24 de agosto de 2016, que regulamenta a Lei nº 5.610 de 16 de fevereiro de 2016, além de definir a quantidade de volume de resíduos gerados diariamente que caracteriza um gerador de resíduos volumosos, ainda determina no Art. 9º, as responsabilidades integrais desses geradores, sendo elas: o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos gerados, e no Art. 10, onde estipula que a contratação dos serviços essenciais para o gerenciamento dos resíduos sólidos não os isenta da responsabilidade por danos provocados pelo serviços inadequados.

Já no município de Goiânia, de acordo com a Lei nº 9.498, de 19 de novembro de 2014, estipula-se a cobrança de preço público resultante da prestação de serviços correspondentes referentes aos geradores de resíduos volumosos. O valor cobrado em razão da prestação dos serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos dos geradores de resíduos volumosos, tem como base o constante do Contrato de Concessão de Serviços Públicos da cidade e é fixo de acordo com resolução específica emitida anualmente, sendo atualizado e reajustado a cada ano de acordo conforme os insumos que os compõem.

Por fim, sugere-se também que os proprietários dos estabelecimentos envolvidos participem da elaboração dos critérios que limitem a atuação do serviço público no gerenciamento destes resíduos e promovam maior participação dos estabelecimentos em questão no gerenciamento de resíduos sólidos gerados por estes, a fim de aplicar realmente a ferramenta da responsabilidade compartilhada. Afinal, é intrínseco que não basta apenas definir taxas, mas sim definir estratégias que busquem diminuir a geração dos resíduos, desviá-los dos aterros sanitários, através de uma educação ambiental permanente e realizando uma boa coleta seletiva, usando ainda, por exemplo, metas para estimular a realização e acompanhar os resultados (JACOBI e BESEN, 2011).

### **5.3. Diretrizes e sugestões técnicas para este projeto**

O Projeto de Lei deve estabelecer os critérios de definição em relação aos estabelecimentos que serão considerados geradores de resíduos sólidos volumosos, incluindo especificações relacionadas à:

- Atividades socioeconômicas;
- À quantidade de resíduos gerados e
- A classificação destes.

Com base na literatura utilizada como referência do estudo, o parâmetro aplicado na cidade de São Paulo através da Lei nº 13.478/2002, e que pode ser seguido como modelo, estabelece que os locais não-residenciais, que excedem a geração de resíduos do volume de duzentos litros por dia, são considerados grandes geradores (SÃO PAULO, 2002).

Outro fator que deve ser determinado é o sistema de operação, que diz respeito à gestão do município realizar o serviço de coleta e disposição final dos resíduos, cobrando uma taxa específica dos estabelecimentos em questão, ou, exigir que os próprios empreendimentos realizem tais serviços, de maneira ambientalmente correta fiscalizando-os periodicamente. Ao estipular a cobrança de uma taxa referente à prestação dos serviços públicos com os resíduos desses estabelecimentos, deve-se considerar a prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final, sendo que este valor deve ser fixo e baseado em uma resolução atualizada e ajustada todo ano civil, maneira como ocorre na cidade de Goiânia, através da Lei nº 9.498/2014.

Caso seja definido que os estabelecimentos serão responsáveis pelos serviços com os resíduos gerados, a Prefeitura Municipal precisa evidenciar que os serviços devem ser realizados em regime privado, similar ao que ocorre também no município de São Paulo conforme o Art. 119 da Lei nº 13.478/2002, assim como, quais serão as responsabilidades dessas organizações, através das competências existentes na relação do poder público com entidades privadas. Além de requerer que todos esses locais tenham Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, o qual inclua especificamente sobre resíduos volumosos e suas respectivas tratativas, incluindo desde o gerenciamento correto de resíduos no local de geração até sua destinação. É importante explicitar, o prazo estabelecido que as empresas possuem para começar a operar com os serviços envolvidos, bem como as devidas fiscalizações que farão parte da logística e as sanções jurídicas que terão, em caso de descumprimento de partes do processo.

Por fim, é fundamental que o período para elaboração da norma, que irá direcionar a mudança na gestão dos resíduos volumosos seja breve, visto que assim, os

dados obtidos neste estudo serão válidos e poderão servir como base na criação do projeto de lei do município.

## **6 CONCLUSÕES**

Em Lavras, considerando os estabelecimentos contemplados no estudo, o serviço de limpeza urbana municipal relativo à coleta e transporte dos geradores de resíduos volumosos, envia uma média de  $59.332,67 \pm 1.265,13$  litros/dia de resíduos sólidos ao transbordo, com custo mensal estimado de R\$ 136.637,28. Com a elaboração do projeto de lei proposto o serviço será realizado em conjunto entre o estabelecimento e a prefeitura, conforme a responsabilidade compartilhada, instrumento da PNRS, resultando em economia de recursos públicos no setor.

A maioria dos empreendimentos considerados não realizam a separação adequada de resíduos, o que impacta negativamente no gerenciamento de resíduos do município. O treinamento dos colaboradores desses locais, por parte dos próprios estabelecimentos, no âmbito ambiental é falho, e o acondicionamento dos resíduos, assim como a separação, devem ser aperfeiçoados.

## **7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

- Análise gravimétrica dos resíduos dos geradores de resíduos volumosos;
- estudar as rotas de coleta dos resíduos sólidos de forma geral, com o objetivo de criar uma rota exclusiva para os geradores de resíduos volumosos;
- conscientizar e auxiliar os condomínios a respeito do tratamento dos resíduos orgânicos (podas) através da compostagem a ser realizada no próprio condomínio;
- estudar a possibilidade do envio dos resíduos orgânicos dos geradores de resíduos volumosos à compostagem, em parceria com a Universidade Federal de Lavras;
- Exigir que os empreendimentos classificados como geradores de resíduos volumosos, com base no Cadastro Técnico Federal, possuam um programa de educação ambiental para os colaboradores.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

Lei Complementar no 097, de 17 de abril de 2007. Institui o Plano Diretor do Município de Lavras. Disponível em: <<http://187.60.128.132:8082/GRP/servlets/portalcidadao/cadastrsgerais/downloadArquiv>>. Acesso em: 23 fev. 2022.

PICHTEL, J. (2005) **Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial**. Boca Raton: Taylor & Francis. 649 p

SMITH, P.G. & SCOTT, J.S. (2005) **Dictionary of water and waste management**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier. 486 p

TIRADO-SOTO, Magda Martina; ZAMBERLAN, Fabio Luiz. **Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro**. Waste management, v. 33, n. 4, p. 1004-1012, 2013.

World Bank (2012). **WHAT A WASTE A Global Review of Solid Waste Management**. Urban development series knowledge papers. World Bank. AGAMUTHU, P. Landfilling in developing countries. 2013.

DHOKHIKAH, Yeny; TRIHADININGRUM, Yulinah. **Solid waste management in Asian developing countries: challenges and opportunities**. Journal of Applied Environmental and Biological Sciences, v. 2, n. 7, p. 329-335, 2012.

HÉNAUT-ETHIER, L.; MARTIN, Jean-Philippe; HOUSSET, J. **A dynamic model for organic waste management in Quebec (D-MOWIC) as a tool to review environmental societal and economic perspectives of a waste management policy**. Waste Management, v. 66, p. 196-209, 2017.

STENSTROM, Maria; RITCHEY, Tom. **Scenarios and Strategies for Extended Producer Responsibility**. Adapted from a report to the Swedish Ministry of the Environment. April, 2004.

HANISCH, C. **Is Extended Producers Responsibility Effective?** Environ Sci Technol, 34 (7), 2000.

TAHIR, M.; HUSSAIN, T.; BEHAYLU, Ayele. **Scenario of Present and Future of Solid Waste Generation in India: A Case study of Delhi Mega City**. J. of Environ and Earth Sci, v. 5, n. 8, p. 83-91, 2015.

AGOSTINHO, Feni et al. **Urban solid waste plant treatment in Brazil: Is there a net energy yield on the recovered materials?** Resources, Conservation and Recycling, v. 73, p. 143- 155, 2013.

Lei no 5610, de 16 de fevereiro de 2016. Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/0ff7a122ae454ffb9e01db0589e029e6/Lei\\_5610\\_18\\_](http://www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/0ff7a122ae454ffb9e01db0589e029e6/Lei_5610_18_)> . Acesso em: 23 fev. 2022.

Lei no 14973, de 11 de setembro de 2009. Dispõe sobre a organização de sistemas de coleta seletiva nos grandes geradores de resíduos sólidos do município de São Paulo e dá outras providências.

CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. (Lavras/MG). **Apresentação : Sobre Nós**. Disponível em: <<https://consane.mg.gov.br/>> . Acesso em: 30 jan. 2022.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10006: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. ABNT, 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10007: Amostragem de resíduos sólidos. ABNT, 2004.

TAVARES, J. **Verificação da Produção Diária de Resíduos Sólidos em Estabelecimentos Comerciais de Uso Misto e Restaurantes de Florianópolis**. Universidade Federal de Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/124532/254.pdf>> . Acesso em: 14. mar. 2022.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estudos avançados, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

SIMIÃO, Juliana. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BELO HORIZONTE. Lei Ordinária nº 10.534, de 10 de setembro de 2012. Dispõe sobre a limpeza urbana, seus serviços e o manejo de resíduos sólidos urbanos no município, e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Belo Horizonte, 11 set. 2012.

BRASÍLIA. Decreto nº 37.568, de 24 de agosto de 2016. Regulamenta a Lei nº 5.610, de 16 de fevereiro de 2016, que dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos, altera o Decreto nº 35.816, de 16 de setembro de 2014, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Brasília, DF, 25 ago. 2016.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 3.273, de 06 de setembro de 2001. Dispõe sobre a Gestão do Sistema de Limpeza Urbana no município do Rio de Janeiro. Diário Oficial do Município, Rio de Janeiro, 06 set. 2001.

SÃO PAULO (Cidade). Lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo; cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos

Domiciliares – TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde – TRSS e a Taxa de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana – FISLURB; cria o Fundo Municipal de Limpeza Urbana – FMLU, e dá outras providências. Secretaria do Governo Municipal, São Paulo, 30 dez. 2002.

GOIÂNIA. Lei nº 9.498, de 19 de novembro de 2014. Dispõe sobre a cobrança de preço público decorrente da prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos produzidos por grandes geradores e dá outras providências. Diário Oficial do Município – Eletrônico, Goiânia, 20 nov. 2014.

VITÓRIA. Decreto nº 17.060, de 19 de maio de 2017. Regulamenta a Lei nº 8.971, de 16 de junho de 2016, que dispõe sobre a prestação de serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos produzidos por grandes geradores, nos termos da Lei Federal nº 12.305, de 2010, bem como o correspondente preço público. Diário Oficial do Município, Vitória, 24 mai. 2017.

Lei no 5610, de 16 de fevereiro de 2016. Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos e dá outras providências.

ORBIS – OBSERVATÓRIO REGIONAL BASE DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE. **Construção e Análise de Indicadores**. Departamento Regional do Estado do Paraná. Serviço Social da Indústria. Curitiba, PR, 2010.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: **resíduos sólidos: classificação**. ABNT, 2004.

NASCIMENTO, Larissa De Almeida. **Estudo da gestão de resíduos sólidos em uma rede de supermercados**. 2018.

BRASIL. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas: Apresentação. Subsecretaria de Arrecadação e Atendimento**. Ministério da Fazenda. Receita Federal. 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (Brasil). **Catadores de Materiais Recicláveis**. [s/d]. Disponível em: < Ministério do Meio Ambiente — Português (Brasil) (www.gov.br)> Acesso em: 14 mar. 2022.

BRASIL. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas: Apresentação. Subsecretaria de Arrecadação e Atendimento. Ministério da Fazenda**. Receita Federal. 2014. Disponível em:< <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br>> Acesso em: 14 mar. 2022.

AGOSTINHO, Feni et al. **Urban solid waste plant treatment in Brazil: Is there a net energy yield on the recovered materials?** Resources, Conservation and Recycling, v. 73, p. 143- 155, 2013.

NASCIMENTO, Thamara Lustosa. **Análise da gestão de resíduos sólidos gerados em supermercados de Planaltina/DF**. 2017.

Ceretta, S. B., & Froemming, L. M. S. (2013). **O Papel dos Supermercados na Etapa**

**da Geração e Descarte do Lixo e o Reflexo na questão Ambiental.** Desenvolvimento Em Questão, 11(24), 235–259.

MELO, E. N. C. **Levantamento Setorial da Produção Per Capita de Resíduos Sólidos Domésticos em Maceió/AL e Quantificação do Material Reciclável Retirado do Vazadouro de Lixo da Cidade.** 2007. 98f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Auditoria Ambiental) - Fundação Universitária Iberoamericana, Universidad de León, Espanha, 2007

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

DE OLIVEIRA, Ricardo Luciano; MACHADO, André Gustavo Carvalho. **Gestão ambiental empresarial: estudo de casos em empresas líderes dos setores supermercadista e de refrigerantes.** Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 4, n. 2, p. 21-39, 2010.

Gestão de Resíduos Orgânicos. 2018b. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades-sustentaveis/residuossolidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-org%C3%A2nicos#oque-sao-residuos-organicos>> Acesso em: 21 mai 2022.

MACHADO, G. B. **A Cobrança pela Coleta de Resíduos. Portal Resíduos Sólidos,** 2014. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/cobranca-pelacoleta-de-residuos/>. Acesso em: 18 mar. 2022.

CALLEGARO-DE-MENEZES, Daniela; DAPPER, Daniel. **Percepção dos consumidores sobre programa de descarte de resíduos recicláveis em redes supermercadistas de Porto Alegre.** Revista de gestão ambiental e sustentabilidade-GeAS. São Paulo. Vol. 2, n. 2 (jul./dez. 2013), p. 146-166, 2013.

MAIA, S. G. C.; MOLINA, A. S. **Caracterização dos resíduos sólidos escolares: estudo de caso em uma escola pública estadual, no município de Ponta Porã (MS).** Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.5, n.1, p.38-46, 2014.

DE SÁ, A. L.; PODSCLAN, C. B.; AGUIAR, F. R. M.; SILVEIRA, J. C.; MATOS, M. P.; CARNEIRO, T. L. C. **UFLA sem plásticos – Parceria ESF e Nesamb.** XXXIII Congresso de Iniciação Científica da UFLA. Dezembro, 2020.

DE CARVALHO, F. C. **Análise da coleta seletiva em um campus universitário: A percepção ambiental dos discentes na Universidade Federal de Lavras.** 2015.

FLAUSINO, M. B. **Dimensionamento dos sistema de acondicionamento de resíduos sólidos gerados no Centro de Convivência da Universidade Federal de Lavras.** 2018.

DE OLIVEIRA, Ricardo Luciano; MACHADO, André Gustavo Carvalho. **Gestão ambiental empresarial: estudo de casos em empresas líderes dos setores supermercadista e de refrigerantes.** Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 4, n. 2, p. 21-39, 2010.

JESEN, M.; SARTAIN, A. **How Healthy is your recycling program?: performing a garbage audit at a Major University**. Sustainability, London, v. 7, n. 3, p. 154-159, June 2014.

MESQUITA, E. G.; SARTORI, H. J. F.; FIUZA, M. S. S. **Gerenciamento de resíduos sólidos: estudo de caso em campus universitário**. Construindo, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37-45, jan./jun. 2011.

THODE FILHO, S. T. **Um estudo sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do IFRJ, Campus Duque de Caxias**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 30-35, 2014.

SMYTH, D. P.; FREDEEN, A. L.; BOOTH, A. L. **Reducing solid waste in higher education: the first step towards „greening“ an university campus**. Resources, Conservation and Recycling, Amsterdam, v. 54, n. 11, p. 1007- 1016, Sept. 2010.

GONÇALVES, M. S. et al. **Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, São Paulo, v. 15, p. 79-84, mar. 2010.

DEMAJOROVIC, J. **Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos: As novas prioridades**. Revista de Administração de Empresas São Paulo, v. 35, n.3, p. 88-93, Mai./Jun. 1995.

PERUCHINN, Bianca; FERRÃO, Ana Luíza Lopes da Cunha; GUIDONI, Lucas Lourenço Castiglioni; CORRÊA, Ériko Kunde; CORRÊA, Luciara Bilhalva. **Estudo da geração dos resíduos sólidos em hotel**. Revista Turismo - Visão e Ação Vol. 17 - N. 2 - Mai. - Ago. 2015. 22 p. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001.

**APÊNDICE A – Questionário aplicado aos estabelecimentos classificados como grandes geradores de resíduos sólidos de Lavras contemplados no estudo.**

Prezado contribuinte lavrense, na intenção de melhorar os serviços de coleta, transporte e destino de resíduos sólidos de Lavras, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente em parceria com a UFLA solicita, gentilmente, a participação neste rápido questionário.

Agradecemos a contribuição com o serviço público e a preservação do meio ambiente.

---

1. Qual o nome do estabelecimento?

\_\_\_\_\_

2. Categoria do estabelecimento?

Supermercado

Restaurante

Açougue

Rodoviária

Indústria

Hotel

Padaria

Outro: \_\_\_\_\_

3. Em média, qual a quantidade de resíduos gerada diariamente? Quantos sacos de lixo?

De quantos litros?

100L

200L

Mais de 200L

4. Se marcou "mais de 200L", quanto, aproximadamente?

---

5. Como é acondicionado os resíduos até que o caminhão de coleta passe para fazer a retirada?

Contêineres

Tambores

Tanques

Sacos plásticos

Interno

Externo

Outro:

---

6. O caminhão passa realizando a coleta quantas vezes por semana?

Todos os dias na semana.

Uma vez por semana

Duas vezes por semana

Três vezes por semana

7. Quais dias da semana ocorre a coleta?

Segunda – feira

Terça – feira

Quarta – feira

Quinta – feira

Sexta – feira

Sábado Domingo

8. Quais os resíduos gerados no estabelecimento?

Reciclável

Orgânico

Rejeito

9. Se marcou reciclável, quais?

Vidros

Plásticos

Metais

Papeis

Outro: \_\_\_\_\_

10. Qual o destino dos recicláveis? Se houver

É destinado para a coleta seletiva.

É destinado na coleta de resíduos convencional.

11. Que tipo de resíduo é produzido em maior quantidade?

Papel

Plástico

Metal

Vidro

Orgânico

Rejeitos

12. Se marcou orgânicos quais?

Carnes

Legumes, verduras e frutas frescas

Restos de comida cozido

Restos de manutenção de jardim

13. Qual o destino dos resíduos orgânicos? Se houver

- São destinados na coleta de resíduos convencional.
- São destinados para produtores rurais.
- Outro: \_\_\_\_\_

14. Se os resíduos orgânicos mencionados acima são destinados a produtores rurais, existe um cadastro na vigilância sanitária? Ou algum tipo de autorização?

- Sim
- Não
- Informação indisponível.

15. Há geração de algum outro tipo de resíduos? Se sim, quais? E o que é feito com esses resíduos em relação ao transporte e destinação final?

---

16. O estabelecimento participa da logística reversa (retorno de embalagens ou resíduos ao estabelecimento) de algum produto? Se sim, qual produto?

---

17. A própria empresa/estabelecimento é responsável por dar a destinação do resíduo ou utiliza o serviço de coleta da prefeitura?

- A própria empresa/estabelecimento destina os resíduos.
- A empresa/estabelecimento usa o serviço público de coleta.

18. Na sua opinião sobre a coleta de resíduos em Lavras, há algo que apresente problemas ou que possa melhorar?

---