

Géssica Larissa Silva Mendes

**SITUAÇÃO AMBIENTAL REFERENTE AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA  
CIDADE DE CAPITÃO ENÉAS – MG**



**Montes Claros  
2023**

Géssica Larissa Silva Mendes

**SITUAÇÃO AMBIENTAL REFERENTE AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE  
DE CAPITÃO ENÉAS – MG**

Monografia de especialização apresentada ao Instituto de Ciências Agrárias Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Recursos Hídricos e Ambientais.

Orientador: Prof. Fernando Colen

Montes Claros

2023

Mendes, Gécica Larissa Silva.

M538s Situação ambiental referente aos resíduos sólidos da cidade de Capitão  
Enéas – 2023 MG [manuscrito] / Gécica Larissa Silva Mendes. Montes Claros,  
2023.

42 f. : il.

Monografia (especialização) - Área de concentração em Recursos Hídricos e  
Ambientais. Universidade Federal de Minas Gerais / Instituto de Ciências  
Agrárias.

Orientador(a): Fernando Colen.

Banca examinadora: Edson de Oliveira, Irene Menegali, Fernando

Colen. Inclui referências: f. 40-42.

1. Lixo. 2. Resíduos sólidos. 3. Direito ambiental. I. Colen, Fernando. II.  
Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

ELABORADA PELA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO ICA/UFGM  
Rachel Bragança de Carvalho Mota / CRB-6/2838



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS  
GERAIS INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
ESPECIALIZAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS  
E AMBIENTAIS

## FOLHA DE APROVAÇÃO

SITUAÇÃO AMBIENTAL REFERENTE AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE DE  
CAPITÃO ENÉAS – MG GÉSSICA LARISSA SILVA MENDES

Trabalho Final de Curso de Especialização (TFCE) submetido à Comissão de Avaliação designada pela Comissão de Coordenação do curso de Especialização em Recursos Hídricos e Ambientais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Recursos Hídricos e Ambientais.

**TFCE aprovado em 11 de maio de 2023 pela comissão de avaliação constituída pelos membros:**

Edson de Oliveira  
Vieira Avaliador -  
ICA/UFMG

Fernando Colen  
Orientador -  
ICA/UFMG

Irene Menegali  
Avaliadora -  
ICA/UFMG

Montes Claros, data da assinatura eletrônica

Dalton Rocha Pereira  
Coordenador de Pós-graduação *Lato Sensu*



Documento assinado eletronicamente por **Dalton Rocha Pereira, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 30/05/2023, às 09:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 2320284 e o código CRC 9F7772A0. **Referência:** Processo nº 23072.210972/2023-67 SEI nº 2320284



Dedico este trabalho, primeiramente a Deus, pois Ele é a razão de tudo em minha vida. E a minha família que sempre me incentivou e acreditou no meu potencial.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, fonte de toda sabedoria e inspiração, que com certeza não me desamparou, me dando força e coragem para alcançar os meus objetivos. A minha mãezinha, Maria Santíssima, pela fiel intercessão.

Aos meus pais Sueli e Gilson, obrigada pelas constantes orações, pelo amor, confiança, incentivo nas horas difíceis e apoio incondicional. Amo muito vocês!

Às minhas irmãs Vanessa e Andressa, pela amizade e companheirismo. Agradeço a todos meus familiares que sempre estiveram presentes nos momentos mais difíceis, me dando forças para concretizar este sonho.

Ao meu orientador, Professor Fernando Colen, que com suas sábias palavras e ricas experiências, me ouviu e orientou, dando contribuições valiosas para a realização dessa pesquisa. A minha eterna gratidão.

Aos meus amigos pelo reconhecimento, dedicação, ensinamentos e amizade e que, nos bons e maus momentos, lutaram comigo.

Aos meus professores, agradeço por mostrarem o valor do estudo, incentivando-me a ousar voos altos. Muito obrigada!

A todos que, de uma forma direta ou indireta, contribuíram para a realização desta monografia, a minha eterna gratidão.

## RESUMO

O Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbano (GRSU) em um município é de extrema importância, pois é um assunto que ainda merece muita atenção e cuidado. Além de ser um facilitador para os envolvidos com relação em que se deve aplicar mais recursos e talvez onde se possa economizar, também se objetiva uma melhoria para a saúde e bem-estar da população. O município de Capitão Enéas – MG, alvo da presente pesquisa, apresenta algumas dificuldades em relação ao tratamento, separação e destinação final dos resíduos sólidos. Foi constatado que a cidade possui um Plano de Gestão Integrada, mas não possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, requisito obrigatório pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para que a cidade tenha acesso à recursos da União. Não há sistema de coleta seletiva na cidade, e os resíduos são dispostos de forma ambientalmente inadequada e irregular em um lixão. Neste estudo foi possível conhecer como os resíduos sólidos da cidade são tratados e observou-se por meio do PNRS que as legislações impostas não são aplicadas. Não há a segregação do material por parte da população, e da forma como são coletados os resíduos são dispostos no local de destino. Há a presença de catadores, que dividem o ambiente com animais e insetos. Diante dessa realidade, pode-se concluir que atualmente os resíduos sólidos na cidade de Capitão Enéas são um problema de saúde pública.

Palavras-chaves: Lixão; Política Nacional Resíduos Sólidos; Gerenciamento dos RSU; Segregação de RSU; Classificação dos Resíduos.

## ABSTRACT

Urban Solid Waste Management (USWM) in a municipality is extremely important, since it is a subject that still deserves attention and care. Besides being a facilitator for those who are involved, concerning to where more resources should be applied and perhaps where savings can be made, it also aims to improve the health and well-being of the population. The municipality of Capitão Enéas - MG, the focus of this research, presents some difficulties concerning treatment, sorting and destination of the solid waste. It was found that the city has an Integrated Management Plan, but does not have a Solid Waste Management Plan, a mandatory requirement by the National Solid Waste Policy (NSWP) for the city to have access to Union resources. There is no selective garbage collection system in the city, and waste is disposed of in an environmentally inappropriate and irregular manner in a dump. In this study, it was possible to understand better how the city's solid waste is treated and it was noticed through the NSWP that the imposed laws are not applied. There is no segregation of material by the population, and they are disposed on site in the same way as they were collected. There is the presence of garbage collectors, who share the environment with animals such as vultures and mosquitoes. Given this reality, it can be concluded that currently solid waste in the city of Capitão Enéas is a public health issue.

**Keywords:** Dump; National Solid Waste Policy; Management of the Urban Solid Waste; Classification of the waste; Segregation of solid waste.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de Minas Gerais, destacando Cidade de Capitão Enéas.....	28
Figura 2 - Mapa Urbano de Capitão Enéas.....	31
Figura 3 - Localização do Lixão.....	32
Figura 4 - Bairros selecionados para a caracterização gravimétrica dos resíduos. ....	33
Gráfico 1: Gráfico da composição gravimétrica dos RSD de Capitão Enéas.....	34
Figura 5 - Caminhão Compactador.....	35
Figura 6 - Lixão.....	36
Figura 7 - Resíduos Pneumáticos.....	36
Figura 8 - Resíduos de Construção Civil.....	37

## **LISTA DE QUADRO**

Quadro 1 - Classificação dos Resíduos Sólidos.....	17
--	----

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Informações Resíduos Gerados.....	25
Tabela 2 – Cronograma de Coleta dos RSU.....	30
Tabela 3 – Quantidade de Resíduos Sólidos Domiciliares – Capitão Enéas.....	34

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

UTC – Unidade de Triagem e Compostagem.

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental.

EPIs – Equipamentos de Proteção Individual de Segurança.

## SUMÁRIO

<b>1-INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2-REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1– Conceitos e Definições .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2- Classificação dos Resíduos Sólidos .....</b>	<b>16</b>
<b>2.3- Legislação dos Resíduos Sólidos .....</b>	<b>20</b>
2.3.1- Legislação Nacional dos Resíduos Sólidos.....	20
2.3.2 – Política Estadual dos Resíduos Sólidos .....	22
2.3.3 – Política Municipal dos Resíduos Sólidos .....	23
<b>2.4- Resíduos Sólidos Urbanos – Capitão Enéas.....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.1- Caracterização dos Serviços de Limpeza Urbana de Capitão Enéas .....</b>	<b>24</b>
2.4.1.1- Resíduos de Limpeza Urbana (varrição, poda e suspensão) .....	24
2.4.1.2- Resíduos de Saúde.....	24
2.4.1.3- Resíduos de Construção Civil .....	25
2.4.1.4- Resíduos Industriais .....	25
2.4.1.5- Resíduos Tecnológicos.....	25
2.4.1.6- Resíduos Pneumáticos.....	26
2.4.1.7- Resíduos Agrossilvopastoris .....	26
2.4.1.8- Óleos Lubrificantes, Seus Resíduos E Embalagens .....	26
2.4.1.9- Resíduos Cemiteriais.....	26
<b>3- METODOLOGIA.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1- Caracterização da Área de Estudo .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2- Dados Saneamento .....</b>	<b>28</b>
<b>4- RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>

## 1-INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos está fortemente ligada ao processo de desenvolvimento como um todo. O crescimento populacional, o desenvolvimento tecnológico, a industrialização, a adequação aos tempos modernos, são exemplos que levam ao consumo de produtos e materiais e geram resíduos. Em todas as ações e tarefas que se realizam há a geração de resíduos, ele está presente em todos os momentos e ambientes que se possam imaginar.

Atualmente o mundo vem sofrendo com a problemática dos resíduos sólidos urbanos. Esse contexto vem gerando uma grande despesa aos cofres públicos municipais e tem-se tornado um assunto de gestão pública. Quando há uma gestão ineficaz, sérios problemas ambientais e danos à saúde e bem estar da população podem ocorrer.

Existem vários tipos de resíduos, em que são gerados em diversos locais, sendo eles, domésticos, hospitalares, de varredura e poda, de construção civil, industriais, tecnológicos, entre outros. Esses resíduos requerem cuidados ao serem manuseados, segregados, coletados, tratados e descartados. Pois, quando descartados de forma incorreta trazem diversos problemas ao meio ambiente.

Entretanto, a realidade que muitas cidades brasileiras vivem está longe do que a teoria descreve. Percebe-se que algumas cidades ainda não possuem aterro sanitário, os resíduos são expostos em aterros controlados e lixões, onde são locais totalmente ilegais. Pois, não possuem estrutura adequada, os gases e chorumes são liberados sem nenhum tratamento, agredindo o meio no qual está contido, contaminando atmosfera, solos e águas respectivamente.

A responsabilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é da Prefeitura Municipal, é ela que deve cuidar de todos os tramites que envolvem as etapas de segregação, coleta, transporte, tratamento e descarte correto. No Brasil, muitas cidades trabalham com a conscientização da população e seguem esse caminho corretamente, onde há realmente uma coleta seletiva. Os resíduos são todos devidamente separados e enviados a cooperativas de reciclagem para que os mesmos possam tornar matérias-primas e retornam para novas linhas de produção ou retornam para as casas na forma de materiais recicláveis. Contudo, infelizmente algumas cidades não vivem a realidade da coleta seletiva, a população sequer sabe o que é, e a importância dela no meio ambiente. Tais cidades, são as que constam de aterro controlado e lixões, os resíduos são descartados todos juntos, sem passar pelo processo de segregação. Nesses lugares percebe-se a grande presença de catadores tentando separar materiais que podem ser reutilizados ou reciclados.

Existem legislações federais, estaduais e municipais que regem quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Entretanto, diante da realidade em que se vive algumas cidades do país, percebe-se que as mesmas não são implantadas, seguindo na irregularidade. Diante dessa situação, é dever dos órgãos públicos de meio ambiente intervirem e cobrarem das prefeituras municipais a implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, onde haja a conscientização da população e um sistema eficiente de coleta seletiva.

A presente pesquisa foi realizada na cidade de Capitão Enéas, localizada no norte de Minas Gerais. Tendo como objetivo, realizar uma pesquisa bibliográfica e acompanhamento da situação ambiental dos resíduos sólidos da referida cidade.

## 2-REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1– Conceitos e Definições

Saneamento básico, segundo a Lei 14.026 de 15 de julho de 2020, é um conjunto de instalações operacionais, infraestrutura e serviços públicos em que compreende o abastecimento de água potável, constituído pelas atividades, disponibilização e manutenção de equipamentos para a distribuição até a população, vai desde a captação até as ligações prediais e envolve também os instrumentos de medição. O esgotamento sanitário, é constituído por ligações e infraestruturas operacionais em que são necessários a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final da água residuária, vai desde as ligações prediais até a destinação final onde é coletada a água de reuso ou o seu lançamento de forma correta. Tem-se também a drenagem e o manejo das águas pluviais, que é constituída por atividades, infraestruturas e instalações operacionais que captam as águas pluviais, transportam, detém ou retem para diminuir as vazões das chuvas volumosas, essas águas são tratadas melhorando a limpeza das cidades. E por fim, tem-se a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos, em que consta de um serviço de coleta, tratamento e disposição final adequado para os resíduos, ainda que não agrida o meio ambiente (BRASIL, 2020).

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) apresentam uma temática conceitual muito vasta. São várias as definições ou conceitos que os acompanham. Desde as mais simples atividades humanas até as mais complexas, os resíduos sólidos gerados apresentam desafios, perspectivas de uso e destinação. A expressão “resíduo sólido” sofreu algumas transformações ao longo das décadas, até que entrou em vigor no Brasil, uma legislação específica classificando o termo, tal se deu, fruto do desenvolvimento de consciência ambiental da sociedade brasileira (SANTAELLA *et al.*, 2014).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR nº 10.004, os resíduos sólidos podem ser de origem, doméstica, industrial, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. São classificados ainda os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornam inviáveis seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos hídricos, ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A grande maioria da população brasileira utiliza o termo lixo quando se refere aos resíduos sólidos. De acordo com o dicionário Michaelis, o termo lixo significa “Resíduos



provenientes de atividades domésticas, industriais, comerciais, que não prestam e são jogados fora; bagaço”. Entretanto, essa terminologia é atemporal está equivocada para os dias atuais, e passa a informação de que os resíduos, oriundos dos processos ou sobras não podem ser reutilizados ou até mesmo reciclados, que a única solução é o descarte definitivo. Entretanto, observa-se que, ambientalmente, não é correto que se perceba assim. Em tudo, porém, deve-se ter a consciência de reutilizar, reciclar ou mesmo reduzir a geração de resíduos e, caso não seja possível a aplicação desses conceitos, a próxima etapa implica em dar um destino correto às sobras, que são tecnicamente denominadas de “rejeitos”, em aterros sanitários.

Como forma de distinguir os termos “resíduos e rejeitos” a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/10 afirma que rejeito é “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010, Art. 3º, alínea XV).

Os resíduos sólidos possuem valor, em termos de matéria e energia. Os mesmos devem ser utilizados antes da disposição final. Mas, infelizmente não é isso que se observa na grande maioria dos municípios, sabe-se que muitos resíduos não são segregados e assim são descartados com os rejeitos, perdendo assim a oportunidade de reutilizá-los ou até mesmo reciclá-los, obtendo-se retorno financeiro. (REVEILLEAU, 2011).

Portanto, percebe-se que há uma grande diferença entre os termos rejeitos e resíduos sólidos. Rejeitos são os resíduos considerados como destinados a disposição final, que não há tecnologias para seu reaproveitamento integral de maneira economicamente viável e tecnologicamente factível. Já os resíduos sólidos, são materiais, objetos e/ou substâncias nos estados sólidos, semissólidos, líquidos e até mesmo gasoso gerados pelas atividades humanas. As particularidades desses resíduos os tornam inviáveis de ser descartados em vias públicas, esgotos e cursos hídricos, portanto, exigem para isso tecnologias disponíveis ou soluções técnicas e economicamente viáveis para o reaproveitamento e reciclagem dos mesmos (BRASIL, 2010).

Diante do exposto, quando se mistura todo o material descartado, tem-se o rejeito. Quando é feita a separação, obtém-se material que pode ser reutilizado como matéria prima, gerando valor (ANDREOLI *et al.* 2014).

Sendo assim, a partir dessa diferenciação conceitual é possível inferir que os resíduos sólidos apresentam potencial para reciclagem, reuso e, podem retornar à cadeia produtiva pelo processo da logística reversa, enquanto que os rejeitos não.

Outros dois conceitos que possuem grande relevância para os resíduos sólidos são os termos lixão e aterro sanitário. “Lixão também chamado de vazadouro a céu aberto, cujo procedimento trata da descarga em bruto dos resíduos sobre o terreno, sem qualquer cuidado ou técnica especial” (HADDAD, 1994, p.23). Já o termo aterro sanitário é citado na NBR 8419 Schalch *et al* (1992, p.123-124), como:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou intervalos menores se necessário.

Diante esses conceitos, em questões ambientais, o aterro sanitário que é recomendado pelas legislações. Pois, o lixão não possui proteções, há grandes probabilidades de contaminações dos solos e das águas subterrâneas. Proliferações de animações peçonhentos e roedores, trazendo muitos danos ao meio e a população ao redor. Diferentemente do aterro, onde há toda uma engenharia envolvida para a construção e manutenção do local.

## **2.2- Classificação dos Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos podem ser encontrados nos estados sólidos ou semissólidos, sendo gerados em atividades domésticas, comerciais, industriais, hospitalares, agrícolas, de serviços, varrição, entre outras, e cabe aos governos municipais recolhê-los e lhes dar o tratamento e destino adequado. No entanto, muitos deles têm como destino o descarte em áreas clandestinas, à margem de estradas, em zonas que são classificadas como rural. (NBR 10004, BRASIL, 2004).

Tais resíduos receberam classificações em que são importantes para os planos de gerenciamento de resíduos. O Quadro 1 apresenta e classifica os resíduos sólidos quanto a sua origem e a sua periculosidade (BRASIL, 2010).

QUADRO 1: Classificação dos Resíduos Sólidos.

Classificação		Descrição
Quanto à origem	Resíduos domiciliares	Originários de atividades domésticas em residências urbanas
	Resíduos de limpeza urbana	Originários de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana
	Resíduos sólidos urbanos	Resíduos domiciliares e de limpeza urbana
	Resíduos de estabelecimentos comerciais	Gerados em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, exceto serviços de limpeza, de saneamento básico, serviços de saúde, de construção civil e de atividades agrossilvopastoris
	Resíduos de serviços públicos de saneamento	Gerados nos serviços de saneamento básico, exceto os resíduos sólidos urbanos
	Resíduos industriais	Gerados nos processos produtivos e instalações industriais
	Resíduos de serviços de saúde	Gerados nos serviços de saúde, de acordo com as normas estabelecidas pelo Sisnama, SNVS ou em algum regulamento

	Resíduos da construção civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação de terrenos para obras civis
	Resíduos agrossilvopastoris	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais incluindo insumos agrícolas
	Resíduos de serviços de transportes	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e de passagens de fronteira
	Resíduos de mineração	Gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios
Quanto à periculosidade	Resíduos perigosos	Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental

	Resíduos não perigosos	Aqueles que não se enquadram nos resíduos perigosos
--	------------------------	---

Brasil (2010).

Segundo a NBR 10.004, “A classificação dos resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido”.

Conforme a NBR 10.004, os resíduos perigosos classe I, correspondem àqueles com características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. São classificados de acordo as suas características físicas, químicas e infectocontagiosa. São considerados resíduos perigosos, resto de tinta, material hospitalar, produtos químicos, produtos radioativos, pilhas e baterias.

Já os resíduos não perigosos, são classificados como classe II, em que são subdivididos em resíduos inerte, classe II B que são um tipo de material que em contato com a água, não sofre alterações físicas, químicas ou biológicas. Tais como, entulhos de demolição, areia, sucata de ferro, entre outros. Esses resíduos não agredem o meio ambiente e podem ser descartados em aterros sanitários e até mesmo serem reciclados.

Outro grupo são os resíduos não inertes, Classe II A que são os resíduos inflamáveis, corrosivos, tóxicos, patogênicos e não possuem tendência a sofrerem reações químicas. Tais materiais podem ser solúveis em água, possuem propriedades comburentes e biodegradáveis. Não se pode afirmar que tais não causam danos ao meio ambiente, pois, todos os resíduos descartados de forma incorreta podem agredir solos, águas e atmosfera. Tem-se como exemplo, resto orgânicos da indústria alimentícia, resto de madeira, materiais têxteis, fibras de vidro, lodo vindo de filtros, limalha de ferro, lama proveniente do tratamento de água, gessos, equipamentos de proteção individual, entre outros.

Os RSU, apresentam potencial elevado de impacto ambiental, devido à sua elevada capacidade de produção, bem como a composição variada de seus constituintes. Portanto, deve-se dá o devido tratamento e destino para os mesmos, com vistas a não prejudicarem o ambiente.

Segundo Pereira e Curi (2013), é de extrema importância que a população e as autoridades responsáveis saibam reconhecer, classificar e identificar os resíduos sólidos corretamente, pois, é a partir dessas etapas que se consegue fazer um melhor gerenciamento dos resíduos produzidos em um município. É por meio da separação dos resíduos que se sabe

o que pode ser reutilizado, o que vai ser reciclado, e o que não pode mais ser utilizado e receberá o descarte correto. Mas, para que isso ocorra é necessário muito investimento em capacitação e cursos que explique toda a importância dos resíduos e o porquê do descarte correto, uma vez que sem esses ensinamentos, dificilmente a população e até mesmo as autoridades entenderão a relevância do gerenciamento dos resíduos sólidos.

## **2.3- Legislação dos Resíduos Sólidos**

### **2.3.1- Legislação Nacional dos Resíduos Sólidos**

A PNRS foi sancionada em 02 de agosto de 2010, tendo como principais objetivos e instrumentos as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, com abrangência para os resíduos perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, para com os mesmos (BRASIL, 2010).

Essa Lei é denominada Lei Nº 12.305, e é aplicada a pessoa física ou jurídica, pública ou privada. Ou seja, pessoas ou instituições que produzam resíduos direta ou indiretamente. Ela trabalha com instrumentos e diretrizes para avançar na prevenção e redução dos problemas gerados pela falta de eficiência da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. Propõe como objetivos, tecnologias limpas como forma de minimizar os impactos ambientais, reduzir e incentivar a reciclagem dos resíduos, a gestão empresarial e o consumo sustentável (BRASIL, 2010).

A Lei abrange não somente variáveis ambientais, mas também os aspectos sociais, culturais, econômicos, tecnológicos e de saúde pública. Reconhece que os resíduos sólidos são bens econômicos e possui valor social. Pois, na reutilização e reciclagem dos mesmos, cresce o potencial de geração de trabalho, renda e promoção da cidadania.

A PNRS destaca também a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos, tais como a reutilização, reciclagem, recuperação, aproveitamento energético e a disposição final adequada para os rejeitos, além de integrar os catadores em ações que envolvam a responsabilidade compartilhada do ciclo de vida. Ela trabalha de forma holística visando o máximo aproveitamento dos resíduos e descarte ambientalmente correto, sem perder de vista a segurança do meio ambiente (THODE FILHO *et al.*, 2015).

Outro conceito relevante da Lei 12.305 é o da responsabilidade compartilhada. Por esse princípio os fabricantes, importadores, distribuidores e consumidores, sejam eles privados ou

públicos têm a responsabilidade pelos resíduos sólidos gerados, pela quantidade, manejo e descarte, sempre visando a diminuição dos mesmos, preservando a qualidade ambiental e a saúde humana decorrentes do ciclo de vida de cada produto (BRASIL, 2010).

Segundo Silveira (2018) através da responsabilidade compartilhada os consumidores são obrigados a acondicionar e disponibilizar os resíduos sólidos de acordo com o proposto pelo município. Ao município, cabe o dever de disponibilizar um sistema adequado de coleta seletiva. Aos resíduos que podem ser reaproveitados ou reciclados devem ser destinados a cooperativas de catadores, os resíduos orgânicos, implantar sistema de compostagem. Já os rejeitos devem ser descartados em local correto, onde não irá oferecer risco ao ambiente.

A Lei Nº 12.305 apresenta também o conceito de logística reversa, que é um conjunto de ações de desenvolvimento econômico e social, em que há meios que viabilizam a coleta e restituição dos resíduos no setor empresarial, como uma nova fonte de matéria-prima em seus ciclos ou destiná-los em um local ambientalmente adequado. A logística reversa é aplicada e prioritária para seis tipos de resíduos, conforme o artigo 33 da referida lei:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II pilhas e baterias;
- III pneus;
- IV óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 401 de 04 de novembro de 2008, “os estabelecimentos comerciais que venderem pilhas e baterias, bem como serviços de assistência técnica autorizada pelos fabricantes, deverão receber dos clientes as pilhas e baterias, sendo facultativa a recepção de outras marcas, e assim repassando para os fabricantes e importadores.”

A logística reversa responsabiliza as empresas pelos resíduos gerados a partir dos produtos comercializados. Entretanto, para que isso ocorra de forma eficiente, é necessário que os consumidores os devolvam nos pontos especificados pelos comerciantes. E então, é dever da indústria retirar tais resíduos, é onde entra o processo da logística, e assim são reutilizados, reciclados ou recebem a destinação correta. Para incentivo da logística reversa, cabe ao poder

público criar campanhas de educação e conscientização para a população, sobre a sua importância e assim fiscalizar a execução de todas as etapas (O ECO, 2014).

Sendo assim, a PNRS é uma Lei muito importante para a gestão ambiental e conseqüentemente para o Brasil, pois, ela apresenta uma perspectiva para o RSU de forma compartilhada, distribuindo as responsabilidades em nível governamental, empresarial, isto é, indústria e comércio, e a população como um todo. Deste modo, haverá sempre um responsável próximo à geração do resíduo, fazendo com que tal princípio seja aplicado de forma mais célere e eficiente.

### 2.3.2 – Política Estadual dos Resíduos Sólidos

As políticas públicas ambientais constituem um conjunto de objetivos, normas e diretrizes com a finalidade de estabelecer limites para as ações antrópicas ao meio ambiente. Em especial, tem-se aqui normas que devem ser cumpridas com relação a geração e descarte correto dos resíduos sólidos na natureza (BARBIERI, 2016).

No estado de Minas Gerais tem-se atualmente diversas legislações voltadas para a correta gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Uma das primeiras iniciativas de legislação ocorreu no ano de 1997, com o programa Minas Joga Limpo, em que tal programa almejava incorporar sistemas de tratamento de resíduos sólidos urbanos e esgotamento sanitário para cidades com populações inferiores a 20 mil habitantes (NETO; LELIS, 1999). Segundo Farias e Barros (2016), umas das iniciativas desse programa era a implantação de Unidades de Triagem e Compostagem (UTCs). Entretanto, em muitos municípios essa ideia não foi colocada em prática por falta de um espaço adequado, recursos, investimentos e assessoria técnica. Com isso, dois anos depois o programa foi extinto.

No ano 2000 foi implantada a Lei 13.766 de 30/11/2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de “resíduos sólidos”. A palavra lixo foi substituída pela expressão resíduo sólido pelo art. 1º da Lei nº 18.511, de 10/11/2009. Segundo essa Lei, o poder público estadual seria responsável pela assistência técnica, operacional e financeira, para o município que quisesse implantar a coleta seletiva. (MINAS GERAIS, 2000).

No ano de 2001 foi criado o Fórum do Lixo e Cidadania, com a proposta de extinguir com os lixões existentes, eliminar o trabalho infanto-juvenil e reestruturar as áreas degradadas com tais atividades. Foi sugerido também, a construção de aterros sanitários, com gestão integrada dos resíduos gerados (BRUSCHI, 2011). Ainda no ano de 2001 foi sancionada a Lei



14.128, em que o principal objetivo da Política Estadual era incentivar o uso, a comercialização e a industrialização de materiais recicláveis (MINAS GERAIS, 2001).

O Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) estabeleceu entre os anos de 2004 e 2022 três importantes normas deliberativas, sendo elas, a DN nº 75 de 2004, que determinava que os municípios com população entre 30 a 50 mil habitantes deveriam licenciar sistemas adequados de destinação final dos RSU (COPAM, 2004).

No ano de 2008 o COPAM estabeleceu a Deliberação Normativa nº 119, de 27 de junho de 2008, em que “reitera a convocação aos municípios com população urbana acima de 30.000 habitantes, a formalizarem processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências” (COPAM, 2008).

A Deliberação Normativa nº 244, de 27 de janeiro de 2022 do COPAM, delibera que “Ficam instituídos os critérios para implantação e operação de aterros sanitários no Estado de Minas Gerais” (COPAM, 2022).

No ano de 2009 foi sancionada a Lei 18.031, de 12 de janeiro de 2009. A mesma dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, em Minas Gerais. Essa Lei estabelece “diretrizes em consonância com as políticas estaduais de meio ambiente, educação ambiental, recursos hídricos, saneamento básico, saúde, desenvolvimento econômico, desenvolvimento urbano e promoção da inclusão social” (MINAS GERAIS, 2009).

A Lei 18.031 versa sobre conceitos relacionados aos resíduos sólidos, das suas classificações, da gestão dos resíduos, das obrigações e responsabilidades de todos os envolvidos, desde o gerador, órgão ambiental até o poder público, e das penalidades. Ela frisa a importância da não geração, a prevenção da geração, a redução da geração, a reutilização e o reaproveitamento, a reciclagem, o tratamento, a destinação final ambientalmente adequada e a valorização dos resíduos. Percebe-se que, todos os tópicos estão envolvidos nessa lei é em prol de um meio ambiente melhor, onde todos tenha uma consciência de que os resíduos tem importância e que devem ser descartados da melhor forma possível, sem comprometer as gerações futuras.

### 2.3.3 – Política Municipal dos Resíduos Sólidos

Segundo o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2014), o município de Capitão Enéas possui algumas legislações municipais, sendo elas a Lei nº 683 de 30 de maio de 2006 que dispõe sobre a política de proteção, conservação e controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida do município. A Lei nº 799 de 17 de outubro de 2011, que institui

e dispõe sobre o código de postura do município de Capitão Enéas. E por fim o decreto nº 102 de 01 de agosto de 2012, que dispõe sobre a regulamentação do Fundo Municipal Ambiental.

## **2.4- Resíduos Sólidos Urbanos – Capitão Enéas**

A pesquisa foi realizada na cidade de Capitão Enéas – MG, está localizada no Norte de Minas Gerais, situada a 485 km da capital Belo Horizonte e a 67 km de Montes Claros. Atualmente possui uma população de 15.338 habitantes. A geração per capita diariamente é de 0,64 Kg/hab.dia.

### **2.4.1- Caracterização dos Serviços de Limpeza Urbana de Capitão Enéas**

Sabe-se que em uma cidade são produzidos diversos tipos de resíduos, e em Capitão Enéas não é diferente. Segue abaixo os variados tipos de resíduos que são produzidos pela população da cidade e como são coletados.

#### **2.4.1.1- Resíduos de Limpeza Urbana (varrição, poda e suspensão)**

Esses resíduos de limpeza urbana compreende a varrição das vias urbanas, o recolhimento manual e ensacamento de resíduos espalhados nas ruas públicas. Vale ressaltar que algumas ruas e canteiros centrais não são pavimentados, portanto, há uma grande quantidade de terra e poeira que são recolhidos diariamente. Estes são coletados e descartados no lixão juntamente dos os resíduos domésticos e comerciais (TECISAN, 2014).

#### **2.4.1.2- Resíduos de Saúde**

Os resíduos provenientes da saúde necessitam de um manejo diferenciado exigindo ou não um tratamento prévio antes do descarte. Para esses resíduos são contratadas empresas privadas que recolhem esses resíduos quinzenalmente do hospital, postos de saúde, farmácias e consultórios clínicos e odontológicos (TECISAN, 2014).

#### 2.4.1.3- Resíduos de Construção Civil

Os resíduos de construção civil são coletados pelo maquinário da prefeitura são destinados em local específico nas proximidades do município, denominado “bota fora” ou utilizado na recuperação de estradas (TECISAN, 2014).

#### 2.4.1.4- Resíduos Industriais

Já os resíduos industriais, as próprias empresas contratam empresas privadas para o recolhimento dos mesmos. A cidade possui duas indústrias, uma metalúrgica e a outra de equipamentos de proteção individual de segurança (EPIs).

A Tabela 1 traz um resumo dos resíduos que a prefeitura faz o acompanhamento com os setores responsáveis.

Tabela 1: Informações Resíduos Gerados

<b>TIPO DE RESÍDUO</b>	<b>QUANT. PRODUZIDA (TON/MÊS)</b>	<b>RESPONSÁVEL PELA COLETA</b>
<b>Limpeza Urbana</b>	90	Prefeitura
<b>Saúde</b>	0,209	Empresa Privada
<b>Construção Civil</b>	346	Prefeitura
<b>Industrial</b>	-	Empresa Privada

Fonte: Prefeitura de Capitão Enéas.

Os resíduos industriais são de responsabilidade das próprias indústrias, por isso que o campo quantidade está sem a informação.

#### 2.4.1.5- Resíduos Tecnológicos

Os resíduos tecnológicos são aqueles relacionados a tecnologias, tais como, lâmpadas, pilhas, baterias e eletrônicos. O município de Capitão Enéas não dispõe de serviços ou programas de recolhimentos desses resíduos e não existe no município empresas privadas que prestam serviços de recolhimento. Tais materiais são descartados junto com os resíduos domésticos, o que causam sérios danos ao meio ambiente (TECISAN, 2014).

#### 2.4.1.6- Resíduos Pneumáticos

Resíduos pneumáticos são pneus sem utilidade que ficam armazenados nas oficinas e borracharias. Na cidade não existe serviços diário para recolhimento dos mesmos. É realizada a coleta quando detectada a necessidade de coleta para o departamento de limpeza urbana pelo setor de epidemiologia ou pelos geradores (TECISAN, 2014).

#### 2.4.1.7- Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris são gerados pelas atividades agropecuária e silviculturais, incluindo insumos e embalagens utilizadas nessas atividades. Esses resíduos são entregues aos estabelecimentos que os consumidores adquiriram os produtos, e posteriormente são enviados as empresas que fabricaram, conforme o que descreve a logística reversa (TECISAN, 2014).

#### 2.4.1.8- Óleos Lubrificantes, Seus Resíduos E Embalagens

Os resíduos de óleos lubrificantes é um tipo de material que não é gerenciado pelos serviços de limpeza municipal. A administração dos mesmos é feita pelos próprios comerciantes e estabelecimentos, seguindo as normas que regem em suas classificações (TECISAN, 2014).

#### 2.4.1.9- Resíduos Cemiteriais

Os resíduos de cemitérios não possuem um serviço de coleta diferenciado. Os resíduos gerados, que na maioria são, madeiras, tecidos, ferragens, são dispostos em uma vala aberta na própria área, no cemitério (TECISAN, 2014).

### **3- METODOLOGIA**

A pesquisa se caracteriza como bibliográfica e qualitativa. É caracterizado como método qualitativo e descritivo, pois, se observou, registrou e correlacionou os dados para que assim pudessem ser interpretados.

#### **3.1- Caracterização da Área de Estudo**

A presente pesquisa abordou a problemática do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Capitão Enéas – MG. Tais condições foram verificadas através de observação direta do contexto geral em que se encontra o município quanto aos resíduos sólidos.

Segundo a Prefeitura Municipal de Capitão Enéas, a cidade iniciou no ano de 1942, quando o Capitão Enéas Mineiro de Souza, vindo da Paraíba, mais precisamente da cidade de São João do Cariri, chegou ao Norte de Minas Gerais. Em 1962, houve a emancipação do distrito e, em 1965, passou a se chamar Capitão Enéas, em homenagem ao seu fundador.

Segundo a ANA (2011), a região da cidade de Capitão Enéas apresenta um clima característico do semi-árido brasileiro, tropical, quente e com estação seca bem acentuada, com verões quentes e chuvosos e inverno seco com temperaturas mais amenas. A estação chuvosa se estende de outubro a março, quando ocorre cerca de 93% da chuva anual, e a seca, de abril a setembro.

Capitão Enéas possui, possui uma área territorial de 971.576 km<sup>2</sup> e uma densidade demográfica de 14,62 habitantes por km<sup>2</sup> (IBGE, 2021).

A Figura 1 mostra a cidade de Capitão Enéas em destaque no mapa do estado de Minas Gerais.



Figura 1- Mapa de Minas Gerais, destacando Cidade de Capitão Enéas.  
Fonte: IBGE, (2022) Adaptada pela autora.

Segundo o IBGE (2021), o município de Capitão Enéas possui uma população de 15.338 habitantes, sendo esse número dividido em 12.488 na zona urbana e 2.900 na zona rural.

### 3.2- Dados Saneamento

O abastecimento de água na cidade de Capitão Enéas é realizado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). A água do sistema de abastecimento público para o consumo humano é captada através de poços artesianos. O tratamento é o mais simples, e consiste na desinfecção prévia da água por hipoclorito de cálcio e na fluoretação por ácido fluorídrico. Das economias ativas, segundo o IBGE (2008), 86,61% são abastecidas com água potável. Quanto ao tratamento de esgoto, segundo a ARSAE-MG (2021), 54,9% da população é atendida com a coleta e tratamento do esgoto gerado. A cidade possui 2.425 ligações ativas, 100% do volume coletado é tratado, reduzindo assim a carga poluidora. Entende-se como

esgotamento sanitário adequado os domicílios que possuem rede geral de esgoto ou fossa séptica. Portanto, pode-se concluir que somente a metade da população urbana possuem sistema de rede de esgoto, a outra metade possuem o sistema de fossa séptica.

Com relação aos resíduos sólidos urbanos, a Prefeitura Municipal é a responsável por realizar a limpeza urbana, a coleta e a disposição final dos resíduos ficam a cargo do departamento de limpeza urbana. Esse departamento está vinculado à secretaria de obras e infraestrutura. A Secretaria de Meio Ambiente é responsável pela administração do depósito de resíduos sólidos do município.

A coleta dos resíduos sólidos na cidade acontece 100% em sua sede urbana e nas zonas rurais, atendendo os 15.338 habitantes. A coleta é realizada pelo tipo convencional, de porta a porta, onde os resíduos são acondicionados em vasilhames, saco plásticos ou nylon e depositados nas calçadas das residências ou nos canteiros centrais das vias públicas. É realizada diariamente na parte da manhã, tarde e noite, iniciando as 07:00 horas. É executada em 3 transportes, sendo eles 1 caminhão compactador e 2 caminhões caçambas, são feitas 2 viagens por dia em cada transportes, totalizando 6 viagens por dia, com volume de 5 m<sup>3</sup> de resíduos em cada caminhão, dando um total de 30 m<sup>3</sup> por dia. A Tabela 2 apresenta o cronograma de recolhimento dos RSU nos bairros da cidade.

Tabela 2: Cronograma de Coleta dos RSU.

<b>DIAS DE COLETA</b>	<b>HORÁRIO DE COLETA</b>	<b>BAIRROS DE COLETA</b>
<b>Segunda-feira</b>	Manhã	Bela Vista, Zona Sul e Central.
	Noite	Centro da Cidade
<b>Terça-feira</b>	Manhã	Sapé e Santo Antônio.
	Noite	Centro da Cidade
<b>Quarta-feira</b>	Manhã	Central, Bela Vista, Zona Sul e Morada do Sol.
	Noite	Centro da Cidade
<b>Quinta-feira</b>	Tarde	Morada do Parque, Manoel Vaqueiro, e São Sebastião.
	Noite	Centro da Cidade
<b>Sexta-feira</b>	Tarde	Bela Vista, Zona Sul, Morada do Sol e Central.
	Noite	Centro da Cidade
<b>Sábado</b>	Manhã	Centro da Cidade, Sapé e Santo Antônio.

Fonte: Departamento Municipal de limpeza Urbana, 2022.

A Figura 2 apresenta o mapa urbano da cidade de Capitão Enéas, contendo todos os bairros da cidade.



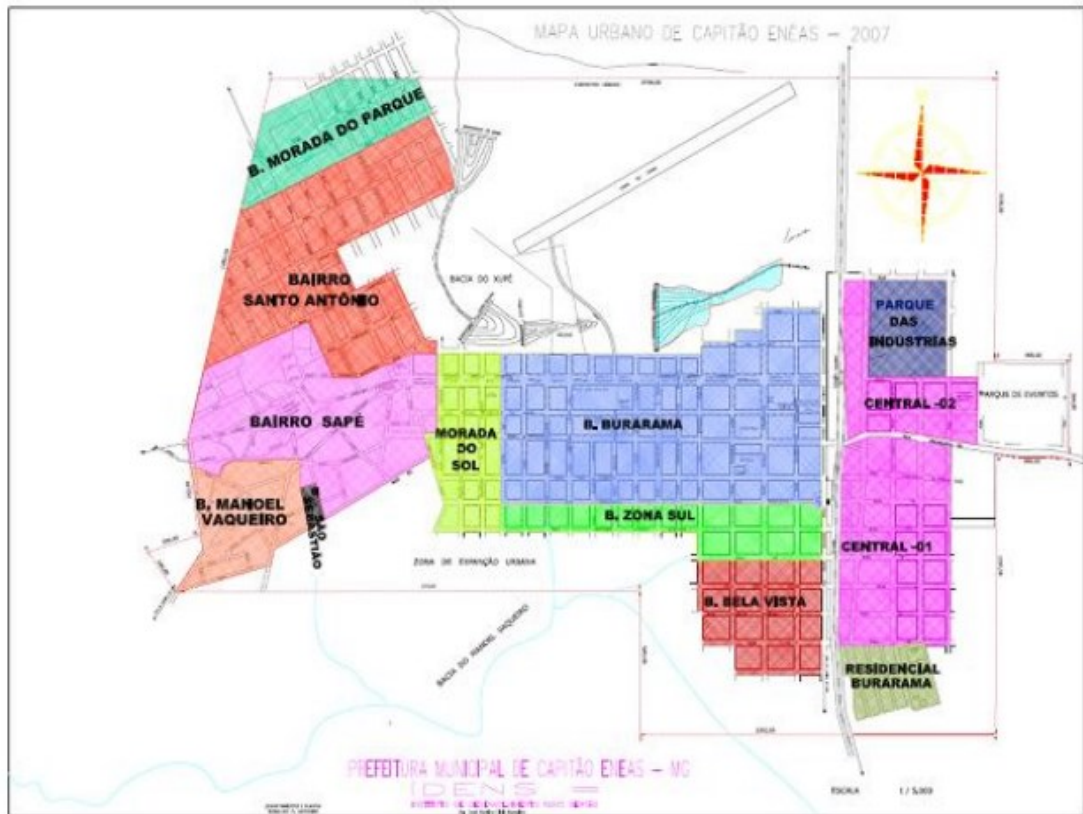


Figura 2: Mapa Urbano de Capitão Enéas.  
Fonte: Prefeitura Municipal.

Os resíduos sólidos do município são destinados a um lixão. Por um período a cidade possuiu um aterro controlado de pequeno porte. Entretanto, o mesmo perdeu a licença retornando a ser um lixão. Esse método de disposição dos resíduos é totalmente ilegal, pois, agride ao meio ambiente, aumenta a poluição dos solos, uma vez que os RSU são depositados diretamente no solo sem uma proteção ou impermeabilização, não possuem sistema de tratamento do chorume e do biogás, podendo assim contaminar as águas subterrâneas pelo acúmulo de metais pesados e outras substâncias perigosas. Há ainda a proliferação de insetos, animais peçonhentos e ratos, colocando em risco a vida dos catadores que se fazem presente no local. O lixão fica localizado a 3,5 Km de distância da sede da Prefeitura Municipal, destacado em vermelho, conforme a Figura 3.

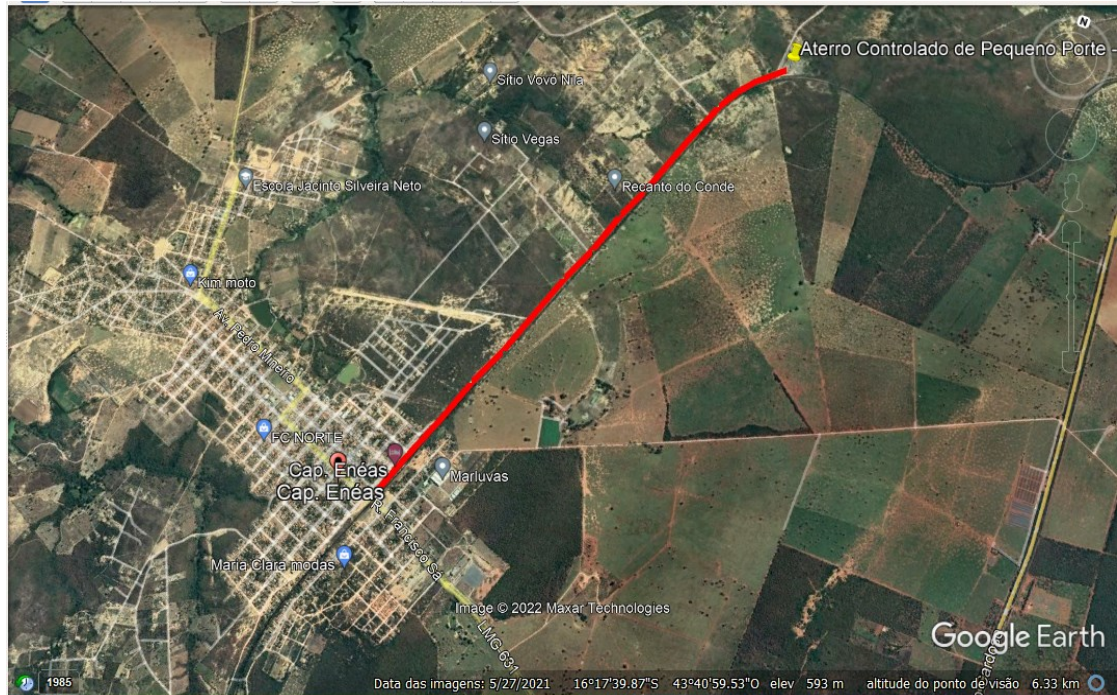


Figura 3: Localização do Lixão.  
Fonte: Adaptado pelo Google Earth.

Segundo os responsáveis pela secretaria de meio ambiente há um projeto de para recuperar a licença e o lixão retornar a ser um aterro controlado de pequeno porte. Entretanto, não possuem prazos para colocar esse projeto em execução.

#### 4- RESULTADO E DISCUSSÃO

Foi realizado, em 2014, uma pesquisa de caracterização gravimétrica, dos resíduos sólidos domiciliares, para saber a quantidade média de resíduos que são produzidos na cidade. A composição gravimétrica traz o percentual de cada componente em relação do peso total da amostra de resíduos analisados. Utilizou-se como áreas de amostragens os bairros Centro, Zona Sul, Morada do Sol e Bela Vista, representado pela Figura 4.

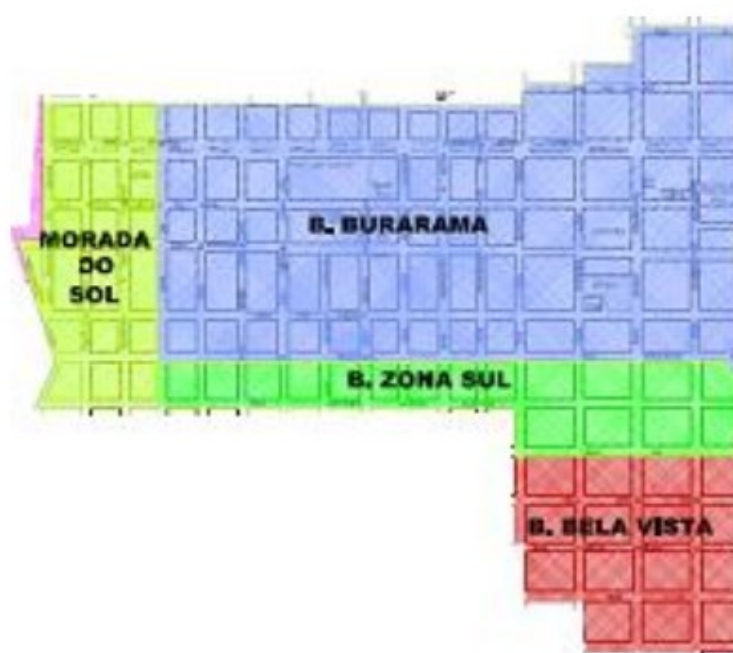


Figura 4: Bairros selecionados para a caracterização gravimétrica dos resíduos.  
Fonte: Adaptado do mapa urbano de Capitão Enéas.

O método utilizado foi o de quarteamento. Foi usado 9,31 ton/dia de resíduos. Sabe-se que as características dos resíduos dependem de diversos fatores, tais como: número de habitantes, poder aquisitivo, nível de escolaridade, hábitos, costumes e condições climáticas. Quando se realiza esses tipos de caracterização, faz-se o uso dos resíduos coletados e não dos gerados, pois, não são todos os resíduos que são descartados, alguns são reutilizados, reciclados e até mesmo descartados de forma incorreta.

Foi constatado que a geração per capita é de 0,64 Kg/hab.dia. Para encontrar esse valor relacionou-se a quantidade de resíduos gerados diariamente e o número de habitantes de determinada região.

A Tabela 3 mostra a quantidade de resíduos sólidos domiciliares coletados na amostra em um dia para realizar a pesquisa.

Tabela 3: Quantidade de Resíduos Sólidos Domiciliares – Capitão Enéas.

<b>TIPO DE RESÍDUO</b>	<b>VALOR MÉDIO PERCENTUAL DE RSD COLETADOS</b>	<b>QUANT. (T/DIA)</b>
<b>Matéria Orgânica</b>	56,60%	5,269
<b>Papel</b>	4,93%	0,459
<b>Papelão</b>	4,93%	0,459
<b>Plástico</b>	11,93%	1,111
<b>Metal Ferroso/Não Ferroso</b>	3,94%	0,367
<b>Vidro</b>	1,90%	0,177
<b>Outros</b>	15,77%	1,468

Fonte: Prefeitura de Capitão Enéas.

Através dos dados da Tabela 3 construiu-se o Gráfico 1, em que detalha a caracterização gravimétrica dos resíduos, e facilita a visualização e leitura.

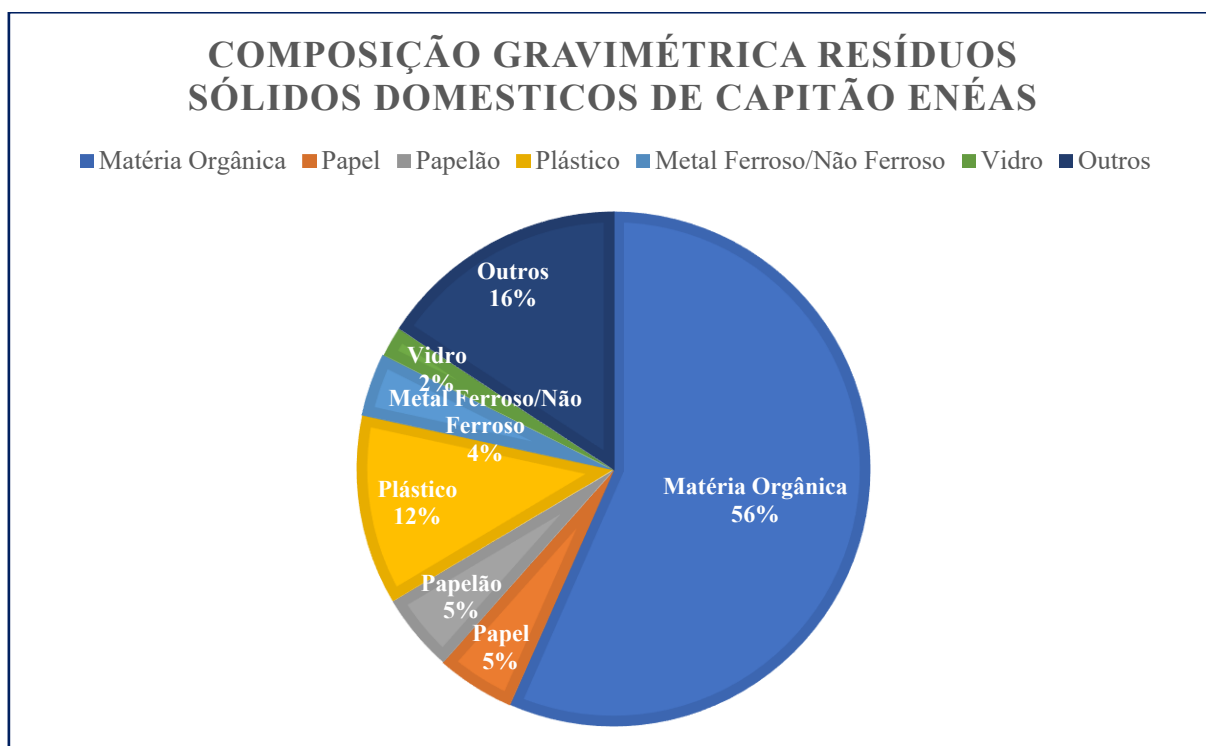


Gráfico 1: Gráfico da composição gravimétrica dos RSD de Capitão Enéas.

Fonte: Prefeitura de Capitão Enéas.

Através do Gráfico 1, percebe-se que a geração de matéria orgânica é mais que a metade dos outros resíduos, sendo de 56,60%. Esse dado é compatível com os dados brasileiros apresentados pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012), em que a média de



geração de matéria orgânica nos municípios é de 51%. Em seguida, temos os resíduos denominados como outros com 16%. Os materiais que são classificados como recicláveis, papel, papelão, vidro e metais, apresentam uma soma de 27,63%, uma porcentagem abaixo do que é apresentado pelo PNRS, que é de 31,9% (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPITÃO ENÉAS, 2014).

Diante todas as situações observadas no cenário dos resíduos sólidos na cidade de Capitão Enéas, pôde-se perceber que as legislações impostas pelo município, estado e país não são implementadas.

Os resíduos que são coletados na cidade são destinados em um lixão. Os caminhões caçambas e o compactador os despejam no local. São armazenados no lixão os resíduos domésticos, comerciais, de varrição, poda e suspensão, de construção civil, pneumáticos e os tecnológicos. Os resíduos pneumáticos e tecnológicos são descartados ilegalmente, pois, não podem ser armazenados em qualquer local. Tais resíduos devem seguir com a legislação de logística reversa, em que, os comerciantes com parcerias com os fabricantes e/ou importadores devem receber os resíduos e assim dá aos mesmos o descarte correto. Conforme Figuras 5,6,7 e 8 abaixo:



Figura 5: Caminhão Compactador.

Fonte: A autora



Figura 6: Lixão.  
Fonte: A autora.



Figura 7: Resíduos Pneumáticos.  
Fonte: A autora.





Figura 8: Resíduos de Construção Civil.  
Fonte: A autora.

O lixão é um local totalmente irregular, pois, não possuem proteção para o solo e para as águas subterrâneas, o chorume e o biogás que são produzidos são derramados no solo, contaminando-o e liberados para a atmosfera, poluindo-a, respectivamente. Percebe-se no local a presença de catadores, em que separam os resíduos que são recicláveis ou reutilizáveis. Esses catadores realizam a tarefa de segregação sem proteção alguma, não utilizam os EPIs necessários para segurança do trabalhador, como, luvas, mangotes, máscara facial, botinas e respiradores. Há altos riscos de adoecimento, ferimentos e contaminação em função do manuseio dos diversos resíduos em que estão em contato direto. Ainda há a presença de vetores de doenças por meio da presença de animais peçonhentos, roedores, mosquitos e urubus, os quais oferecem sérios riscos à saúde dos catadores.

Percebe-se, que há uma falha muito grande quando o assunto é gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos nesse município. As legislações não são aplicadas, e também não são fiscalizadas. Atualmente, esse lixão não é um problema visível de saúde pública e ambiental. Entretanto, com o passar do tempo esse problema só irá crescer, e quando perceberem que se tornou um problema, pode ser tarde demais. A prefeitura deve investir mais verbas com projetos de conscientização da população, na criação e manutenção de um aterro sanitário, na segregação dos resíduos e em coletas seletivas. Para que assim, tais resíduos possam ir para as cooperativas,

e aqueles que possuem características de reutilização e reciclagem, possam voltar para uma nova cadeia de produção.

Atualmente, o Brasil possui 5.570 municípios, desses, 4.070 possui alguma ação ou projeto voltado ao gerenciamento dos resíduos sólidos e coleta seletiva. Contudo, na maioria dos municípios acontece de forma simples e atende uma pequena área (ABRELPE, 2023). Muitas vezes, possuem convênios com cooperativas de catadores, possuem pontos de entregas, mas, não atendem os requisitos legais. No entanto, existem cidades brasileiras que são referências em ações ligadas ao gerenciamento de resíduos sólidos.

A cidade de São Carlos, localizada no estado de São Paulo, a coleta regular dos resíduos sólidos acontece em todos os bairros em dias alternados, com exceção da área central que é diariamente. A coleta é realizada de porta a porta, transporte, tratamento e disposição final em aterro sanitário (KIM, 2019).

Já em Porto Alegre, situada no estado do Rio Grande do Sul, a gestão de resíduos sólidos foi iniciada em 1990. O município conta com a coleta convencional, automatizada e seletiva. A coleta convencional é realizada em parques, praças, domicílios e sistema de drenagem. Já a coleta automatizada, dispõe de contêineres em pontos estratégicos. Tanto os resíduos da coleta convencional quanto da coleta automatizada são encaminhados para uma estação de transbordo, onde possui uma unidade de triagem de RSU e RSS e uma unidade de compostagem. Após a triagem e adequados destinos aos resíduos, os rejeitos são encaminhados para um aterro sanitário (RODRIGUES; MENTI, 2018).

Portanto, diante esses dois exemplos de gerenciamento de resíduos sólidos nas cidades de São Carlos e Porto Alegre, sabe-se que é possível implantar e manter uma gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos demais municípios brasileiros. E na cidade de Capitão Enéas não é diferente, é necessário que se invista em ações e projetos para criação das etapas de tratamento e disposição final adequada. E junto a isso, que as fiscalizações se intensifiquem, para que ocorra de fato um bom gerenciamento.



## CONCLUSÕES

A pesquisa realizada é voltada tanto para as questões ambientais, quanto para as sociais e econômicas. Pois, a partir da quantidade de resíduos urbanos que são gerados pelos municípios, existe uma preocupação constante para a redução dos mesmos, de acordo com as legislações, buscando alternativas que resolvam ou amenizem os problemas causados pelos resíduos descartados em locais ilegais.

O presente estudo demonstrou que o município de Capitão Enéas apresenta muitos problemas associados a gestão dos resíduos sólidos. Existem muitos pontos que estão em desacordo com a legislação. Dentre eles, a falta de infraestrutura que impossibilita atender toda a demanda conforme as leis, bem como, a falta de mão de obra e educação ambiental que ainda é muito falha.

Perante todo o cenário que se encontra o lixão da cidade, é necessário a intervenção das autoridades para que os responsáveis do município tomem providências e legalizem o espaço, tornando-o um aterro sanitário, preservando o meio no qual é despejado os resíduos.

Com relação aos resíduos pneumáticos e tecnológicos, é necessário a implantação do sistema de logística reversa, ou até mesmo uma parceria com demais produtores. Cabe ao município realizar também um monitoramento dos resíduos, a cada ano, com diagnóstico e prognóstico e assim apresentar a população, para que a mesma se atualize e conscientize do real problema que um mau gerenciamento de resíduos sólidos pode causar em uma cidade.

Como medidas para a melhoria do tratamento dos RSU, é necessário que se implante na cidade programas educacionais em escolas, rádios, jornais e ruas para que assim possa conscientizar a população da importância de separar os resíduos. Uma alternativa, para a separação, é a prefeitura distribuir nas residências sacos plásticos de cores diferente para cada tipo de resíduo, facilitando na hora do descarte e da coleta. Outra alternativa é a prefeitura substituir as lixeiras comuns pelas lixeiras de coleta seletiva e implementar o sistema de coleta de tais resíduos, incentivando a reutilização, a reciclagem e facilitado a segregação dos resíduos para os catadores da associação da cidade.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA) - Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande, Brasília; 2011 Disponível em: <[http://www.verdegrande.cbh.gov.br/planobacia/20110225\\_prhverdegrandereleitoriosintese.pdf](http://www.verdegrande.cbh.gov.br/planobacia/20110225_prhverdegrandereleitoriosintese.pdf)> Acesso em: 20 out. 2022.

ANDREOLI, Cleverson V. et al. **Resíduos Sólidos: Origem, classificação e soluções para destinação final adequada.** [S. l.: s. n.], 2014. Disponível em:<[https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32\\_Residuos-solidos.pdf](https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32_Residuos-solidos.pdf)>. Acesso em: 7 out. 2022.

ARSAE, **Panorama da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário no Município de Capitão Enéas (Copasa).** Disponível em: <[http://www.arsae.mg.gov.br/panoramas/capitao\\_eneas\\_copasa.pdf](http://www.arsae.mg.gov.br/panoramas/capitao_eneas_copasa.pdf)> Acesso em: 20 out. de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019. Disponível em: . Acesso em 22 de maio de 2023. ABRELPE, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR 10004 – **Resíduos Sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro; 2004. Disponível em: <<https://analiticaqmcrediduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2022.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos.** 4°. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. 312 p. Disponível em:. Acesso em: 3 set. 2019. BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos. 1. ed. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BARROS, R. T. V. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos.** 1 ed. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BRASIL. **Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009.** Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>> Acesso em: 07 set. 2022

BRASIL. **Lei Ordinária Nº 14128, De 19 De Dezembro De 2000.** Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-14128-2001-minas-gerais-dispoe-sobre-a-politica-estadual-de-reciclagem-de-materiais>> Acesso em: 07 set. 2022

BRASIL, **Lei Nº 14.026, De 15 De Julho De 2020.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7)>Acesso em 26 out. 2022

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/processos/>>. Acesso em: 21 out. 2022.

BRASIL, **Portaria GM/S N° 888, de 04 de maio 2021**. Disponível em: <[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888\\_07\\_05\\_2021.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html)> Acesso em: 20 out. de 2022.

BRASIL. **Resolução Conama N° 401, De 4 De Novembro De 2008**. Disponível em: <[Http://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=570](Http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570)> Acesso em: 02 de nov. 2022

BRUSCHI, Denise Marília. **Análise do programa Minas Sem Lixões: Contribuição à gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais, 2003 - 2010**. Orientador: José Francisco do Prado Filho. 2011. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto-MG, 2011. Disponível em: [http://www.tede.ufop.br/tde\\_arquivos/10/TDE-2013-05](http://www.tede.ufop.br/tde_arquivos/10/TDE-2013-05). Acesso em: 07 set. 2022.

COPAM. **Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa n° 75, de 20 de outubro de 2004**. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8839>. Acesso em: 07 set. 2022.

COPAM. **Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa n° 119, de 27 de outubro de 2008**. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7977>. Acesso em: 07 set. 2022.

COPAM. **Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa n° 244, de 27 de janeiro de 2022**. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=55442>. Acesso em: 07 set. 2022.

FARIA, Sophia Pereira de; BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **O ICMS "Ecológico" de Minas Gerais como política de gestão ambiental atrativa para os municípios que possuam unidades de triagem e compostagem**. VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Campina Grande, 2016. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/III-046.pdf>. Acesso em: 07 set. 2022

HADDAD. J.F. **Alternativas da destinação de resíduos sólidos**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO LIXO, 1994. Salvador, Anais... Salvador: CONDER, 1994. p. 11-26

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Capitão Enéas – MG, 2021. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=311270&search=minas-gerais|capitao-eneas>> Acesso em: 20 out. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Disponível em:< <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=311270&idtema=20&search=minas-gerais|capitao-eneas|pesquisa-nacional-de-saneamento-basico-2008>> Acesso em: 20 out. de 2022.

INFOSANBAS. Disponível em: <<https://infosanbas.org.br/municipio/capitao-eneas-mg/#Responsabilidade-pelos-servi%C3%A7os-de-saneamento-b%C3%A1sico>>. Acesso em: 20 out. de 2022.

KIM, Viviane Jin Hee. **Análise da composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de São Carlos (SP)**. DS Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Saneamento. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos: 196 p., 2019.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/lixo>> Acesso em 20 set. 2022.

MINAS GERAIS. **Lei nº 13.766, de 1 de dezembro de 2000**. Disponível em: <[https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=13766&ano=2000&tipo=LEI&aba=js\\_textoAtualizado](https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=13766&ano=2000&tipo=LEI&aba=js_textoAtualizado)>. Acesso em: 07 set. 2022.

NETO, João Tinoco Pereira; LELIS, Marcelo de Paula Neves. **Variação da composição gravimétrica e potencial de reintegração ambiental dos resíduos sólidos urbanos por região fisiográfica do estado de Minas Gerais**. In: 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil20/iii-012.pdf>. Acesso em: 07 set. 2022

O ECO. **O que é Logística Reversa**. [S. l.], 18 fev. 2014. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28020-o-que-e-logistica-reversa/>. Acesso em: 02 out. 2022.

PEREIRA, S. S.; CURTI, R. C. **Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental**. In: LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A. (Orgs). *Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa* [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, p. 149-172. ISBN 9788578792824. Disponível em: <http://books.scielo.org/>. Acesso em: 07 set. 2022.

RODRIGUES, Celia Regina; MENTI, Magali de Moraes. Revisão das políticas públicas de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Município de Porto Alegre. *Revista Direito Ambiental e Sociedade*, 8 (1) : p. 42-64, 2018.

SANTAELLA, Sandra Tédde et al. **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira**. Fortaleza: LABOMAR- Coleção 7, 2014. ISBN 978-85-420-0326-0. Disponível em: <http://www.repositoriobib.ufc.br/000011/00001121.pdf>. Acesso em: 3 set. 2022.

SCHALCH, W.; LEITE, W.C.A.; JÚNIOR, W.F.; AGUIAR, E.M.; JÚNIOR, J.L.F. **Aterro Sanitário: considerações sobre a escolha do sítio, projeto, implantação, operação e monitoramento**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 7., 1992. Anais... Belo Horizonte: ABAS, 1992. p. 123-127.

SILVEIRA, Sarah Fraga. **Avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de ITABIRA (MG): Uma ênfase na coleta seletiva**. Orientador: 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

TECISAN, **Técnica De Engenharia Civil E Sanitárista Ltda**. Plano de Residuos Solidos.pdf. 1. Ed. Belo Horizonte: TECISAN, 2014.

THODE FILHO, Sergio et al. **A Logística Reversa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos: desafios para a realidade brasileira**. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 529-538, set/dez, 2015. DOI 105902/2236117019322. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/19322/pdf>>. Acesso em: set. 2022.