



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

ESCOLA DE MINAS

**COLEGIADO DE ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**



**TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ESTUDO PRELIMINAR SOBRE A GERAÇÃO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES RECICLÁVEIS EM
REPÚBLICAS DE ESTUDANTES DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE OURO PRETO**

ISABELA CRISTINA PEREIRA

**OURO PRETO
2019**

ISABELA CRISTINA PEREIRA
isabelaouropreto@yahoo.com.br

**ESTUDO PRELIMINAR SOBRE A GERAÇÃO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES RECICLÁVEIS EM
REPÚBLICAS DE ESTUDANTES DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE OURO PRETO**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Produção da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro de Produção.

Professora orientadora: Auxiliadora Maria Moura Santi

OURO PRETO, maio de 2019

P436e

Pereira, Isabela Cristina.

Estudo preliminar sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares recicláveis em repúblicas de estudantes da Universidade Federal de Ouro Preto [manuscrito] / Isabela Cristina Pereira. - 2019.

98f.: il.: color; grafs; tabs; Quadros.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Auxiliadora Maria Moura Santi.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Resíduos sólidos. 2. Reciclagem. 3. Coleta seletiva. I. Santi, Auxiliadora Maria Moura. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 658.5



Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas
Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia – DEPRO
Campus Universitário Morro do Cruzeiro
35400.000 – Ouro Preto, MG
Tel: 31-3559-1540 – Fax: 3559-1555 – E-mail: depro@depro.em.ufop.br

ATA DE DEFESA

Aos nove dias do mês de maio de dois mil e dezenove, às 17h00, no Auditório da Fundação Gorceix, no prédio da Escola de Minas do Campus Morro do Cruzeiro, foi realizada a defesa de Trabalho Final de Graduação - Monografia pela aluna **Isabela Cristina Pereira**, sendo a banca examinadora constituída pelos professores Auxiliadora Maria Moura Santi (orientadora), Bruna de Fátima Pedrosa Guedes Flausínio e Romério Rômulo Cordeiro Moura. A aluna apresentou a monografia intitulada: *“Estudo preliminar sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares em repúblicas de estudantes da Universidade Federal de Ouro Preto”*. A banca examinadora deliberou, por unanimidade, pela aprovação da aluna, concedendo-lhe o prazo de quinze dias para incorporação, no texto final, das alterações sugeridas. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é assinada pelos membros da banca examinadora e pela aluna.

Ouro Preto, 9 de maio de 2019.

Auxiliadora Maria Moura Santi
Orientadora

Bruna de Fátima Pedrosa Guedes Flausínio
Membro

Romério Rômulo Cordeiro Moura
Membro

Isabela Cristina Pereira
Aluna

RESUMO

Este trabalho relata a investigação realizada junto a um grupo de estudantes da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, residentes em repúblicas femininas e masculinas, instaladas em Ouro Preto, MG, sobre a geração e a segregação da fração reciclável dos resíduos sólidos gerados em suas respectivas repúblicas. A metodologia consistiu, em primeiro lugar, em identificar repúblicas, cujos moradores se dispusessem a realizar a separação dos resíduos, em recipientes próprios, e a permitir a pesagem do material. A partir dos dados coletados, analisou-se e comparou-se as quantidades de resíduos sólidos recicláveis gerados em cada uma das repúblicas e *per capita*, em suas porções diárias, semanais e mensais; estimou-se a quantidade total de resíduos recicláveis gerados pelos estudantes, no período correspondente a um ano escolar; e avaliou-se o potencial de reaproveitamento desses materiais. A pesquisa permitiu observar o interesse dos estudantes em fazer a separação dos resíduos recicláveis e a dar continuidade ao processo, fato muito positivo em se tratando de questões ambientais.

Palavras-chave: Resíduos sólidos domiciliares. Reciclagem. Repúblicas (Ouro Preto)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Tipos de resíduos sólidos de acordo com sua origem.....	23
Figura 1.2 - Tipos de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.....	26
Figura 1.3 - Panorama da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no Brasil.....	27
Figura 1.4 - Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos por região.....	27
Figura 1.5 - Lixão com presença de catadores e urubus.....	31
Figura 1.6 - Operação de um aterro controlado.....	31
Figura 1.7 - Operação de um aterro sanitário.....	32
Figura 1.8 - Central de triagem de resíduos sólidos urbanos.....	33
Figura 1.9 - Catadores recebem EPIs em Ouro Preto-MG.....	50
Figura 1.10 - Alunos da Escola Estadual Coronel Benjamim Guimarães visitam a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Padre Faria.....	51
Figura 2.1 - Acondicionamento dos resíduos recicláveis nas repúblicas.....	60
Figura 2.2 - Pesagem dos resíduos recicláveis nas repúblicas.....	61
Figura 2.3 - Recipientes para coleta de resíduos recicláveis nas repúblicas.....	63
Figura 3.1 - Composição da amostra das repúblicas separadas em masculinas e femininas.....	66
Figura 3.2 - Porcentagem de geração de resíduos sólidos recicláveis pelo conjunto de repúblicas separadas em masculinas e femininas.....	67
Figura 3.3 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por república (kg/semana).....	67
Figura 3.4 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por morador e por república (kg/morador).....	68
Figura 3.5 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis nas repúblicas femininas.....	68
Figura 3.6 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis nas repúblicas masculinas.....	69
Figura 3.7 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por república (kg/mês).....	70
Figura 3.8 - Contribuição mensal de cada república para a geração de resíduos sólidos recicláveis (%).....	70
Figura 3.9 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por morador por república	

(kg/mês).....	71
Figura 3.10 - Contribuição mensal de cada república para a geração de resíduos sólidos recicláveis por morador (%).....	72
Figura 3.11 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador, de acordo com a república (kg/dia).....	72
Figura 3.12 - Contribuição mensal das repúblicas femininas para a geração de resíduos sólidos recicláveis por moradora (%).....	73
Figura 3.13 - Contribuição mensal das repúblicas masculinas para a geração de resíduos sólidos recicláveis por morador (%).....	73
Figura 3.14 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por república considerada na média (kg/mês).....	77
Figura 3.15 - Variação da taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por república (kg/mês).....	77
Figura 3.16 - Variação da taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por morador (kg/mês).....	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico A.1 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 1 (kg/semana).....	89
Gráfico A.2 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 2 (kg/semana).....	89
Gráfico A.3 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 3 (kg/semana).....	90
Gráfico A.4 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 4 (kg/semana).....	90
Gráfico A.5 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 5 (kg/semana).....	90
Gráfico A.6 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 6 (kg/semana).....	91
Gráfico A.7 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 7 (kg/semana).....	91
Gráfico A.8 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 8 (kg/semana).....	91
Gráfico A.9 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República (kg/semana).....	92
Gráfico A.10 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 1 (kg/semana).....	92
Gráfico A.11 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 2 (kg/semana).....	93
Gráfico A.12 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 3 (kg/semana).....	93
Gráfico A.13 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 4 (kg/semana).....	93
Gráfico A.14 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 5 (kg/semana).....	94
Gráfico A.15 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 6 (kg/semana).....	94
Gráfico A.16 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 7 (kg/semana).....	94
Gráfico A.17 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 8 (kg/semana).....	95
Gráfico A.18 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 9 (kg/semana).....	95
Gráfico A.19 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na primeira semana (kg).....	96
Gráfico A.20 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na segunda semana (kg).....	96
Gráfico A.21 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na terceira semana (kg).....	96
Gráfico A.22 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na quarta semana (kg).....	97

Gráfico A.23 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na primeira semana (kg/morador).....	97
Gráfico A.24 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na segunda semana (kg/morador).....	97
Gráfico A.25 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na terceira semana (kg/morador).....	98
Gráfico A.26 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na quarta semana (kg/morador).....	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Programas de coleta seletiva municipais.....	28
Quadro 1.2 - Formas de destinação de resíduos sólidos urbanos pelo conjunto de municípios brasileiros.....	30
Quadro 1.3 - Período necessário para a decomposição de materiais no solo.....	34
Quadro 1.4 - Redução dos níveis de emissão de poluentes no meio ambiente, na produção de bens a partir de matérias reciclados.....	35
Quadro 1.5 - Legislação sobre resíduos sólidos em Minas Gerais.....	42
Quadro 1.6 - Legislação sobre resíduos sólidos no município de Ouro Preto.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Programação da coleta de dados nas repúblicas.....	57
Tabela 3.1 - Massa total de resíduos sólidos recicláveis separados nas repúblicas.....	64
Tabela 3.2 - Classificação das repúblicas separadas em masculinas e femininas e por número de estudantes.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

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

ACMAR – Associação de Catadores de Material Reciclável da Rancharia

ACPF – Associação de Catadores do Padre Faria

CEMPRE – Compromisso Empresarial Para a Reciclagem

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CMRR – Centro Mineiro de Referência em Resíduo

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IFMG – Instituto Federal de Minas Gerais

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RS – Resíduos Sólidos

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SIAM – Sistema Integrado de Informação Ambiental

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto

SUMARIO

APRESENTAÇÃO.....	15
As repúblicas através do meu olhar.....	17
Objetivo geral.....	19
Objetivos	19
CAPÍTULO 1 - SOBRE O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	21
1.1. O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.....	24
1.2. A destinação de resíduos sólidos urbanos.....	28
1.2.1. A reciclagem de resíduos sólidos urbanos.....	34
1.3. Principais aspectos legais aplicados ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.....	36
1.3.1. A Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	36
1.3.2. Legislação aplicada ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais.....	38
1.3.3. Legislação aplicada ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Ouro Preto.....	46
1.3.4. As duas associações de catadores de recicláveis de Ouro Preto.....	48
CAPÍTULO 2 - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE DADOS.....	52
2.1. Coleta de dados e informações.....	58
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS.....	64
3.1. Compilação e representação gráfica dos dados coletados.....	64
3.2. Análise dos resultados.....	69
3.3. Especulações sobre a taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis pelos alunos da Universidade Federal de Ouro Preto.....	76
CAPÍTULO 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES.....	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
ANEXO: GRÁFICOS.....	88

APRESENTAÇÃO

Com o pensamento na questão ambiental, é importante que raciocinemos em uma maneira de reduzir o consumo, como também a geração de resíduos. A reciclagem é uma opção interessante, uma vez que proporciona a redução da quantidade de resíduos que serão dispostos de forma inadequada no meio ambiente ou mesmo em aterros sanitários, e, ao mesmo tempo, reduz o uso de matéria-prima na produção de novos itens.

Como o trabalho de redução de resíduos por meio da reciclagem envolve a disposição das pessoas bem como o seu envolvimento no sentido de separar corretamente os resíduos gerados para então direcioná-los a um local que promova seu reaproveitamento, é preciso desenvolver um trabalho que incentive as pessoas por meio da Educação Ambiental.

A questão dos resíduos sólidos é um tema que envolve diversos fatores, porque está presente em todas as situações. O aumento da geração de resíduos sólidos é constante e está crescendo de forma bem acelerada. Uma das causas disso é o crescimento da população, o que aumenta o consumo de produtos e, conseqüentemente, o volume de resíduos. Outra causa é o próprio sistema econômico, que é voltado para a produção, o consumo e o descarte dos resíduos gerados. Além disso, ainda convém lembrar que os produtos que são vendidos têm a vida útil cada vez menor, o que induz tanto ao consumo, quanto ao descarte indiscriminado dos resíduos gerados.

Em relação à preservação do meio ambiente, bem como sobre a questão da reutilização dos resíduos, foi pensado em elaborar um trabalho no qual se produzisse um modelo de comunidade onde se pudesse utilizar a matéria-prima e reaproveitar os resíduos gerados de forma a retornar para a cadeia produtiva todos os resíduos gerados por uma determinada população. Assim, essa população se tornaria um exemplo de reutilização dos resíduos em outras atividades do cotidiano da comunidade.

Inicialmente, propusemos fazer um trabalho, que surgiu a partir da ideia de como transformar uma cidade hipotética em uma cidade autossustentável. Porém, esse trabalho pareceu-nos muito complexo, devido à quantidade demasiada de itens a serem abordados a fim de que se concluísse o objetivo. Cada item com sua devida importância possui aspectos que deveriam ser considerados e estudados, tornando o trabalho cada vez maior e mais distante de se concluir no tempo disponível para a elaboração de uma monografia de final de curso de graduação e, por tais motivos, foi descartada a ideia inicial.

Propusemos, então, a investigar a maneira como estudantes da Universidade Federal de Ouro Preto — UFOP, no campus de Ouro Preto, MG, "tratavam" os resíduos gerados em suas repúblicas, para tentar observar o interesse deles em fazer a separação dos resíduos recicláveis e, em seguida, analisar os resultados obtidos.

O objetivo do presente trabalho foi, então, desenvolver uma análise sobre a disposição de estudantes da Universidade Federal de Ouro Preto — UFOP, em desenvolver hábitos para separação de resíduos sólidos por meio da reciclagem e estimar a quantidade gerada de resíduos sólidos recicláveis, com base em amostra representativa da população de estudantes de repúblicas em Ouro Preto.

Além disso, o estudo também visou analisar, por meio dos dados coletados, informações referentes à geração dos resíduos sólidos recicláveis em dois grupos de repúblicas: masculinas e femininas.

Em linhas gerais, a metodologia do trabalho consistiu, em primeiro lugar, em identificar repúblicas, cujos moradores se dispusessem a realizar a segregação dos resíduos domiciliares recicláveis, seguida da coleta e avaliação qualitativa dos resíduos separados e das quantidades geradas, esta parte, desenvolvida pela autora. A coleta dos dados foi realizada em uma ou duas vezes por semana, durante um mês, período tomado como referência.

Com os dados obtidos, pretendemos analisar as quantidades de resíduos sólidos recicláveis gerados nas repúblicas, em suas porções diárias, semanais e mensal, estimar a quantidade total de resíduos gerados pelos estudantes, em um ano escolar e, por fim, analisar o potencial de reaproveitamento desses materiais.

Este trabalho de monografia está dividido em quatro capítulos: no Capítulo 1, apresenta-se uma introdução aos conceitos relacionados aos resíduos sólidos, desde sua geração até a destinação final, seguidos dos aspectos legais voltados à questão dos resíduos, coleta seletiva e afins, no âmbito federal, estadual (Minas Gerais) e municipal (Ouro Preto); no Capítulo 2, apresenta-se o desenvolvimento das atividades de campo, relacionadas à coleta de dados; no Capítulo 3, encontram-se as análises e resultados do trabalho e, no Capítulo 4, as principais conclusões. O trabalho é concluído com a lista de referências bibliográficas.

As repúblicas através do meu olhar

As *repúblicas estudantis* constituem-se em uma particularidade específica da cidade de Ouro Preto. Muitos estudantes, ao chegar em Ouro Preto, contam que ouviram falar das repúblicas e que, por isso, interessaram-se em morar aí. As repúblicas são famosas por suas festas e eventos que realizam e, especialmente, pela acolhida dos novos alunos.

As *repúblicas estudantis* exercem um papel importante na construção do indivíduo na sociedade uma vez que promove o engajamento dos estudantes/moradores dentro da república por meio da divisão de tarefas dentro da casa. Os estudantes são estimulados a trabalhar em equipe para promover o bem comum de todos no ambiente da república, ajudando uns aos outros na lida do dia a dia, na superação da ausência da família, ou mesmo frente às dificuldades com os estudos. As tarefas de organização e limpeza são divididas entre os moradores da casa e cada um fica responsável por uma função, havendo rodízio das tarefas, para que ninguém fique mais ou menos sobrecarregado, uma vez que há tarefas um pouco mais penosas ou mais chatas do que outras.

Os moradores ainda aprendem sobre hierarquia e a respeitá-la. Nas repúblicas eles são organizados hierarquicamente, de acordo com a antiguidade na casa, ou seja, conforme se integraram à república, tendo muito valor a posição de decano.

Vale ressaltar que o estudante que começa a morar em uma república, não é, de imediato, considerado morador, mas sim “*bixo*”. “*Bixo*” é a denominação do estudante que ainda está “*batalhando*” a vaga de morador em uma república. Durante o período de “*batalha*”, o estudante desenvolve atividades, que são avaliadas pelos demais moradores, de modo a verificar se o “*bixo*” atingiu o perfil esperado, e somente quando isso acontece é que o candidato é aprovado na “*escolha*”, passando, então a ser morador de fato da casa. Infelizmente, os estudantes que não se adaptam à rotina da república não são escolhidos e são expulsos, devendo então batalhar nova vaga em outra república.

Ao longo do período letivo, as repúblicas organizam festas específicas, temáticas e outras, que tornam o ambiente atrativo para quem quer estudar na Universidade e, ao mesmo tempo, aproveitar para curtir as festas.

Bem como organizar festas, as repúblicas também organizam “*os sociais*” que são eventos agendados entre duas repúblicas com o objetivo de fazer amizades e estreitar os laços entre seus moradores. Geralmente, “*os sociais*” são festas fechadas entre duas repúblicas e agendadas com uma boa antecedência.

O carnaval da cidade de Ouro Preto é recheado de blocos estudantis que são organizados pelos moradores das repúblicas. Nesse sentido, as repúblicas organizam-se de forma bem efetiva. Os interessados em comprar pacotes de carnaval pesquisam e escolhem os blocos que desejam participar. O pacote, geralmente inclui o abadá (Camiseta, geralmente colorida, que os foliões usam para se identificarem com determinado bloco carnavalesco, in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa) e a pulseirinha para identificar o bloco carnavalesco. O pacote também inclui hospedagem na república, com almoço e, em alguns casos, churrasco.

As repúblicas organizam-se em grupos: as repúblicas que hospedarão os visitantes e aquelas repúblicas onde acontecerão as festas temáticas durante o período do carnaval. As repúblicas encarregadas da hospedagem ficam organizadas de modo a servir de dormitórios para os visitantes. As outras repúblicas ficam destinadas às festas temáticas durante o carnaval. Nessas festas, os participantes têm bebida liberada, além de poder dançar e curtir as músicas. Os visitantes recebem pulseirinhas de identificação que dão acesso livre às repúblicas do grupo.

As concentrações dos blocos carnavalescos geralmente acontecem em espaços maiores já definidos pelos moradores e organizados juntamente com a prefeitura municipal, uma vez que apresentam uma quantidade elevada de pessoas e precisam de um espaço que comporte todos os foliões. Nas concentrações dos blocos, os participantes têm direito à cerveja, refrigerante e água à vontade. Além disso, os participantes se divertem com os shows de bandas contratadas pelos blocos em palcos montados no local da concentração.

Moradores da cidade que se interessam em participar dos blocos carnavalescos também podem participar adquirindo somente o abadá e a pulseira que identifica o bloco carnavalesco, sendo este um momento interessante para promover a interação entre moradores da cidade e os turistas.

Objetivo geral

O objetivo geral do trabalho é realizar uma pesquisa acerca da geração de resíduos sólidos domiciliares recicláveis em repúblicas estudantis da UFOP.

Objetivos

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver uma análise sobre o interesse dos estudantes da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, localizada no município de Ouro Preto, em desenvolver hábitos para separação de resíduos sólidos por meio da reciclagem. Através do referido estudo pretendeu-se estimar a quantidade produzida de resíduos sólidos recicláveis com base em amostra representativa da população de estudantes de repúblicas em Ouro Preto.

Além disso, o estudo também visou analisar, por meio dos dados coletados, informações referentes à geração dos resíduos sólidos recicláveis em dois grupos de repúblicas: masculinas e femininas.

O estudo permitiu desenvolver uma análise da produção de resíduos sólidos recicláveis em suas porções semanais e mensal como também inferir sobre a geração de resíduos sólidos recicláveis por dia.



*O meio ambiente agoniza!
A natureza pede socorro!
As matas pedem conservação
Os bichos pedem preservação
O ar não quer poluição
A água não quer contaminação
E o homem quer solução
Ele não sabe que é a solução!
Para melhorar a situação
Para a próxima geração!
Com muitas árvores para refrescar
Variedade de animais para admirar
Ar puro para respirar
Água cristalina para tomar.
Tudo isso depende de mim
Tudo isso depende de você
Tudo isso depende de nós...
Vamos nos conscientizar
De que nossos hábitos devemos mudar
Novas atitudes devemos tomar.
Aprender a conservar
Aprender a respeitar
Aprender a reciclar
Para o meio ambiente preservar
E a vida melhorar...*

Jogral que foi apresentado pela Turma 500 da *Escola Municipal Prefeito José Juarez Antunes*, no dia do “Meio Ambiente”. Volta Redonda, RJ, maio de 2004.

(Fonte: sitedepoesias.com, 2019)

CAPÍTULO 1 - SOBRE O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semi-sólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível; (Lei Federal nº 12.305/2010 Art. 3º, Inciso XVI)

Resíduos sólidos: são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades 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 o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (Norma ABNT NBR 10.004:2004 - Resíduos Sólidos)

A Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu art. 13, classifica os resíduos sólidos da seguinte forma:

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;

- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;*
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;*
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;*
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;*
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;*
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;*
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;*
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;*

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;*
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.*

Parágrafo único. *Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal”.*

Os resíduos sólidos urbanos - RSU são todos os resíduos que advém de atividades que ocorrem nos centros urbanos e podem ser classificados em domiciliares, comerciais,

de serviços públicos, de serviços de saúde e de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários. (RIBEIRO; MORELLI, 2009, p.22). A Figura 1.1 mostra os diferentes tipos de resíduos sólidos, agrupados de acordo com sua origem.

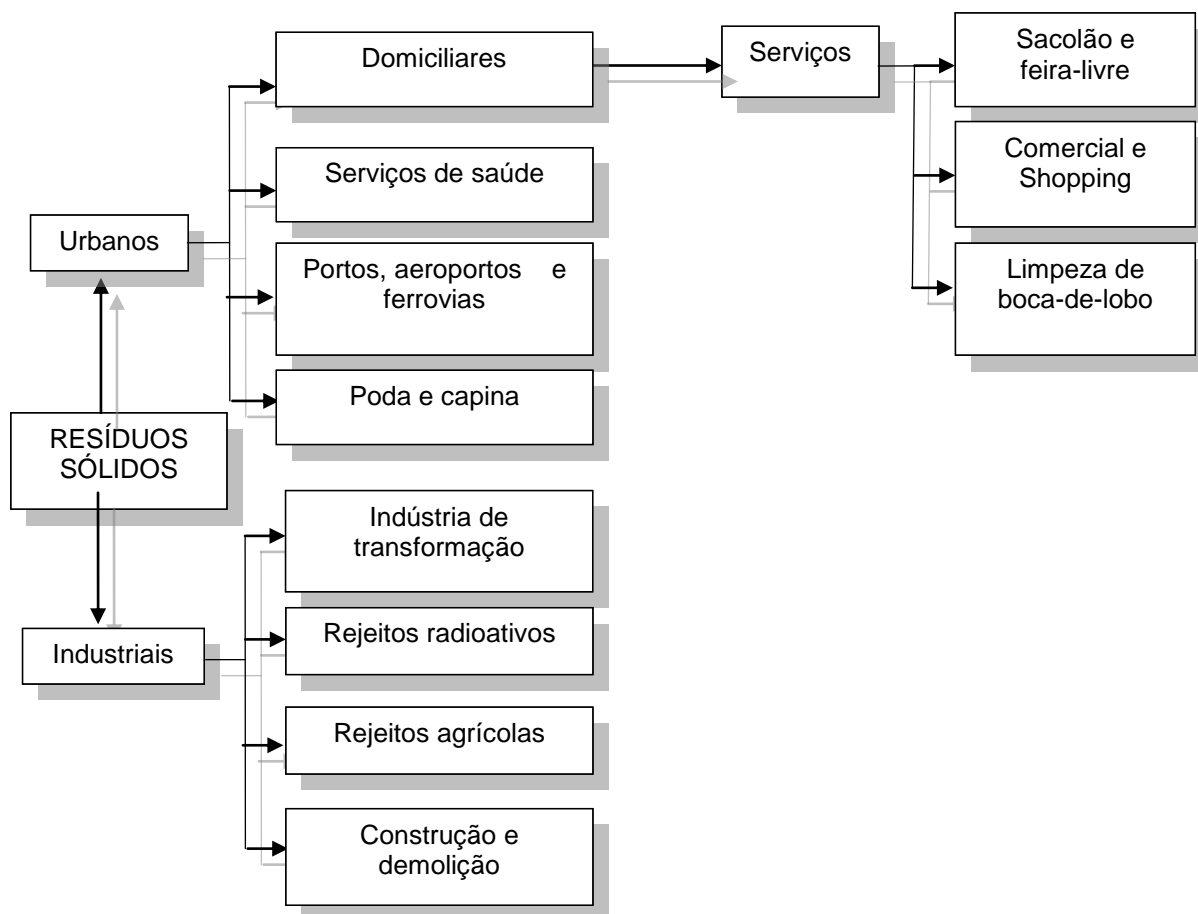


Figura 1.1 - Tipos de resíduos sólidos de acordo com sua origem

Fonte: RIBEIRO; MORELLI (2009)

Quanto às características físicas, os resíduos sólidos podem ser classificados em secos ou úmidos, como destacado pelos autores, sendo a fração seca composta por papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e toalhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelanas, espumas e cortiças. (RIBEIRO; MORELLI, 2009, p. 20)

Os resíduos secos correspondem à parcela dos resíduos sólidos urbanos recicláveis, ou seja, àquela possível de ser reaproveitada.

Os resíduos sólidos domiciliares, por sua vez, são compostos por todos os resíduos gerados no dia a dia nas residências. São constituídos por sobras de alimentos, mercadorias estragadas, jornais, revistas, garrafas, embalagens de papelão, de vidro, de plástico, de

metais, panos, pedaços de madeira, papel higiênico, fraldas descartáveis e outros tantos produtos. (RIBEIRO; MORELLI, 2009, p. 20, SISINNO; OLIVEIRA, 2000. p.23).

Sisinno e Oliveira (2000) afirmam que os resíduos domiciliares abrangem todos os resíduos gerados nas residências acrescidos dos resíduos do comércio, não fazendo parte desses resíduos aqueles produzidos pelos serviços de saúde e pelas indústrias.

1.1. O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos

Schalch *et al.* (2002) destacam que o manejo de resíduos sólidos envolve um série de aspectos: a forma de geração, o acondicionamento na fonte geradora, a coleta, o transporte, o tratamento, a recuperação e a disposição final.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) define **gerenciamento de resíduos sólidos** como um "*conjunto de ações relacionadas à coleta, ao transporte, ao transbordo, ao tratamento e à disposição final*", e estabelece o conceito de **gestão integrada de resíduos sólidos** como sendo o conjunto de "*todas as ações desenvolvidas para a busca de soluções para os resíduos sólidos*".

Segundo informado pelo IPEA, em relatório publicado em 2012, diversas intercorrências podem acontecer impossibilitando que todo o resíduo gerado consiga ser coletado, como por exemplo, sua disposição inadequada, deficiências no sistema de coleta de resíduos ou até mesmo a coleta informal.

As características dos resíduos gerados por um determinado conjunto de pessoas é muito diversificada, pois a composição dos resíduos é determinada por uma série de fatores, como, por exemplo, a renda da população envolvida, o estilo de vida das pessoas e o período em questão. É sabido que indivíduos com maior poder aquisitivo são responsáveis pela geração de maior quantidade de resíduos. Outros itens que podem caracterizar os resíduos de uma determinada população são a tendência atual do uso de embalagens não retornáveis. (CUNHA; CAIXETA Fº, 2002, p.2)

De acordo com o IPEA (2012), a coleta e o transporte de resíduos representam o foco do gerenciamento de resíduos sólidos no tocante às áreas urbanas. Mesmo com o aumento da área de cobertura da coleta, esta acontece de forma desigual, de acordo com as

regiões, sendo destacado que, nas áreas rurais, a cobertura da coleta é, ainda, muito ínfima, no Brasil.

A coleta de resíduos é um processo que envolve não somente as características dos caminhões onde o resíduo será colocado, mas, também, todo o percurso relacionado ao recolhimento dos resíduos. Esse processo se dá desde a saída do veículo do ponto de estacionamento, seu percurso por todas as vias que compõem o trajeto estabelecido e o transporte até o local de descarte - lixão, aterro controlado ou aterro sanitário.

A coleta pode ser realizada, por exemplo, de acordo com o grau de contaminação dos resíduos: *sistema especial de coleta* (resíduos contaminados, especialmente no caso dos serviços de saúde) e *sistema de coleta de resíduos não contaminados*. Para esses últimos, a coleta é realizada de maneira convencional, sendo os resíduos encaminhados para disposição final, em aterros sanitários, ou para uma unidade de triagem, para separar os resíduos recicláveis, que são encaminhados para locais de tratamento e/ou recuperação, em usinas de compostagem, ou mesmo em usinas termelétricas, como fonte de energia na geração de eletricidade.

Os tipos de veículos coletores são os mais diversos: tratores, caminhões coletores de caçamba aberta e caminhões coletores com carrocerias tipo baú. Os caminhões podem ter compactadores, que reduzem a 1/3 o volume original dos resíduos (ROTH *et al.*, 1999, apud CUNHA; CAIXETA Fº, 2002). Há também os caminhões multi-caçamba utilizados na coleta seletiva de recicláveis, em que os materiais coletados são dispostos separadamente dentro da carroceria do caminhão. No Brasil, a escolha do veículo coletor é, ainda, bastante empírica, sendo que, nas grandes cidades, a opção é pelos caminhões caçamba com compactadores, que permitem o transporte de grande quantidade de resíduos por turno.

A *coleta simples*, também chamada de coleta regular ou convencional, é aquela na qual os resíduos são recolhidos misturados, ou seja, sem separação nenhuma, e coletados nas portas dos moradores ou em recipientes específicos. (CASTILHOS Jr., 2003, p.12), ou seja, baseia-se no recolhimento de todos os resíduos urbanos gerados nas residências (PEIXOTO; CAMPOS; D' AGOSTO, 2005)

A *coleta seletiva* é o tipo de coleta na qual ocorre o recolhimento dos resíduos que já foram separados de acordo com a sua composição e constituição, pela própria

população. (MMA) Em seu relatório, o IPEA (2012) destacou que a coleta seletiva é uma forma de metodologia voltada para redução da quantidade de resíduos dispostos em aterros sanitários.

O recolhimento dos resíduos já separados pode ser realizado de porta em porta, por um caminhão, que coleta os resíduos já segregados pelos usuários, ou em pontos de entrega voluntária (PEVs), situados em locais estratégicos onde as pessoas podem descartar os resíduos que foram separados, de acordo com o tipo: vidros, papéis, metais, plásticos. A Figura 1.2 apresenta imagens dessas situações.



Figura 1.2 - Tipos de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos

(a) (Prefeitura de Maceió¹, 2017); (b) (Prefeitura de Poços de Caldas², 2017); (c) (site sou BH³, 2017);
(d) (Prefeitura de Fortaleza⁴, 2013)

¹ PEV. Acesso em 18/01/2019. Disponível em: <<<http://www.maceio.al.gov.br/2017/10/prefeitura-instala-mais-um-ponto-para-coleta-de-material-reciclavel/>>>

² PEV. Acesso em: 18/01/2019. Disponível em: <<<http://pocosdecaldas.mg.gov.br/noticias/prefeitura-amplia-postos-de-entrega-voluntaria-de-reciclaveis/>>>

³ Coleta seletiva de porta a porta. Acesso em 18/01/2019. Disponível em: <<<http://www.soubh.com.br/noticias/gerais/numeros-coleta-2/>>>

⁴ Coleta seletiva de porta a porta. Acesso em 18/01/2019. Disponível em: <<<http://www.soubh.com.br/noticias/gerais/numeros-coleta-2/>>>

De acordo com os dados publicados pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem - CEMPRE (2016), no Brasil, somente uma parcela pequena de municípios realizavam a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. Embora o número de municípios que realizam coleta seletiva de RSU vem crescendo, ainda existem 82% dos municípios que não adotam tal prática. Gráficos com as estatísticas do CEMPRE estão apresentados na Figura 1.3.

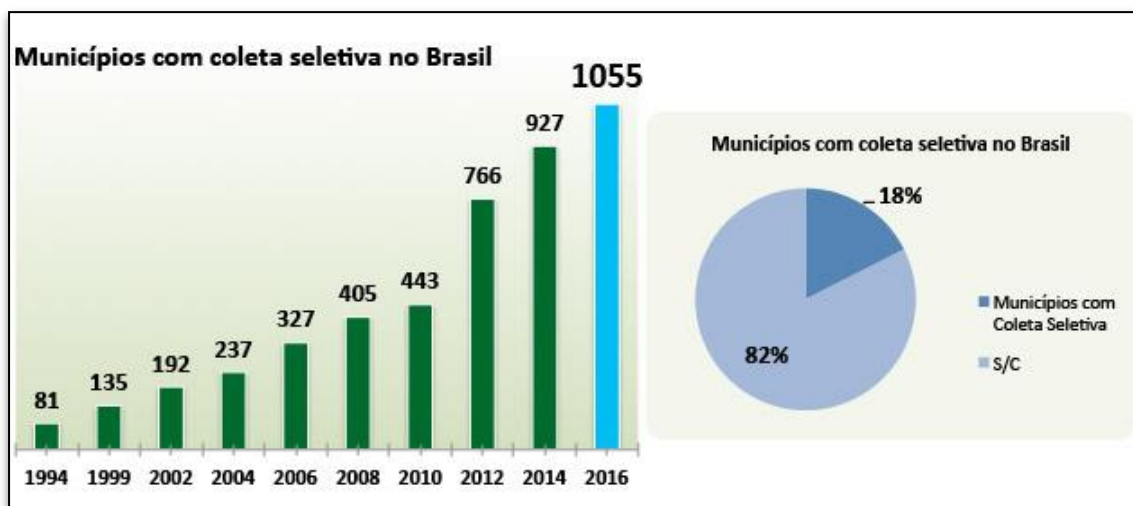


Figura 1.3 - Panorama da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no Brasil

Fonte: CEMPRE (2016)

A extensão da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos varia muito de uma região brasileira para outra, sendo mais desenvolvida nas regiões Sudeste e Sul, como pode ser observado no gráfico da Figura 1.4.

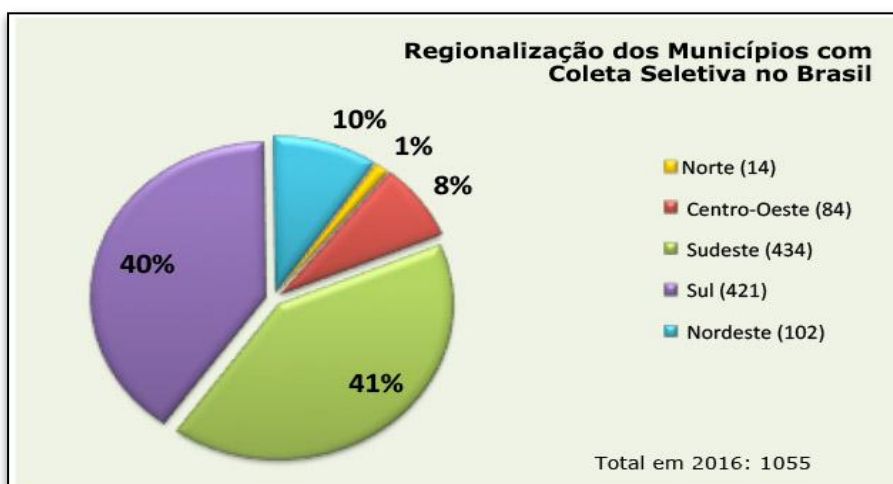


Figura 1.4 - Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos por região

Fonte: CEMPRE (2016)

Apresenta-se no Quadro 1.1, detalhes de alguns programas de coleta seletiva que vem sendo desenvolvidos em municípios brasileiros.

Quadro 1.1. Programas de coleta seletiva municipais

MUNICÍPIO	INÍCIO	DETALHES
OURO PRETO ⁽¹⁾	2017	Atendendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, a Prefeitura Municipal de Ouro Preto celebra parceria com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Rancharia (ACMAR) e a Associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental da Cidade de Ouro Preto (Associação de Catadores do Padre Faria), além de prestar apoio ao Clube da Melhor Idade Renascer.
BOA ESPERANÇA ⁽²⁾	2014	O projeto piloto está sendo executado com seis ecopontos de coleta distribuídos no bairro. Cada contentor tem capacidade para recebimento 1200 litros.
CABO FRIO ⁽³⁾	2018	o projeto piloto de Coleta Seletiva Solidária atenderá, a princípio, os bairros Centro, Vila Nova, Passagem e Marlin, além da Praia do Forte e Ilha do Japonês. O projeto é uma parceria entre a Coordenadoria Geral de Meio Ambiente, Secretaria de Educação, Comsercaf e Cooperativa de Catadores e Coletores de Materiais Recicláveis (COOPERFRT).
VOTORANTIM ⁽⁴⁾	2010	O Programa Municipal de Coleta Seletiva mantido pela Prefeitura de Votorantim está cada vez mais ganhando adesão da população. Prova disso é o carinho que os integrantes da Cooperativa dos Catadores de Material Reciclável de Votorantim (Coopervot) tem recebido dos moradores nos dias agendados para retirar os recicláveis.
INDAIATUBA ⁽⁵⁾	2013	Assim sendo, por intermédio da Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente, Indaiatuba passou a separar os procedimentos de recolhimento de seus resíduos orgânicos em relação aos produtos com potencial para reutilização. Segundo os idealizadores do projeto, em média, cerca de 115 toneladas de material reciclável são coletadas mensalmente.
APARECIDA DE GOIÂNIA ⁽⁶⁾	2012	coleta seletiva do lixo para reciclagem. O trabalho contribui para a preservação do meio ambiente e gera renda para as famílias que trabalham nas cooperativas.
LAGOA SANTA ⁽⁷⁾	2004	A Prefeitura de Lagoa Santa através da Diretoria de Meio Ambiente iniciou no ano de 2004 o Programa de Coleta Seletiva na cidade, o que possibilitou a criação de uma associação dos catadores de materiais recicláveis – ASCAMARE.

(1) Prefeitura de Ouro Preto (2019); (2) Prefeitura de Boa Esperança (2014);

(3) Prefeitura de Cabo Frio (2018); (4) Prefeitura de Votorantim (2010);

(5) Prefeitura de Indaiatuba (2013); (6) Prefeitura de Aparecida (2017);

(7) Prefeitura de Lagoa Santa (2010).

1.2. A destinação de resíduos sólidos urbanos

Em relação às possibilidades relacionadas à destinação dos resíduos sólidos urbanos, Consoni *et al.*, 2000 apud CUNHA; CAIXETA Fº, 2002 afirmam que a opção que apresenta as maiores vantagens é a disposição em aterros sanitários, uma vez que promove a mitigação dos impactos gerados pelo descarte de forma inadequada, especialmente nos lixões. O aterro controlado também é utilizado para disposição final dos resíduos. Nesse tipo de aterro, os resíduos são recobertos com terra, com o objetivo de reduzir a poluição no local, sendo, conforme destacado por Roth *et al.*, 1999 apud CUNHA; CAIXETA Fº, 2002, menos prejudicial ao ser comparado com os lixões. "Porém, trata-se

de solução com eficácia bem inferior à possibilitada pelos aterros sanitários, pois, ao contrário destes, não ocorre inertização da massa de resíduos no processo de decomposição".

Consoni *et al.*, 2000 apud CUNHA; CAIXETA Fº, 2002, destacaram que os lixões representam uma forma de disposição inapropriada para os resíduos sólidos urbanos, uma vez que eles podem causar além da contaminação ambiental em si, diversos transtornos à população relacionados com a transmissão de doenças devido ao aparecimento de insetos e outros vetores no local. Outros inconvenientes dos lixões são a depreciação da paisagem e a degradação social de pessoas que vivem em áreas próximas.

Ainda hoje, a totalidade dos resíduos urbanos coletados nas cidades brasileiras não é disposto de forma correta, sendo parcela do material descartada em lixões a céu aberto, sem nenhum tipo de tratamento que reduza os efeitos da poluição associada ao descarte inadequado e à decomposição dos resíduos.

De acordo com o IBGE, cerca de 50,5% do volume total de resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil são dispostos em lixões, 27,7% vão para os aterros sanitários, 22,5% são destinados para aterros controlados, 11,6% vão para usinas de triagem, 3,8% para usinas de compostagem e 0,6% são encaminhados para a incineração. (IBGE, 2008)

No Quadro 1.2 é apresentada uma síntese do resultado da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, realizada pelo IBGE, referente ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros. Deve-se destacar que os dados foram compilados levando em conta que o município pode apresentar mais de um tipo de unidade de destino dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos e mais de uma unidade de destino do mesmo tipo, caso haja destinação também para outro município.

Quadro 1.2 - Formas de destinação de resíduos sólidos urbanos pelo conjunto de municípios brasileiros

Municípios									
Total	Com serviço de manejo de resíduos sólidos								
	Total	Unidade de destino dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos							
		Vazadouro a céu aberto (lixão)	Vazadouro em áreas alagadas ou alagáveis	Aterro controlado	Aterro sanitário	Unidade de compostagem de resíduos orgânicos	Unidade de triagem de resíduos recicláveis	Unidade de tratamento por incineração	Outra
5 564	5 562	2 810	14	1 254	1 540	211	643	34	134

Fonte: IBGE (2008)

Os *lixões* ou vazadouros são locais destinados à disposição de resíduos a céu aberto sem que tenha havido qualquer preocupação com os aspectos relacionadas ao controle dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos. Neste tipo de destinação, não é previsto qualquer tipo tratamento dos resíduos, sendo que os resíduos são descartados da forma como são coletados. Em geral, é fácil o acesso de qualquer pessoa no local onde se encontram os lixões, o que favorece a entrada dos catadores, pessoas que buscam no lixo seu meio de sustento, inclusive, restos de alimentos.

Segundo a ABRELPE (2019), os lixões ainda são encontrados na maioria dos países em desenvolvimento, gerando poluição do ar, do solo e das águas. Na Figura 1.5 está apresentada a fotografia de um lixão, onde pode-se observar a presença de pessoas fazendo a catação e de urubus⁵.

⁵ Imagem: Maior lixão que foi fechado após 60 anos de atividade. Acesso em 20/12/18. Disponível em << <https://www.oeco.org.br/noticias/maior-lixao-do-pais-foi-fechado-depois-de-60-anos-de-atividades/>>>



Figura 1.5 – Lixão com presença de catadores e urubus
Fonte: OECO (2018)

Para reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte de resíduos sólidos diretamente no solo, como no caso dos lixões, alguns municípios implantaram os **aterros controlados**, cuja operação prevê a cobertura dos resíduos dispostos por uma camada de material terra. (Figura 1.6). Nesses casos também, o gerenciamento ambiental é precário, não atendendo às recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Em geral, há controle de entrada dos resíduos e acesso restrito de pessoas.



Figura 1.6 - Operação de um aterro controlado⁶
Fonte: MARQUES (2019)

O **aterro sanitário** é uma instalação projetada, de acordo com critérios de engenharia, estabelecidos em normas, destinada a receber os resíduos sólidos urbanos de tal maneira que os impactos ambientais ou à saúde pública, sejam minimizados. O projeto

⁶ <http://leodatamarques.blogspot.com/2013/01/visita-ao-aterro-controlado-de-lixo.html>. Acesso em 17.3.2019

prevê a colocação de uma manta impermeável, no fundo, coleta de chorume e de gases. É uma técnica considerada eficiente e segura para a disposição final dos resíduos. (Figura 1.7)



Figura 1.7 - Operação de um aterro sanitário⁷

Fonte: SEMARH (2019)

Se no município é realizada coleta seletiva, os resíduos destinados ao aterro sanitário são aqueles que, após a triagem, não são destinados à reciclagem, à compostagem ou à incineração.

Em geral, as áreas destinadas à implantação dos aterros sanitários localizam-se em distância adequada das áreas populacionais e dos corpos hídricos, para minimizar possíveis impactos sobre a saúde humana e a contaminação da água. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2007), é o sistema mais adequado para disposição de resíduos sólidos urbanos.

Tavares (2003) lista as seguintes vantagens dos aterros sanitários: (a) grande flexibilidade para receber uma gama muito grande de resíduos; (b) facilidade de operação; (c) custo de implantação relativamente baixo, comparativamente a outras soluções; (d) domínio sobre a tecnologia para implantação e operação; (e) técnica não conflitante com outras formas de destinação de resíduos, especialmente aquelas que promovem seu reaproveitamento; (f) a área do aterro sanitário, após seu fechamento, pode ser destinada a

⁷<http://www.alagoas24horas.com.br/1026121/semarh-incentiva-implantacao-de-aterros-sanitarios-sertao/>. Acessado em 17.3.2019

outra finalidade; (g) potencia a recuperação de áreas degradadas; (h) por meio da biorremediação é possível reutilizar o aterro outras vezes.

Em diversas localidades, vem sendo implantada a prática da **compostagem** que é o processo no qual ocorre a decomposição da matéria orgânica, por meio da ação de microorganismos em presença de oxigênio, com o objetivo de obter o “composto”, que pode ser utilizado como adubo, porque não causa prejuízos para os solos e favorece o crescimento das plantas. É utilizado na adubação de parques e jardins públicos e, em alguns casos, comercializado.(GOMES,2001)

A **triagem** dos resíduos sólidos é uma operação que consiste na separação das frações de materiais em porções recicláveis e não recicláveis, após a coleta do resíduo. Normalmente, a triagem é realizada em locais específicos (galpões), na maioria dos casos, manualmente, com a separação nas esteiras (Figura 1.8), ou por máquinas automatizadas (STRAUCH; ALBUQUERQUE, 2008, p.66).



Figura 1.8 - Central de triagem de resíduos sólidos urbanos⁸

Fonte: SEMARH (2019)

A **incineração** consiste no processo de tratamento, onde ocorre a queima dos resíduos urbanos⁹, gerando resíduos (cinzas e efluentes atmosféricos), cujo controle é

⁸ <http://olajournal.com.br/prefeitura-avalia-projeto-para-deposito-de-galhos-e-compra-de-triturador/>. Acessado em 17.3.2019

⁹ A incineração também pode ser empregada no tratamento de resíduos industriais

necessário. A incineração é um tipo de decomposição térmica que tem por objetivo a redução do volume de resíduos bem como a sua toxicidade (MAZZER; CAVALCANTI, 2004).

O custo de operação de um incinerador é muito elevado, sendo este um dos aspectos que inviabilizam a ampliação dessa forma de destinação dos resíduos urbanos. (FRANÇA, 2007) Mas o maior problema da incineração reside no fato de que o processo gera poluição, originando poluentes atmosféricos de elevada toxicidade, como dioxinas e furanos.

1.2.1. A reciclagem de resíduos sólidos urbanos

A reciclagem consiste em um processo que promove a separação dos resíduos a fim de possibilitar sua reutilização, minimizando o impacto sobre os recursos naturais, e reduzir o volume do material a ser disposto em aterros sanitários. (FRANÇA, 2007)

Além desses pontos positivos, a prática também favorece o meio ambiente, uma vez que alguns resíduos recicláveis possuem um tempo de decomposição muito elevado se dispostos no solo, conforme pode ser observado no Quadro 1.3.

Quadro 1.3 - Período necessário para a decomposição de materiais no solo

Material	Tempo de decomposição na natureza
Papel	3 a 6 meses
Tecidos	6 meses a 1 ano
Metal	> 100 anos
Alumínio	> 200 anos
Plástico	> 400 anos
Vidro	> 1000 anos

Fonte: MMA (2019)

Quando a produção dos materiais ocorre por meio da reciclagem consegue-se uma economia na energia total utilizada em 71,0%; 78,7%; 95,0%; 74,0% e 13,0% para a produção de papel, plástico, alumínio, aço e vidro respectivamente, como destacaram Strauch e Albuquerque (2008, p.57). Ainda, segundo os autores, o processo de reciclagem

em si proporciona a mitigação da poluição lançada para o meio ambiente. Assim, a produção através da reciclagem polui menos do que a produção com a utilização de matérias primas novas. A tabela, a seguir apresenta a proporção de redução nos níveis de lançamento de poluentes no ar e na água devido ao uso de materiais reciclados, para fabricar tais produtos.

Quadro 1.4 - Redução dos níveis de emissão de poluentes no meio ambiente, na produção de bens a partir de materiais reciclados

Material	Poluentes atmosféricos	Efluentes líquidos
Alumínio	95%	97%
Papel	74%	35%
Vidro	20%	50%

Fonte: STRAUCH; ALBUQUERQUE (2008)

Russo (2003) indicou as seguintes vantagens da prática de reciclagem de resíduos: minimização de resíduos para disposição final; aumento da vida útil dos aterros sanitários; redução dos impactos ambientais; economia de energia e recursos naturais; melhoria da qualidade ambiental, o que reflete nas condições de saúde humana.

Strauch e Albuquerque (2008, p.59) destacaram que a separação dos resíduos sólidos realizada na fonte — prática conhecida como *segregação na fonte* — é de grande importância para o processo de reciclagem dos materiais, uma vez que contribui para evitar que ocorra contaminação dos próprios materiais, situação que pode levar à redução do valor dos resíduos e, até mesmo, impossibilitar a prática de reciclagem. A segregação na fonte, portanto, favorece o processo de reciclagem visto que, para serem reciclados, os resíduos precisam apresentar um determinado grau de pureza.

No entanto, quando a separação dos resíduos acontece após a coleta, ocorre um aumento nos custos relativos à separação dos materiais recicláveis contidos nos resíduos, além de dificuldades relacionadas à logística dos mesmos. Nesse sentido, as prefeituras municipais devem promover políticas visando a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, juntamente com incentivos para que a população faça a separação dos materiais, ou seja, se faz necessário uma sensibilização dos usuários. (M. STRAUCH; P. P. ALBUQUERQUE, 2008, p.59)

Quando os resíduos sólidos não estão segregados, é preciso separar os materiais de acordo com sua constituição e composição porque cada tipo de material possui um processo próprio de reciclagem. A separação dos materiais misturados torna-se mais complicada e custosa levando por vezes à inviabilidade de implementar a reciclagem. (MMA, 2018)

1.3. Principais aspectos legais aplicados ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos

Com o objetivo de aprofundar um pouco mais no assunto a respeito do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, foi realizada uma investigação acerca da legislação ambiental envolvida. Foram localizados, por meio de uma pesquisa na Internet, os instrumentos legais que regulamentam as questões relativas às práticas do setor público, pertinentes aos resíduos sólidos urbanos, efetivadas por meio de leis, normas, fiscalizações, multas e outras punições pertinentes.

Partiu-se da apresentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, destacando os instrumentos previstos na Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, para sua efetivação. Em seguida foram apresentados os instrumentos normativos do Estado de Minas Gerais e do município de Ouro Preto, no que tange aos resíduos sólidos urbanos.

1.3.1. A Política Nacional de Resíduos Sólidos

O manejo dos resíduos sólidos urbanos é uma das questões presentes na Lei Federal nº 12.305/2010, na medida em que a disposição irregular de tais materiais acarreta diversos problemas nos âmbitos ambiental, social e econômico. Os instrumentos citados a seguir, que foram estabelecidos pela PNRS, são de suma importância para enfrentar os problemas citados e melhorar o gerenciamento de resíduos, em todo o território nacional. São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - os planos de resíduos sólidos;

II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;

VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

VII - a pesquisa científica e tecnológica;

VIII - a educação ambiental;

IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR);

XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA);

XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;

XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;

XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;

XVI - os acordos setoriais;

XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

Os diversos instrumentos foram criados no sentido de incentivar a reciclagem e a reutilização de materiais, bem como promover a destinação adequada dos resíduos que não podem ser reaproveitados ou reciclados por meio de práticas sustentáveis.

A Lei Federal nº 12305/2010 estabeleceu a "**responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos r urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo**"; criou metas visando a eliminação dos lixões; instituiu instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual e municipal, impondo a obrigatoriedade de elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos" (MMA, 2019)

À época, a PNRS colocou o Brasil em posição de igualdade com os países desenvolvidos no que se referia ao marco legal e inovou, quando incluiu os catadores de materiais recicláveis na cadeia da Coleta Seletiva e da Logística Reversa.

Outro resultado particularmente importante que se esperava do desenvolvimento da PNRS seria a contribuição ao sucesso do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que tinha o objetivo de atingir 20% de reciclagem dos resíduos, em 2015. (MMA, 2019). No entanto isto não aconteceu. Segundo o IPEA (2019), somente 13% dos resíduos sólidos urbanos no Brasil são destinados à reciclagem.

A composição dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil, de acordo com dados do Governo Federal, em 2017, era o seguinte: 57,41% de matéria orgânica (sobras de alimentos, alimentos deteriorados, lixo de banheiro), 16,49% de plástico, 13,16% de papel e papelão, 2,34% de vidro, 1,56% de material ferroso, 0,51% de alumínio, 0,46% de inertes e 8,1% de outros materiais. (IPEA,2017)

1.3.2. Legislação aplicada ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais

A política para resíduos sólidos em Minas Gerais foi estabelecida pela Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, a qual declarou princípios para orientar a política estadual de resíduos sólidos, seus instrumentos, objetivos, as proibições, os planos de gestão integrada de resíduos, a logística reversa, as obrigações e responsabilidades, os procedimentos relativos aos resíduos sólidos especiais, os resíduos sólidos perigosos e as penalidades.

A Lei Estadual nº 18.031/2009 introduziu conceitos relacionados aos resíduos, conforme citados a seguir:

(...)

III - coleta seletiva o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para reutilização, reaproveitamento, reciclagem, compostagem, tratamento ou destinação final adequada;

IV - compostagem o processo de decomposição biológica de fração orgânica biodegradável de resíduos sólidos, efetuado por uma população diversificada

de organismos em condições controladas, até a obtenção de um material humificado e estabilizado;

(...)

VII - destinação final o encaminhamento dos resíduos sólidos para que sejam submetidos ao processo adequado, seja ele a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a compostagem, a geração de energia, o tratamento ou a disposição final, de acordo com a natureza e as características dos resíduos e de forma compatível com a saúde pública e a proteção do meio ambiente;

VIII - disposição final a disposição dos resíduos sólidos em local adequado, de acordo com critérios técnicos aprovados no processo de licenciamento ambiental pelo órgão competente;

IX - fluxo de resíduos sólidos a série de etapas por que passam os resíduos sólidos, desde a geração até a destinação final;

(...)

XI - gestão integrada dos resíduos sólidos o conjunto articulado de ações políticas, normativas, operacionais, financeiras, de educação ambiental e de planejamento desenvolvidas e aplicadas aos processos de geração, segregação, coleta, manuseio, acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos;

(...)

XIII - limpeza pública o conjunto de ações, de responsabilidade dos Municípios, relativas aos serviços públicos de coleta e remoção de resíduos sólidos de geração difusa e de seu transporte, tratamento e destinação final, e aos serviços públicos de limpeza em logradouros públicos e corpos d'água e de varrição de ruas;

XIV - logística reversa o conjunto de ações e procedimentos destinados a facilitar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos aos geradores, para que sejam tratados ou reaproveitados em seu próprio ciclo produtivo ou no ciclo produtivo de outros produtos;

XV - manejo integrado de resíduos sólidos a forma de operacionalização dos resíduos sólidos gerados pelas instituições privadas e daqueles de responsabilidade dos serviços públicos, compreendendo as etapas de redução, segregação, coleta, manipulação, acondicionamento, transporte, armazenamento, transbordo, triagem, tratamento, comercialização e destinação final adequada dos resíduos, observadas as diretrizes estabelecidas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

XVI - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos o documento integrante do processo de licenciamento que apresenta um levantamento da situação, naquele momento, do sistema de manejo dos resíduos sólidos, a pré-seleção das

alternativas mais viáveis e o estabelecimento de ações integradas e diretrizes relativas aos aspectos ambientais, educacionais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases de gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a destinação final;

(...)

XVIII - reaproveitamento o processo de utilização dos resíduos sólidos para outras finalidades, sem sua transformação biológica, física ou química;

XIX - reciclagem o processo de transformação de resíduos sólidos, que pode envolver a alteração das propriedades físicas ou químicas dos mesmos, tornando-os insumos destinados a processos produtivos;

XX - rejeitos os resíduos sólidos que, depois de esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos viáveis econômica e ambientalmente, destinem-se a disposição final ambientalmente adequada;

(...)

XXVII - resíduos sólidos reversos os que, por meio da logística reversa, podem ser tratados e reaproveitados em novos produtos, na forma de insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos;

(...)

XXXIV - unidade recicladora a unidade física, de propriedade de pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que tenha como objetivo reciclar resíduos sólidos;

XXXV - unidade receptora de resíduos sólidos a instalação licenciada pelos órgãos ambientais para a recepção, a segregação e o acondicionamento temporário de resíduos sólidos;

(...)

XXXVII - valorização de resíduos sólidos a requalificação do resíduo sólido como subproduto ou material de segunda geração, agregando-lhe valor por meio da reutilização, do reaproveitamento, da reciclagem, da valorização energética ou do tratamento para outras aplicações.

A Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, em seu art. 5, classifica os resíduos sólidos da seguinte forma:

I - quanto à natureza:

a) resíduos Classe I - Perigosos aqueles que, em função de suas características de toxicidade, corrosividade, reatividade, inflamabilidade, patogenicidade ou explosividade, apresentem significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental;

b) resíduos Classe II - Não-perigosos, sendo:

I) Resíduos Classe II-A - Não inertes aqueles que não se enquadram nas classificações de Resíduos Classe I - Perigosos ou de Resíduos Classe II-B - Inertes, nos termos desta Lei, podendo apresentar propriedades tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;

II) Resíduos Classe II-B - Inertes aqueles que, quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água vigentes, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

II - quanto à origem:

a) de geração difusa os produzidos, individual ou coletivamente, por geradores dispersos e não identificáveis, por ação humana ou animal ou por fenômenos naturais, abrangendo os resíduos sólidos domiciliares, os resíduos sólidos pós-consumo e aqueles provenientes da limpeza pública;

b) de geração determinada os produzidos por gerador específico e identificável.

No Estado de Minas Gerais há diversas leis e decretos que abordam aspectos referentes à regulação do gerenciamento de resíduos sólidos no território mineiro, sendo que os mais importantes em relação ao tema em questão estão apresentados no Quadro 1.5.

Quadro 1.5 - Legislação sobre resíduos sólidos em Minas Gerais

Instrumento	Ano	Objeto
Lei nº 13.766	2000	Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da constituição federal.
Lei nº 14.128	2001	Dispõe sobre a política estadual de reciclagem de materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à gestão de resíduos sólidos.
Lei nº 14.577	2003	Altera a lei nº 13.766, de 30/11/2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências.
Lei nº 18.031 (citada)	2009	Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos.
Lei nº 18.511	2009	Altera a lei nº 13.766, de 30/11/2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da lei nº 12.040, de 28/12/1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios de que trata o inciso II do parágrafo único do artigo 158 da constituição federal.
Decreto nº 45.975	2012	Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – bolsa reciclagem, de que trata a lei nº 19.823, de 22/11/2011.
Lei nº. 21.421	2014	Altera a Lei nº 13.766, de 30/11/2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e dá outras providências.
Lei nº 21.557	2014	Acrescenta dispositivos à lei nº 18.031, de 12/01/2009 – que dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos, com o objetivo de proibir a utilização da tecnologia de incineração nos casos que especifica
Decreto com numeração especial 624	2016	Institui Grupo de Trabalho destinado a promover estudos e propostas para o desenvolvimento da cadeia produtiva de reciclagem em Minas Gerais e a inclusão sócio-produtiva de catadores de materiais recicláveis.
Lei nº 22.510	2017	Acrescenta o art. 4º à Lei nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais.

Fonte: ALMG (2019)

A Lei Estadual nº 14.128/2001 criou a política estadual de reciclagem de materiais , com o objetivo de proporcionar o incentivo ao uso, à comercialização e à industrialização de materiais recicláveis, estabelecendo que cabe à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD coordenar as ações previstas no artigo Art. 3º e que são de suma importância para que se atinja os resultados pretendidos a partir do cumprimento da referida lei.

Art. 3º - Para o cumprimento do disposto nesta Lei, poderão ser adotadas as seguintes medidas: I - concessão de benefícios, incentivos e facilidades fiscais estaduais, tais como: a) diferimento e suspensão da incidência do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS - ; b) regime de substituição tributária; c) transferência de créditos acumulados do ICMS; d) regime especial facilitado para o cumprimento de obrigação tributária acessória; e) prazo especial para pagamento de tributos estaduais; f) crédito presumido; II - inserção de empresa de reciclagem em programa de financiamento com recursos de fundos estaduais; III - criação de área de neutralidade fiscal, com o objetivo de desonerar de tributação estadual as operações e prestações internas e de importação realizadas por empresa cuja atividade se relacione com a política de que trata esta lei; V - celebração de convênio de mútua colaboração com órgão ou entidade das administrações federal, estadual ou municipal.

Parágrafo único - Para cobrir, ao menos parcialmente, as despesas decorrentes da aplicação desta Lei, o Poder Executivo poderá estudar a viabilidade e a conveniência de buscar a colaboração ou a participação de agentes que realizem operações de reciclagem lucrativas.

Ao longo do tempo, algumas leis sofreram alterações, algumas citadas no Quadro 1.5, das quais se destacam as seguintes:

(a) A lei 22.510/2017, acrescentou à Lei nº 14.128/2001, os seguintes dispositivos:

Art. 2º Os órgãos e entidades da administração pública direta e indireta dos Poderes do Estado terão prazo de trezentos e sessenta dias contados da data de publicação desta lei para se adequarem ao disposto no art. 4º-O da Lei nº 14.128, de 2001, apresentado por esta lei.

"Art. 4º- O. Nos órgãos e entidades da administração pública direta e indireta dos Poderes do Estado, será utilizado papel reciclado em quantidade equivalente a, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) do total do papel a ser utilizado em impressos, envelopes, publicações, embalagens e similares.

§ 1º Para os efeitos do disposto no caput, considera-se reciclado o papel 0, reprocessado a partir de papel descartado ou usado, ou de aparas pré-consumo e pós-consumo.

§ 2º No caso de o mercado fornecedor não dispor de papel reciclado na quantidade necessária, poderá ser adquirido papel de composição diferente da estabelecida neste artigo."

(b) A lei 14.577 alterou a Lei nº 13.766, na qual o artigo 4º apresenta a seguinte redação:

"Art. 4º - Compete ao Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM - estabelecer normas para recolhimento, reutilização, reciclagem, tratamento ou dispositivo final ambientalmente adequada de resíduo sólido que, por sua composição físico-química, necessite de procedimentos especiais para descarte no meio ambiente sem prejuízo do disposto na Lei nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000."

Foram incluídos os disquetes de computador (que na Lei nº 13.766/2000 era considerado dispositivo magnético e eletroeletrônico de armazenamento de dados), lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias aos resíduos sólidos que *devem ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que comercializam os produtos ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou aos importadores, a fim de que estes adotem procedimentos de reutilização, reciclagem e tratamento ou disposição final ambientalmente adequada, bem como a utilização de recipientes para coleta dos resíduos.*

A referida Lei ressalta que os recipientes de coleta desses resíduos devem estar de acordo com as normas ambientais e de saúde pública e com as especificações dos fabricantes ou importadores.

(c) A Lei nº 21.421 alterou o artigo 4º da Lei nº 13.766, em seu inciso § 1º no qual o termo "disquete de computador" foi alterado para dispositivo magnético e eletroeletrônico de armazenamento de dados, nos seguintes termos:

"§ 4º Os estabelecimentos comerciais e a rede de assistência técnica autorizada a que se refere o § 3º exibirão, em local visível, informação de que o estabelecimento está obrigado a recolher os resíduos de que trata este artigo."

Por meio da Lei 18.511/2009, o termo "lixo" foi substituído pela expressão "resíduos sólidos":

Art. 2º O inciso III do art. 4º-A da Lei nº 13.766, de 2000, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 4º-A...

III - o material coletado será doado a associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis ou, na falta destas, a instituições congêneres." (:)

Art. 3º Ficam acrescentados à Lei nº 13.766, de 2000, os seguintes art. 4º-B e 4º-C:

"Art. 4º-B Nos Municípios em que haja coleta seletiva de resíduos sólidos realizada pelo Serviço de Limpeza Urbana, as empresas de grande porte, os shopping centers com mais de cinquenta estabelecimentos comerciais, os condomínios industriais com cinquenta ou mais estabelecimentos e os condomínios residenciais com cinquenta ou mais habitações ficam obrigados a instituir coleta seletiva de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os recipientes para coleta seletiva de resíduos sólidos serão dispostos em locais de fácil acesso e identificados por meio das cores padronizadas para cada tipo de material, conforme os parâmetros estabelecidos pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM.

Art. 4º-C O descumprimento do disposto no art. 4º-B sujeitará o infrator ao pagamento de multa no valor de 1.500 Ufemgs (mil e quinhentas Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais)." (nr)

Art. 4º Será concedido prazo de noventa dias contados da data da publicação desta Lei para a adoção das providências necessárias ao cumprimento do disposto no art. 4º-B da Lei nº 13.766, de 2000, acrescentado por esta Lei.

Por meio da Lei 21.577/2014, foram acrescentados ao art. 17 da Lei nº 18.031/2009, os seguintes inciso IV e parágrafo único:

"Art. 17. (.....)

IV - utilização da tecnologia de incineração no processo de destinação final dos resíduos sólidos urbanos oriundos do sistema de coleta do serviço público de limpeza urbana nos municípios.

Parágrafo único. Excetuando-se a tecnologia de coprocessamento em fornos de fábricas de cimento, a proibição prevista no inciso IV abrange também as concessões públicas para empreendimento que promova o aproveitamento energético a partir da incineração de resíduos sólidos urbanos oriundos da coleta convencional."

O Decreto com numeração especial 624 propõe que o grupo instituído deve elaborar e propor estudos e diagnósticos relativos à coleta seletiva objetivando induzir a cadeia de reciclagem de resíduos sólidos de Minas Gerais, sendo função do grupo ainda

estimular o setor privado e da sociedade no trabalho de gestão compartilhada dos resíduos sólidos bem como na inclusão social e econômica dos catadores.

Por meio do Decreto nº 45.975/2012 foi criada a *bolsa reciclagem* que tem o objetivo de reduzir o acúmulo dos rejeitos como também a pressão exercida no meio ambiente. O objetivo do referido decreto é incentivar a segregação, o agrupamento e a venda de determinados materiais recicláveis por meio do repasse financeiro para as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis devidamente cadastradas Centro Mineiro de Referência em Resíduo – CMRR.

1.3.3. Legislação aplicada ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Ouro Preto

A política para resíduos sólidos no município de Ouro Preto foi criada pela Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, a qual auxiliou o município na gestão dos resíduos sólidos por meio do estabelecimento de princípios para orientar a política estadual de resíduos sólidos, seus instrumentos, objetivos, as proibições, os planos de gestão integrada de resíduos, a logística reversa, as obrigações e responsabilidades, os procedimentos relativos aos resíduos sólidos especiais, os resíduos sólidos perigosos e as penalidades.

Em Ouro Preto, assim como no Estado de Minas Gerais, há diversas leis que abordam aspectos referentes à regulação do gerenciamento de resíduos sólidos na área municipal, sendo as mais importantes apresentadas no Quadro 1.6.

Quadro 1.6 - Legislação sobre resíduos sólidos no município de Ouro Preto

Instrumento	Ano	Objeto
Proposição nº 35	2003	Dispõe sobre concessão de benefício fiscal aos contribuintes de impostos e taxas municipais que participarem da coleta seletiva do lixo no município de Ouro Preto.
Lei nº 171	2005	Autoriza o executivo a instituir o programa de coleta seletiva de lixo, a ser implantado nas escolas públicas do município.
Lei nº 529	2009	Declara de Utilidade Pública a associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental da Cidade de Ouro Preto
Lei nº 684	2011	Institui o Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo e dá outras providências
Lei nº 725	2011	Autoriza o Poder Executivo a conceder contribuição à Associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental.
Lei nº 743	2011	Obriga os estabelecimentos comerciais que vendem bebidas engarrafadas em vidro não retornáveis a disponibilizarem recipientes para reciclagem destes materiais
Lei nº 760	2012	Autoriza o Poder Executivo a conceder contribuição à Associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental.
Lei nº 790	2012	Autoriza o Poder Executivo a conceder contribuição à Associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental.
Lei nº 851	2013	Autoriza o Poder Executivo a doar bens e contratar serviços em favor da Associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo Ambiental e Preservação Ambiental da Cidade de Ouro Preto

Fonte: Município de Ouro Preto (2018)

O município de Ouro Preto possui alguns instrumentos que possibilitam o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Dentre os instrumentos cita-se as Leis Municipais nº 725/2011, nº 760/2012 e nº 790/2012, por meio das quais o município de Ouro Preto autoriza a concessão de benefícios em espécie para a Associação de Beneficiamento e reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental. O benefício corresponde a quantias em dinheiro para ser aplicado em despesas de custo e em capital que sejam necessários para a manutenção das atividades da associação em questão.

No mesmo sentido, a Lei Municipal nº 851/2013 permitiu ao executivo a doação de bens, bem como a contratação de serviços para auxiliar a associação de beneficiamento e reciclagem do lixo ambiental e preservação ambiental de Ouro Preto.

O município de Ouro Preto, através da Proposição nº 35/2003, proporciona incentivos aos contribuintes que participarem da coleta seletiva na cidade. É uma maneira de incentivar os moradores a promover a separação dos resíduos e conseqüentemente a educação ambiental. Esse incentivo acontece por meio de "*benefícios fiscais para quitação de débitos vencidos de impostos e taxas municipais, com incentivo à criação de Cooperativas e Associações de Coleta Seletiva de Lixo*".

A Lei 171/2005/2009 autoriza a criação do programa de coleta seletiva nas escolas da rede pública de ensino do município de Ouro Preto, a ser efetivado por meio de parcerias entre as secretarias de educação e meio ambiente em conjunto com o departamento de limpeza urbana. A lei ainda supõe se assim for pertinente a aplicação de processo de educação ambiental de forma paralela ao programa de coleta seletiva.

A Lei nº 529/2009 é marcante na medida em que declara de utilidade pública a associação de beneficiamento e reciclagem do lixo e meio ambiente e preservação ambiental da cidade de Ouro Preto, sem fins lucrativos.

A Lei nº 684/2001 institui o programa municipal de coleta seletiva de lixo que tem entre outros objetivos a redução da poluição ambiental e os custos relacionados à coleta de resíduos sólidos. O programa ainda proporcionará o aumento da vida útil do aterro sanitário e possibilitará a ampliação da renda dos trabalhadores que recolhem os materiais recicláveis no município de Ouro Preto.

A Lei nº 743/2011 é voltada aos estabelecimentos comerciais que comercializam bebidas em recipientes de vidro. Com esta lei, os estabelecimentos comerciais que vendem bebidas engarrafadas em vidro não retornáveis deverão providenciar recipientes para coletarem as embalagens e doá-las à entidades envolvidas com o processamento e venda dos materiais recicláveis. Esse procedimento dota de um prazo que se não for cumprido será sujeito à multa, suspensão ou cassação do alvará de funcionamento.

1.3.4. As duas associações de catadores de recicláveis de Ouro Preto

O programa *Ouro Preto Recicla* foi criado, em 2017, para iniciar a coleta seletiva no Município de Ouro Preto. Os bairros ouro-pretanos atendidos pela coleta seletiva porta a

porta são: Água Limpa, Alto da Cruz, Antônio Dias, Barra, Bauxita, Cabeças, Centro, Estação, Lagoa, Padre Faria, Pilar, Rosário, Taquaral, São Cristóvão, Vila Aparecida e o distrito de lavras novas. No bairro Jardim Itacolomi, a coleta é feita por meio de tambores identificados para tal.

Criada em 2005, a *Associação de Catadores de Material Reciclável da Rancharia* (ACMAR) surgiu como uma das consequências da retirada dos catadores do antigo lixão de Ouro Preto, com auxílio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Atualmente, ela é composta por sete mulheres que almejam, com a atividade, obter renda e contribuir para preservação ambiental.

A ACMAR possui um galpão alugado pela Prefeitura Municipal, uma prensa para diversos materiais, uma balança, um triturador, um elevador, um carrinho para fardo que é utilizado somente dentro do galpão, e dois carrinhos para coleta, utilizados para coletar materiais nos arredores do galpão.(REIS, 2010)

A ACMAR é uma das pioneiras na reciclagem de vidro no Estado de Minas Gerais e por meio do Projeto Reciclar tem persistido na reciclagem do material. As empresas Novelis e a Vale também contruíram para a aquisição da infraestrutura necessária às atividades da associação.

Além disso, para sensibilizar sobre a importância da reciclagem, a ACMAR (www.ouopreto.com.br, 2018) realizou cursos de capacitação, em escolas públicas, promovendo a reutilização e a coleta de vidro-, pois, para a reciclagem de vidro, são necessários cuidados que envolvem o recolhimento, o armazenamento e a coleta, em vista de ser material cortante, quando quebrado e pelo fato de que os vidros contaminados não podem ser reciclados.

A coleta do material para a reciclagem é realizada de porta a porta pelas catadoras da ACMAR e por meio de um caminhão cedido pela Prefeitura. Com apoio do Governo do Estado de Minas Gerais, por meio do Centro Mineiro de Referência em Resíduos, as instituições cadastradas recebem uma Bolsa Reciclagem, ampliando, dessa forma a renda das trabalhadoras da ACMAR.

Vidraçarias e alguns estabelecimentos comerciais também contribuem com a coleta, doando vidros diretamente para a associação ou encaminhando seus resíduos para o Ecoponto do município. Percebe-se, assim, que a colaboração da população e de

empresários é de grande importância para a manutenção da atividade, que promove, antes de tudo, a inserção dessas pessoas no mercado de trabalho. (Figura 1.9)



Figura 1.9 - Catadores recebem EPIs em Ouro Preto-MG

Fonte: JORNAL VOZ ATIVA, 2019

A *Associação de Catadores do Padre Faria* foi criada, em 2003, visando retirar os catadores do lixão, e hoje possui quinze catadores que trabalham na reciclagem de lonas utilizadas para banner, uniformes doados por empresas parceiras, utilizados para a produção de bolsas e diversos artesanatos; e, na produção de vassouras de plástico pet. Ainda coletam óleo vegetal usado que é vendido para indústrias de biodiesel. (ACPF,2019)

Em fevereiro de 2018, a Associação de Catadores do Padre Faria coletou, processou e encaminhou para a reciclagem mais de 70 toneladas de resíduos. Além de prover a destinação e reaproveitamento de materiais recicláveis e, com isso, a preservação ambiental, ainda contribuíram para a geração de renda e emprego.

A associação viabiliza o programa *Ouro Preto Recicla*, que gerou cinco empregos diretos e uma crescente em arrecadação, em torno de 30% , para as associações de catadores.

Entre as diversas parceiras da associação está a Samarco, a UFOP, o IFMG, a Cooperouro, o FÓRUM, a Fundação Gorceix e, recentemente, a Liga dos Blocos Estudantis, na qual os materiais recicláveis gerados na concentração dos blocos do Espaço

Folia foram fornecidos para as Associações do Padre Faria e da Rancharia e para o Grupo da Melhor Idade Renascer.



Figura 1.10 – Alunos da Escola Estadual Coronel Benjamim Guimarães visitam a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Padre Faria¹⁰

Fonte: Escola Estadual Coronel Benjamim Guimarães(2012)

¹⁰ https://www.facebook.com/pg/Escola-Estadual-Coronel-Benjamim-Guimar%C3%A3es-MarianaMG-134542019957732/photos/?tab=album&album_id=178992498846017. Acesso em 10.04.2019.

CAPÍTULO 2 - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE DADOS

Inicialmente, para realização do trabalho, buscou-se compreender, por meio de investigação, como se dá a geração de resíduos sólidos recicláveis no município de Ouro Preto. Para tal processo fez-se necessário a reunião de dados referentes à produção destes resíduos. A escolha da cidade de Ouro Preto foi oportuna visto que é o local onde se localiza a Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, o que facilitaria o processo da pesquisa de campo em si por questões de deslocamento durante sua realização.

Além disso, designou-se como objeto do estudo as *repúblicas estudantis*, pelo motivo de ser mais conveniente, uma vez que permitiria simplificar o estudo em razão da proximidade com os estudantes na universidade, propiciando o contato necessário com os mesmos, para efetivar o levantamento de dados.

Com o espaço de pesquisa bem delimitado, considerou-se desenvolver uma pesquisa quantitativa com a finalidade de averiguar o interesse dos estudantes de repúblicas da UFOP em desenvolver hábitos de separação dos resíduos sólidos gerados nas repúblicas, para serem destinados à reciclagem. Por meio da coleta de informações e dados, foi possível a construção de uma amostra representativa da população de estudantes da universidade, permitindo, dessa forma, realizar uma avaliação mais próxima à realidade.

A priori, considerou-se começar a investigação do interesse dos estudantes em participar da pesquisa mediante uma abordagem individual. Assim, durante os intervalos entre as aulas na Universidade e no caminho entre a Escola de Minas e a casa da autora, e vice-versa, procurou-se entrevistar estudantes, escolhidos aleatoriamente, mas que faziam o mesmo percurso, os que estavam nos pontos de ônibus ou mesmo nos corredores da Escola de Minas a caminho da sala de aula. Durante as entrevistas individuais com os estudantes, era explicado a eles os detalhes do projeto, bem como lhes informava a respeito dos objetivos e posteriores contribuições dos colaboradores para o trabalho. Percebeu-se o surgimento do interesse de alguns estudantes pela pesquisa e sua disposição em cooperar.

Contatou-se alguns estudantes também por meio de mensagens de celular, apresentando em detalhes o projeto da pesquisa e perguntando a eles sobre o interesse em participar do trabalho. Sempre era informado aos interessados que a pesquisa seria realizada por meio de coleta de dados, com a contribuição de cada república interessada,

em que seus membros se dispusessem a realizar a separação dos resíduos sólidos. Nisso consistia a colaboração dos estudantes: fazer a separação dos resíduos sólidos recicláveis e o acondicionamento dos mesmos em um local da casa a fim de que pudessem ser pesados pela autora, em um dado dia da semana e horário definidos em conjunto com as repúblicas colaboradoras.

Como a aceitação dos estudantes na participação do estudo foi ínfima, foi necessário adotar outro tipo de abordagem. Foi nesse momento que se resolveu entrar em contato com alguns representantes das repúblicas federais, as quais se localizavam num espaço próximo ao ginásio da UFOP. Esse espaço foi subdividido para que as repúblicas ficassem dispostas de maneira organizada. Pensou-se em conseguir o apoio das repúblicas próximas a fim de facilitar o trabalho devido ao acesso e o traslado até elas, para realizar a coleta de dados.

Com esse propósito, foi feito contato com um representante das repúblicas federais e apresentado o projeto, e solicitado que o mesmo repassasse a ideia ao restante das repúblicas para verificar o interesse de cada uma delas em participar da pesquisa e em cooperar, realizando a separação dos resíduos sólidos. No entanto, com essa nova estratégia, não foram obtidas respostas em número significativo que permitissem conseguir um número considerável de repúblicas dispostas a colaborar com o desenvolvimento do trabalho.

A partir daí, foi pensada uma outra forma de abordagem dos estudantes, utilizada no sentido de alcançar o objetivo que era conseguir um número relevante de repúblicas dispostas a colaborar.

Em vista das dificuldades encontradas, decidiu-se que a pesquisa de dados seria realizada em dez repúblicas, sendo cinco repúblicas femininas e cinco repúblicas masculinas a fim de tornar a pesquisa equilibrada, tendo como hipótese que os hábitos e as necessidades de alunos e alunas eram diferentes e conseguir, bem como observar e analisar a participação de cada um dos grupos no processo.

Com o número de repúblicas a serem pesquisadas estipulado, a autora começou a percorrer diversas repúblicas, escolhidas de forma aleatória, a fim de conseguir as dez repúblicas. O local escolhido para procurar as repúblicas foi o bairro Bauxita por ser o bairro onde se localiza a UFOP, o que facilitaria a investigação uma vez que a autora

poderia fazer o contato com as repúblicas interessadas nos intervalos entre suas aulas ou no final da jornada.

A tarefa foi um pouco árdua, pois a autora foi atrás das repúblicas estudantis, batendo de porta em porta. No contato com os estudantes era apresentado o trabalho e quais eram os detalhes e etapas a serem realizadas. A proposta do projeto era repassada aos moradores que estavam na república no horário em que a autora as visitava e era solicitado que os presentes repassassem aos outros estudantes a proposta e perguntassem a eles sobre a possibilidade de todos aceitarem colaborar com a pesquisa para que os trabalhos fossem iniciados.

Algumas repúblicas ponderaram que haveria dificuldades em auxiliar no projeto: (a) o acondicionamento do lixo em um determinado local da casa poderia atrapalhar a realização das atividades da própria república; (b) a separação dos resíduos poderia contribuir para juntar moscas e mosquitos dentro de casa; (c) a separação do "lixo seletivo" em casos de eventos festivos e reuniões nas repúblicas seria difícil uma vez que havia a circulação de convidados na casa e os mesmos poderiam não separar os resíduos em um local específico durante as festas.

Destaca-se que a maior dificuldade apontada pelos estudantes de uma república foi a complexidade que envolveria a separação dos resíduos sólidos recicláveis em períodos de eventos ou festas na república, pois poderia acumular uma quantidade excessiva de resíduos sólidos na casa, em determinado período, o que o atrapalharia a análise dos resultados. Além disso, envolveria contar com a colaboração dos participantes da festa em separar os resíduos sólidos recicláveis.

Alguns estudantes aceitaram a proposta e se prontificaram a colaborar.

Convém ressaltar que uma das repúblicas que participaram da pesquisa ficou sabendo do trabalho por terceiros e procuraram a autora a fim de poder participar do projeto. Assim, conseguiu-se identificar as dez repúblicas, entre masculinas e femininas que aceitaram participar da coleta de dados. Uma das repúblicas colaboradoras já realizava a separação do lixo seletivo, o qual era coletado por uma catadora, que já passava no local em um dia específico da semana.

Em algumas repúblicas houve dificuldade em encontrar os moradores em casa, nos dias e horários combinados, o que atrasou o início das atividades de pesagem. Em outras, o

problema foi encontrar um local para acondicionar os resíduos separados e, para resolvê-lo, a autora visitou alguns supermercados e lojas no bairro e solicitou caixas de papelão, as quais foram levadas até as repúblicas para que os estudantes pudessem acondicionar os resíduos separados.

A colaboração solicitada aos estudantes foi a de separar e acondicionar em um local específico todo o lixo reciclável que eles produzissem na república. O lixo reciclável a ser separado eram os plásticos, papéis e metais, que incluíam embalagens de produtos industrializados utilizados na alimentação tais como macarrão, biscoitos, pães, bolachas, doces, salgadinhos, chicletes, balas, pirulitos, feijão, arroz, leite, farinha de trigo, garrafas *pet* de refrigerantes, garrafas de sucos, entre outros; embalagens de produtos de higiene pessoal, tais como creme dental, xampu, sabonete, desodorantes, creme para pentear cabelo, creme para o corpo etc. Algumas repúblicas perguntaram se os restos de papel higiênico utilizados eram pra ser separados junto ao material reciclado. No entanto, foi explicado que esses resíduos não eram reciclados, por questões sanitárias, e, assim, não entrariam na cota dos materiais recicláveis.

O lixo separado seria acondicionado em um local na república e a autora se encaminharia ao local nos dias e horários pré-determinados, para realizar a pesagem dos resíduos segregados, anotando a quantidade de resíduos que os estudantes haviam produzido dentro do período que foi estipulado como sendo semanal. Na Tabela 2.1, apresenta-se a programação das visitas às repúblicas, para coleta de dados.

Para definir as datas que a pesagem seria realizada, definiu-se, primeiramente, que ela ocorreria duas vezes na semana, a fim de não acumular muito resíduo nas repúblicas, o que poderia atrapalhar ou prejudicar os moradores, como já tinha sido apontado. Em algumas repúblicas, os dois dias definidos para a pesagem, bem como o horário foram decididos pensando nos dias e horários em que o caminhão de lixo realizava a coleta de lixo normal, de modo que eles pudessem levar os resíduos recicláveis que tinha sido separados e facilitar os moradores em suas atividades rotineiras. Nessa região onde estão localizadas as repúblicas, no bairro Bauxita, a Prefeitura Municipal de Ouro Preto não realiza coleta seletiva, de modo que todos os resíduos domiciliares são recolhidos em sua totalidade.

Em uma das repúblicas foi decidido, em conjunto com os estudantes, que a pesagem dos resíduos separados seria realizada no dia em que a catadora de reciclado

passava no local, de modo a não atrapalhar o funcionamento da casa e prejudicasse o trabalho da catadora. Para escolha das datas e horários da pesagem também foram levados em consideração a localização das repúblicas e o local onde a autora morava, em bairro distante do bairro Bauxita.

Inicialmente, foi acertado que nas repúblicas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 e 10 as pesagens dos resíduos seriam realizadas nas segundas e quintas no período da manhã. Na república 2 o horário para a pesagem dos resíduos era anterior ao da coleta dos resíduos sólidos domiciliares pelo município afim de não atrapalhar no processo da coleta em si. Na república 6, a pesagem seria realizada na segunda-feira à tarde, uma vez que havia uma coleta de porta-a-porta do material por uma catadora nas terças-feiras. E na república 8, a pesagem dos resíduos seria realizada na quinta-feira uma vez que as moradoras se organizaram a fim de levar os resíduos separados na sexta-feira a uma associação de reciclagem. Ainda convém ressaltar que na república 10 não foi possível realizar a pesagem visto que não houve colaboração dos moradores no sentido de auxiliarem na junção dos resíduos.

Abaixo, segue a tabela com os dias da semana nos quais os resíduos foram pesados, levando em consideração os imprevistos que ocorreram durante o processo.

Tabela 2.1 - Programação da coleta de dados nas repúblicas

República	1ª semana		2ª semana		3ª semana		4ª semana	
	1ª coleta	2ª coleta	1ª coleta	2ª coleta	1ª coleta	2ª coleta	1ª coleta	2ª coleta
1 Segunda e quinta	03/07	06/07	10/07	13/07	17/07	19/07	24/07	26/07
2 Segunda e quinta	31/07	06/07	10/07	13/07	17/07	19/07	24/07	26/07
3 Segunda e quinta	31/07	03/08	10/07	13/07	17/07	19/07	24/07	26/07
4 Segunda e quinta	03/07	06/07	10/07	13/07	17/07	19/07	24/07	26/07
5 Segunda e quinta	31/07	06/07	10/07	13/07	17/07	19/07	24/07	26/07
6 Segundas	03/07	Nd	10/07	Nd	17/07	Nd	24/07	31/07
7 Segunda e quinta	03/07	06/07	10/07	13/07	17/07	19/07	24/07	26/07
8 Quintas	Nd	06/07	Nd	13/07	Nd	19/07	Nd	26/07
9 Segunda e quinta	03/07	06/07	10/07	13/07	17/07	19/07	24/07	31/07
10 Segunda e quinta	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd

Um fato interessante que aconteceu em uma das repúblicas durante o período de abordagem foi o surgimento do interesse das moradoras pelo trabalho e pelo tema da coleta seletiva. As próprias moradoras começaram a procurar na cidade algum programa de coleta seletiva e locais onde realizavam a reciclagem de materiais. Ao procurar os programas envolvidos com a coleta seletiva descobriram que existia um caminhão de coleta seletiva que passava em alguns bairros coletando os materiais separados pelos moradores para encaminhá-los posteriormente à uma unidade de reciclagem na cidade de Ouro Preto. No entanto, no local onde elas moravam, a coleta seletiva não era realizada. Persistentes, as moradoras pesquisaram e encontraram locais que realizavam a reciclagem e decidiram que uma vez na semana, uma delas levaria os resíduos separados para entregar diretamente no local de reciclagem, contribuindo assim para o meio ambiente. Nessa república, o dia estipulado para a pesagem foi definido como sendo o dia anterior ao dia que a moradora iria levar os resíduos para o local de reciclagem.

2.1. A coleta de dados e informações

O trabalho de pesquisa foi realizado durante um período de um mês, dividido em quatro semanas consecutivas, visando analisar a geração de resíduos sólidos recicláveis em repúblicas estudantis.

A coleta de dados, por meio da pesagem dos resíduos sólidos segregados foi realizada e os dados anotados semanalmente, durante as quatro semanas. As pesagens eram realizadas de acordo com a particularidade de cada república e conforme tinha sido estipulado na etapa anterior, quando a autora conversou com os estudantes das repúblicas colaboradoras. Em cada uma das quatro semanas em que a coleta de dados se deu, era realizada a pesagem dos resíduos sólidos recicláveis.

Em algumas repúblicas a pesagem dos resíduos sólidos recicláveis que foram separados pelos moradores era realizada duas vezes em cada semana, com o objetivo de não acumular muitos resíduos nas repúblicas, o que poderia incomodar os moradores. Para tal processo foi realizada a pesagem em dias espaçados para facilitar a separação pelos moradores. No entanto em algumas repúblicas houveram imprevistos que levaram a uma modificação nos dias da pesagem. Em uma das repúblicas os dias da pesagem foram alterados uma vez que havia uma catadora que realiza a coleta um dia da semana e

portanto, as moradoras juntavam o lixo dessa semana toda em um recipiente. Em uma outra república, o motivo que levou à alteração do dia da pesagem foi devido ao fato das moradoras decidirem juntar todos os resíduos da semana em um recipiente para levá-los posteriormente num dia da semana em uma associação de reciclagem do município. Convém ressaltar que as próprias moradoras tomaram a iniciativa de procurar associações de reciclagem e organizaram para encaminhar os resíduos uma vez na semana para a associação.

Os resíduos sólidos recicláveis que eram separados pelos moradores das repúblicas eram acondicionados em recipientes que foram pré-definidos pelos próprios moradores, sugeridos por mim ou em alguns casos por meio de uma decisão conjunta. Todas as repúblicas definiram um local onde ficariam os recipientes para que pudessem ser pesados e os valores encontrados registrados na planilha de dados.

Algumas repúblicas decidiram separar os resíduos sólidos recicláveis em sacos plásticos e em local diferente do restante dos resíduos da casa. Em outras repúblicas, ficou determinado que os resíduos sólidos recicláveis fossem separados em caixas de papelão e deixados no local até o dia da pesagem. Em outras, ainda, os resíduos sólidos separados foram acondicionados em tambores da própria república. (Figura 2.1)



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

LEGENDA

- (a) resíduos recicláveis acondicionados em saco plástico
- (b) resíduos recicláveis acondicionados em lixeiras
- (c) resíduos recicláveis acondicionados em sacos plásticos e caixa de papelão
- (d) resíduos recicláveis acondicionados em caixa de papelão
- (e) resíduos recicláveis acondicionados em tambores

Figura 2.1 - Acondicionamento dos resíduos recicláveis nas repúblicas

Fonte: Acervo próprio

As embalagens que eram consideradas materiais recicláveis eram separadas dos demais resíduos sólidos produzidos pelos moradores e colocados em recipientes até o dia

da pesagem. Em seguida, os moradores descartavam os resíduos para serem colocados para a coleta de lixo do município e, com os recipientes vazios começavam a fazer a separação novamente dos resíduos recicláveis produzidos no restante da semana até o dia da próxima pesagem.

Em um intervalo de dois a três dias em alguns casos, uma vez por semana, era realizada uma nova pesagem dos resíduos sólidos recicláveis produzidos pelas repúblicas participantes. Os dados coletados eram anotados em uma planilha e separados por república.

A coleta de dados por meio das pesagens foi feita de casa em casa, para onde a autora se deslocava, chamava os estudantes ou quem estivesse na casa no dia e no horário estipulado. Um dos moradores a acompanhava e lhe mostrava onde estava o resíduo reciclável separado. Com uma balança simples, pendurava o recipiente e anotava os valores encontrados. (Figura 2.2) Com os valores anotados ela se despedia dos moradores, agradecia e partia em direção à próxima república, onde a coleta seria realizada naquela data específica, e repetia o processo da pesagem dos resíduos.



Figura 2.2 - Pesagem dos resíduos recicláveis nas repúblicas

Fonte: Acervo próprio

Algumas observações devem ser destacadas:

- i. Em uma determinada república a coleta de dados foi adiada para ser iniciada uma semana após o início das pesagens nas demais repúblicas uma vez que houve dificuldades

em se definir o recipiente que seria utilizado para acondicionar os resíduos que seriam separados pelos moradores. Em função disso, a coleta de dados terminou uma semana após a coleta de dados das outras repúblicas.

ii. Em outra república, em um dia destinado à pesagem dos resíduos, não havia ninguém na casa e, assim sendo, a pesagem relativa a este dia foi transferida para o dia seguinte, de modo a não comprometer o resultado do trabalho final.

iii. Em outra república não houve resíduos sólidos recicláveis em um dos dias da semana. Segundo o estudante que me atendeu, nos dias anteriores não houve resíduos para serem separados. Em outro dia, a quantidade de resíduos sólidos recicláveis a ser pesada não foi suficiente para atingir o menor valor registrado na escala da balança. Sendo assim, não foi possível acrescentar valores relativos a este dia na planilha.

iv. Em outra república, havia uma pessoa que buscava os materiais recicláveis em um dia e horário já definido (catadora de recicláveis). Por conta disso, como destacado, o dia da pesagem, nessa república seria o mesmo dia da semana em que a catadora os recolhia, mas antes do horário que a mesma passava. Em uma das datas determinadas, a catadora não apareceu, o que gerou um acúmulo de lixo relativo a duas semanas. Sendo assim foi preciso pesar todo o resíduo sólido acondicionado em sacos plásticos e depois subtrair do total a quantidade que já havia sido anotada da semana anterior.

v. Em uma das repúblicas no primeiro dia de pesagem dos resíduos, os moradores não haviam feito a separação dos materiais, o que levou ao adiamento do final das pesagens em um dia a mais na semana seguinte ao final das pesagens.

A coleta de dados foi realizada como esperado, em nove das dez repúblicas selecionadas, pois, em uma delas, os estudantes não conseguiram se organizar para fazer a separação do material. Em relação a essa república, registra-se os seguintes fatos, que atrapalharam e afetaram a pesagem comprometendo o resultado em si:

i. Na primeira semana relativa a pesagem dos resíduos sólidos recicláveis, durante a visita à república não foi encontrado nenhum estudante no local, o que impediu a coleta dos dados. Ao entrar em contato com um dos moradores, este informou que todos os moradores haviam viajado e que, por este motivo não havia ninguém no local.

ii. Na semana seguinte, ao chegar novamente ao local a autora encontrou a faxineira que estava trabalhando e a mesma lhe disse que os moradores não estavam e ao perguntá-la se ela sabia a respeito da separação dos resíduos recicláveis, foi informada que não estava sabendo e não os viu separar, nem mesmo encontrou pela casa algum recipiente destinado à separação dos resíduos. Além disso, a faxineira me disse que o lixo da república foi descartado por ela mesma em uma lixeira que estava localizada em frente à república. Ela disse que eu poderia verificar dentro da lixeira. Todavia, como a lixeira era pública e todos os moradores da rua bem como pedestres poderiam utilizá-la descartando resíduos de outros locais, o que inviabilizaria o estudo.

iii. Na terceira semana, quando a autora retornou à referida república, um dos estudantes informou que providenciaria a separação dos resíduos, mas ao retornar lá, eles não haviam realizado a separação.

Assim, decidiu-se deixar de coletar os dados na tal república uma vez que parecia difícil aos moradores realizar a separação dos resíduos recicláveis.

Ao final das quatro semanas, as planilhas com os dados coletados em nove repúblicas estavam preenchidas, e as informações serviram de base para as posteriores análises propostas no trabalho.



Figura 2.3 – Recipientes utilizados para coleta de resíduos recicláveis nas repúblicas

Fonte: Acervo próprio

CAPÍTULO 3 – RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os dados coletados na pesquisa de campo realizada em nove repúblicas estudantis, situadas no bairro Bauxita, em Ouro Preto, que se dispuseram a colaborar com o desenvolvimento do trabalho. No total, cinco repúblicas eram femininas e quatro repúblicas masculinas.

A princípio, o estudo seria realizado com dez repúblicas, todavia, uma das repúblicas foi excluída da pesquisa, uma vez que não foi possível realizar a pesagem dos dados coletados, ou por não encontrar algum morador em casa no dia estipulado, ou por estes não terem realizado a coleta seletiva, como já destacado.

3.1. Compilação e representação gráfica dos dados coletados

A tabela 3.1 apresenta os dados obtidos nas pesagens dos resíduos sólidos recicláveis que foram separados pelos estudantes nas nove repúblicas envolvidas, em cada uma das semanas, durante a investigação.

Tabela 3.1 - Massa total de resíduos sólidos recicláveis separados nas repúblicas

República	massa de resíduos recicláveis gerados (kg/semana)			
	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana
1	1,30	2,00	1,25	1,90
2	5,55	9,15	2,80	4,60
3	5,10	3,10	4,00	3,25
4	0,75	0,25	0,30	1,00
5	4,35	3,00	0,50	1,70
6	3,50	3,50	3,75	0,00
7	0,80	0,85	1,45	1,50
8	2,30	3,50	5,00	1,25
9	1,05	3,50	2,25	1,60
Total	24,7	25,35	21,30	16,80

Na última semana determinada para a pesagem, não foram encontrados nenhum dos moradores na república número 6 no horário estipulado para a coleta dos dados. Sendo assim, não foi possível quantificar a quantidade de resíduos recicláveis da referida semana na república em questão.

A tabela 3.2 apresenta o número de estudantes de cada república e a classificação de cada uma delas, separadas em masculinas e femininas. Esses dados foram necessários para estimar a quantidade de resíduos sólidos recicláveis gerados por morador em cada uma das repúblicas e permitir fazer uma comparação dos resultados encontrados entre elas, além de avaliar a geração de resíduos sólidos recicláveis em cada grupo de repúblicas: masculina ou feminina.

Tabela 3.2 - Classificação das repúblicas separadas em masculinas e femininas e por número de estudantes

República	Classificação	Número de moradores
1	Feminina	7
2	Masculina	7
3	Masculina	14
4	Masculina	5
5	Masculina	6
6	Feminina	12
7	Feminina	7
8	Feminina	11
9	Feminina	6
Total	—	75

Para facilitar a análise dos resultados encontrados na pesquisa de campo e compará-los, como proposto, foi elaborada uma série de gráficos, conforme detalhado a seguir:

(a) um gráfico destacando a participação das repúblicas separadas em masculinas e femininas (Figura 3.1);

(b) um gráfico indicando o percentual de geração de resíduos sólidos recicláveis pelo conjunto de repúblicas femininas e de repúblicas masculinas (Figura 3.2);

(c) um gráfico apresentando os dados relativos à taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis (em kg/republica.semana), para o conjunto de repúblicas (Figura 3.3);

(d) um gráfico representando os dados relativos à taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por morador (em kg/morador.semana), para o conjunto de repúblicas (Figura 3.4);

(e) um gráfico com a taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis nas repúblicas femininas (Figura 3.5);

(f) um gráfico com a taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis nas repúblicas masculinas (Figura 3.6);

Destaca-se que os gráficos com os valores encontrados, detalhados para cada uma das repúblicas que participaram da pesquisa, para o período considerado, estão apresentados no **Anexo** deste trabalho.

Deve-se esclarecer que, inicialmente, pretendia fazer uma comparação entre repúblicas masculinas e femininas utilizando para tal o estudo de um mesmo número de repúblicas femininas e de repúblicas masculinas. Mas, devido aos imprevistos que ocorreram durante o processo da pesquisa, uma república não pode participar. Assim, no estudo foram analisados dados obtidos em nove repúblicas, sendo quatro masculinas e cinco femininas, como informado anteriormente.

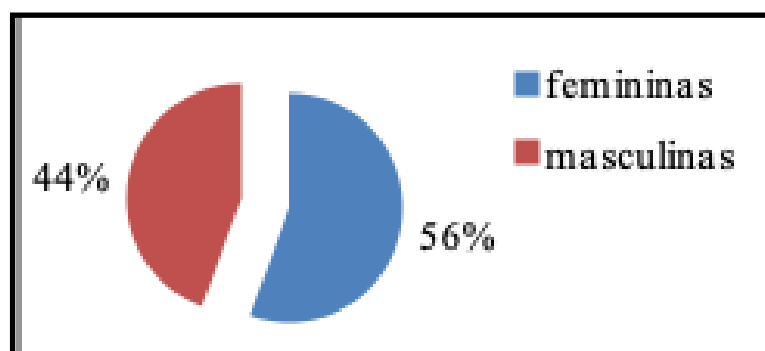


Figura 3.1 - Composição da amostra de repúblicas separadas em masculinas e femininas

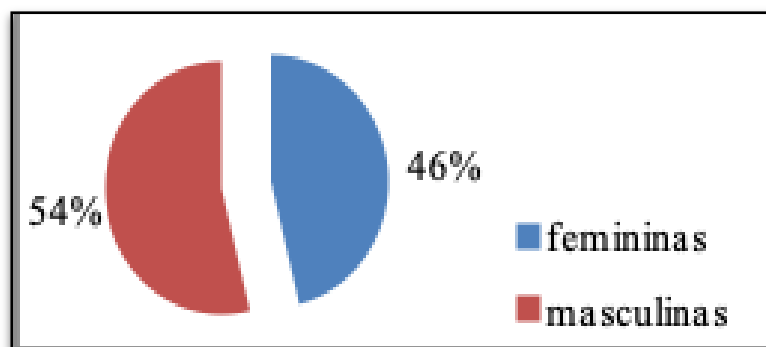


Figura 3.2 - Percentual de geração de resíduos sólidos recicláveis pelo conjunto de repúblicas separadas em masculinas e femininas

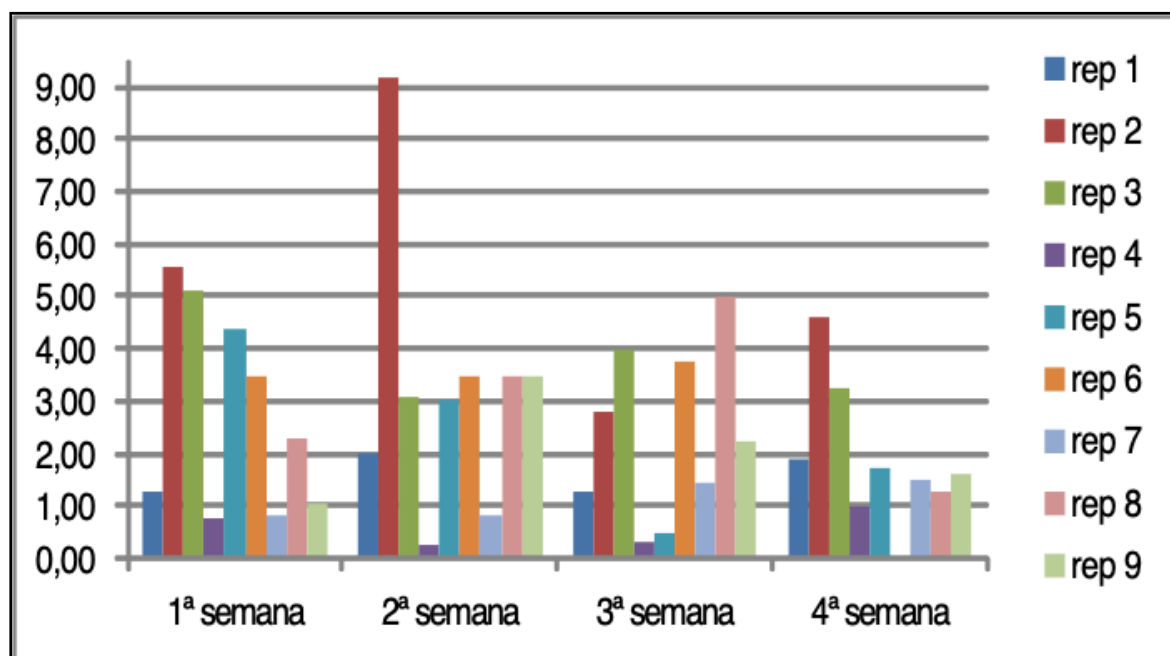


Figura 3.3 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por república (kg/semana)

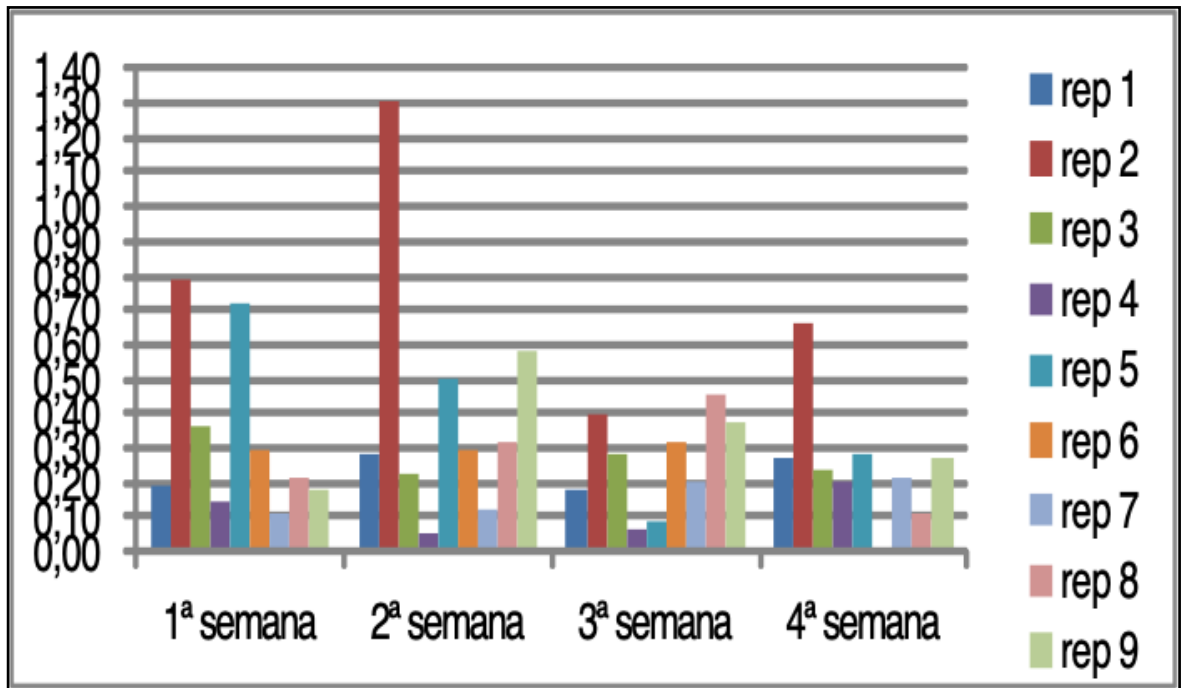


Figura 3.4. Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por morador por república (kg/morador)

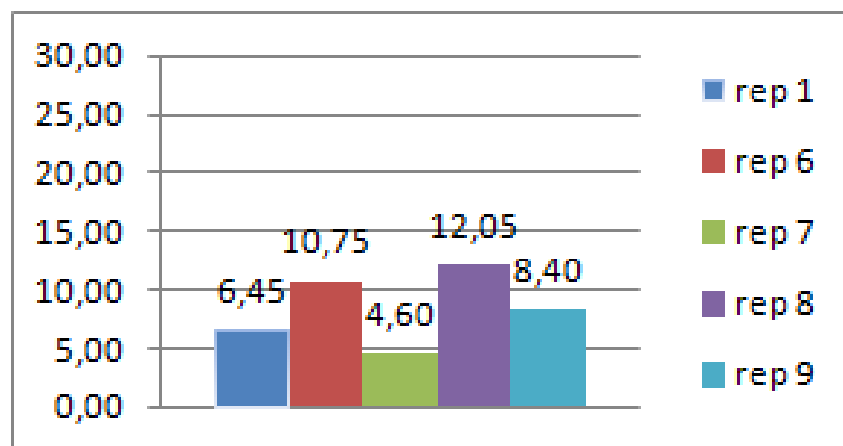


Figura 3.5. Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis nas repúblicas femininas (kg/semana)

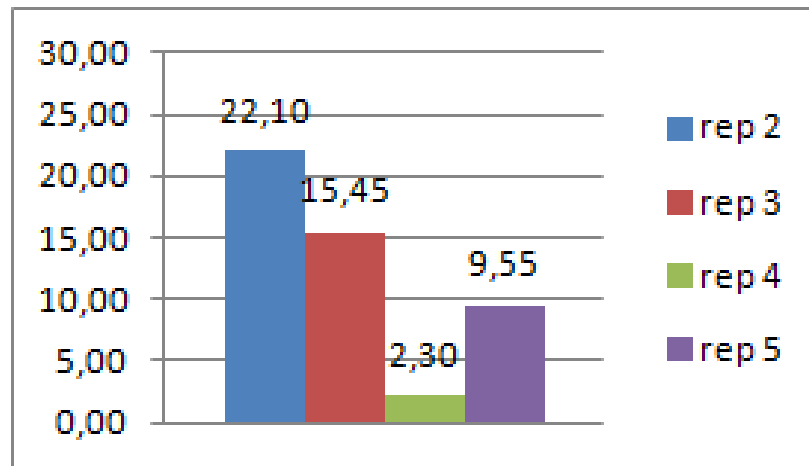


Figura 3.6. Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis nas repúblicas masculinas (kg/semana)

Também foram elaboradas quatro séries de gráficos, apresentadas, também, no **Anexo**, com informações individualizadas para cada uma das repúblicas, a saber:

- i. massa de resíduos sólidos recicláveis gerados por república;
- ii. massa de resíduos sólidos recicláveis por morador por república;
- iii. massa total de resíduos sólidos recicláveis gerados nas repúblicas, consolidados por semana, durante o período de investigação.
- iv. massa total de resíduos sólidos recicláveis gerados por morador por República, consolidados por semana, durante o período de investigação.

3.2. Análise dos resultados

Os dados coletados durante a pesquisa foram compilados, conforme informado, e analisados com o objetivo de estimar o potencial de geração de resíduos sólidos recicláveis em uma amostra de repúblicas de estudantes da Universidade Federal de Ouro Preto, no período de um mês, bem como a receptividade para o desenvolvimento dessa prática pelos estudantes.

As principais constatações foram as seguintes:

(a) na República 2 foi registrada a maior taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis, quando comparada às demais repúblicas, enquanto que na República 4 a taxa de geração de resíduos foi ínfima, valores considerados discrepantes, quando se leva em conta o número de moradores: 7 (República 2) e 5 (República 4). Para as demais repúblicas foram encontrados valores mensais para a taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis mais próximos entre si (Figura 3.7);

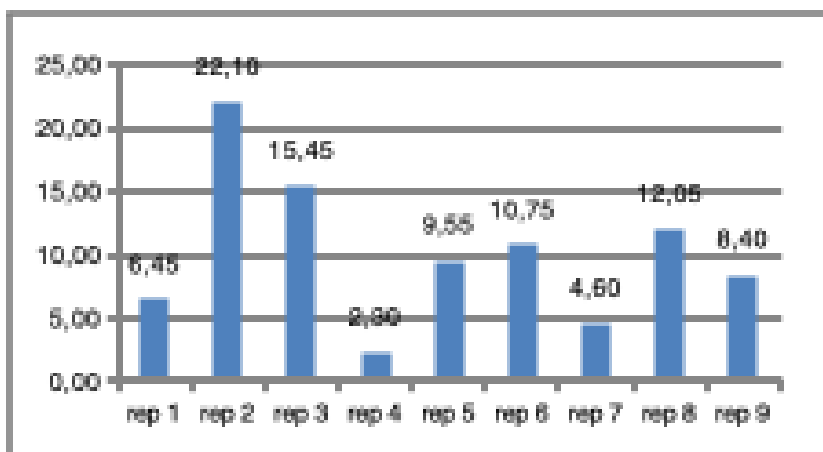


Figura 3.7 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por república (kg/mês)

(b) a contribuição percentual de cada uma das repúblicas em relação à massa total de resíduos sólidos reciclados gerados, igual a 92,1 kg/mês, para o conjunto das repúblicas, foi a seguinte: 3% (República 4); 24 % (República 2); de 7% a 12% (demais Repúblicas), (Figura 3.8);

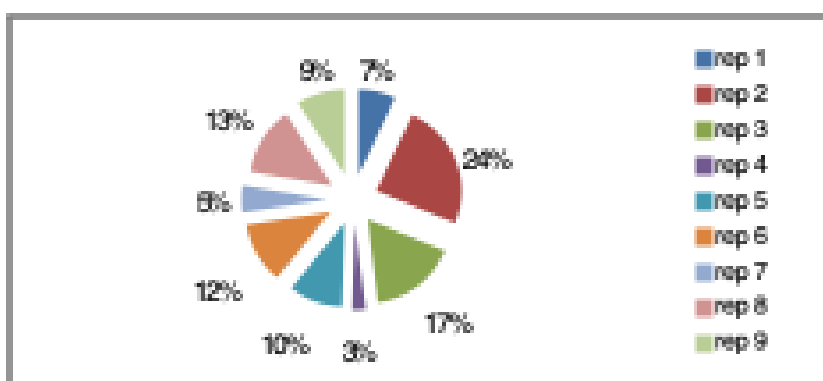


Figura 3.8 - Contribuição mensal de cada república para a geração de resíduos sólidos recicláveis (%)

(c) a análise, considerando a taxa de geração de resíduos por morador, indicador considerado mais adequado para analisar conjuntamente os resultados encontrados, pois permite compará-los, mostrou a seguinte situação: as Repúblicas 2, 5 e 9 apresentaram os maiores valores (3,16 kg/morador/mês; 1,59 kg/morador/mês e 1,40 kg/morador/mês, respectivamente); para as Repúblicas 4, 7 e 1 foram encontrados os menores valores (0,46 kg/morador/mês; 0,66 kg/morador/mês e 0,92 kg/morador/mês, respectivamente); para as demais repúblicas, os valores variaram de 1,10 kg/morador/mês a 1,40 kg/morador/mês (Figura 3.9)

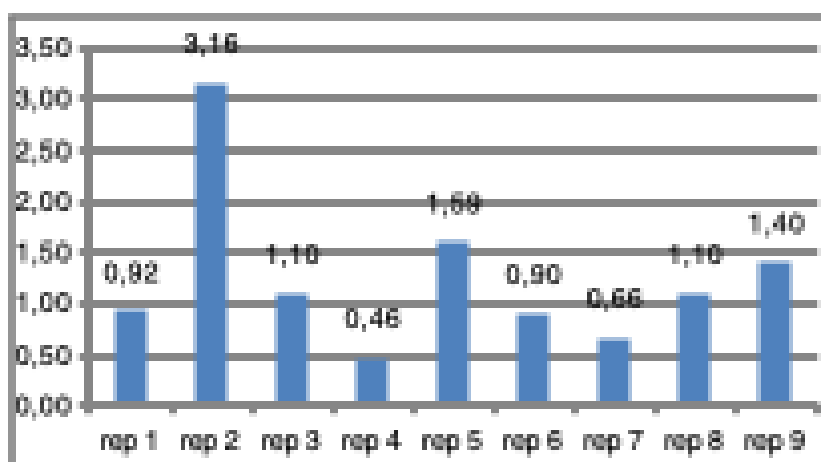


Figura 3.9 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por morador por república (kg/mês)

(d) a contribuição percentual de cada uma das repúblicas para o montante de resíduos sólidos reciclados gerados no mês em cada república, considerando o número de moradores de cada uma foi a seguinte: 4% (República 4); 28% (República 2) e de 6% a 14% nas demais repúblicas (Figura 3.10).

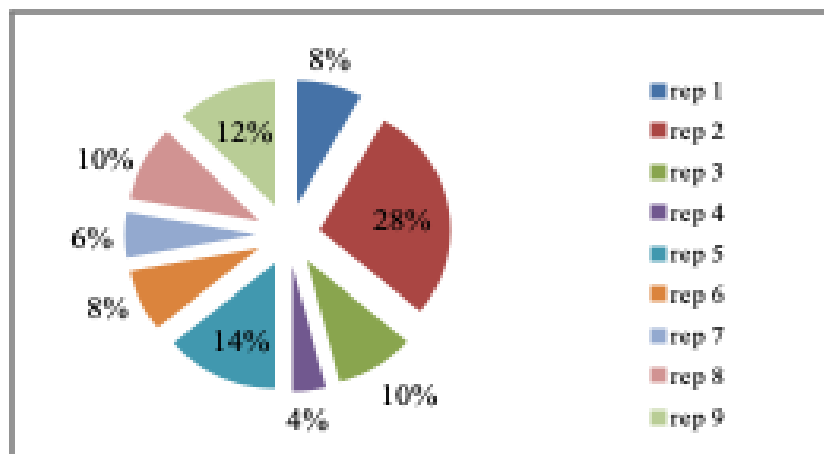


Figura 3.10 - Contribuição mensal de cada república para a geração de resíduos sólidos recicláveis por morador (%)

(e) diariamente, a quantidade de resíduos sólidos recicláveis gerados por morador varia de 0,02 kg a 0,11 kg, dependendo da república (Figura 3.11)

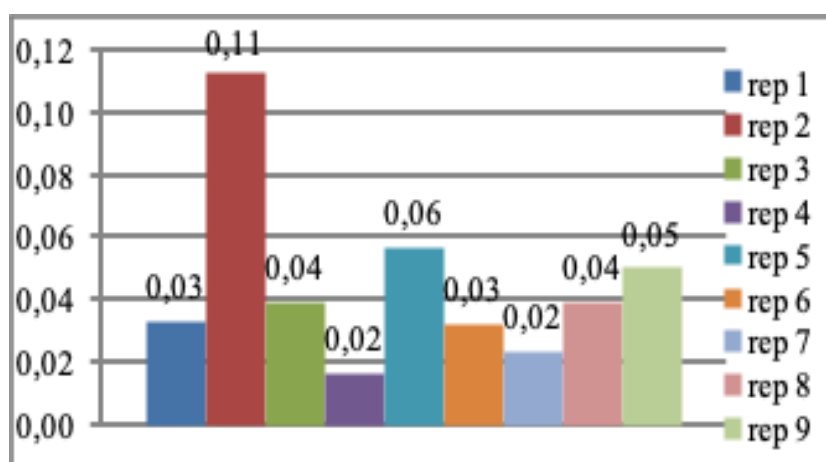


Figura 3.11 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador , de acordo com a república (kg/dia)

(f) Há diferenças nos resultados encontrados, quando a análise considera o tipo de república: se masculina ou se feminina. Embora o número de repúblicas e de moradoras seja maior para as repúblicas femininas, a taxa de geração de resíduos foi menor, totalizando 42,7 kg/mês, correspondendo a 0,99 kg/moradora.mês. No caso das repúblicas masculinas, a taxa de geração de resíduos medida foi de 49,4 kg/mês, correspondendo a 1,54 kg/morador, ou seja, cerca de 56% maior. Os percentuais correspondentes a cada uma das repúblicas estão apresentados em gráficos (Figura 3.12 e Figura 3.13).

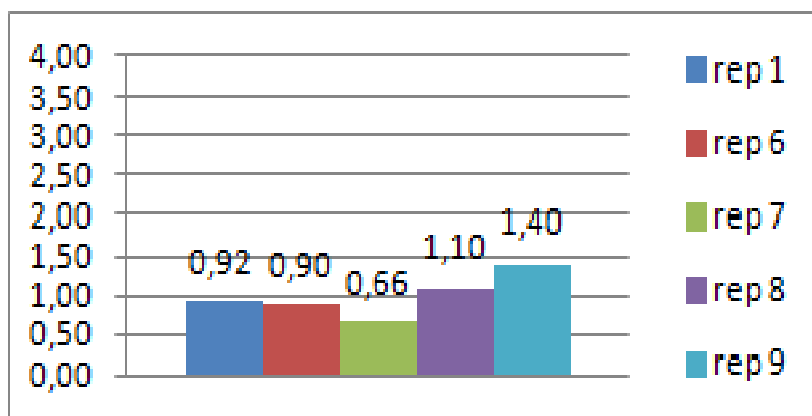


Figura 3.12 - Contribuição mensal das repúblicas femininas para a geração de resíduos sólidos recicláveis por moradora (%)

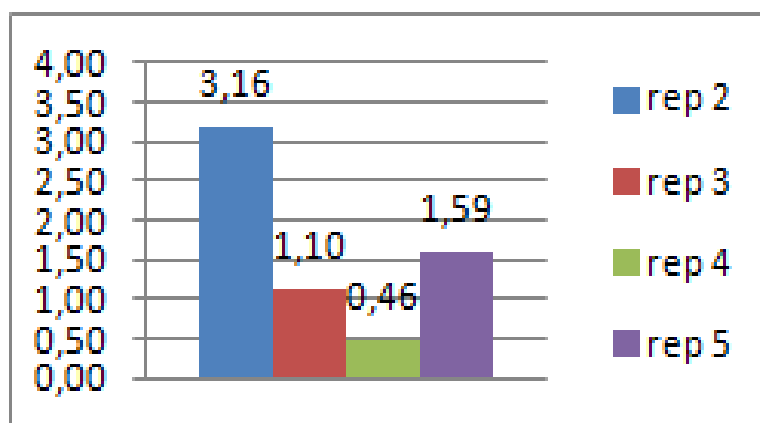


Figura 3.13 - Contribuição mensal das repúblicas masculinas para a geração de resíduos sólidos recicláveis por morador (%)

Em seguida, passou-se a considerar possíveis fatores que contribuíram para justificar os valores encontrados e levar às conclusões do trabalho.

Em relação à República 2, que apresentou a maior taxa de geração de resíduos recicláveis pode-se inferir que o fato pode ter decorrido por diferentes motivos, quais sejam:

Hipótese 1:

Valores elevados de resíduos sólidos recicláveis em uma determinada república pode estar relacionado à questão econômica. Os estudantes que moram nesta república podem ter maior poder aquisitivo do que aqueles onde a quantidade de resíduos sólidos

recicláveis foi menor. Em outras palavras, a renda familiar dos estudantes dessa república pode ser maior do que a renda das famílias dos estudantes das demais repúblicas. Maior poder aquisitivo pode propiciar maior consumo de produtos industrializados o que gera, por consequência, produção maior de resíduos sólidos recicláveis que são derivados das embalagens dos produtos. Os estudantes trocam as refeições do Restaurante Universitário, por exemplo, pela refeição industrializada. Outro aspecto relacionado ao poder aquisitivo dos estudantes é o uso de uma variedade e em quantidade maior de produtos de perfumaria e higiene pessoal.

Hipótese 2:

A maior taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por uma república pode estar relacionada com uma questão social sob outra perspectiva: a socialização. A república em questão pode ter realizado eventos, comuns nas repúblicas de estudantes de Ouro Preto, aumentando o consumo de copos e pratos descartáveis, garrafas de refrigerante, entre outros tipos de embalagens, contribuindo para aumentar a quantidade de resíduos sólidos recicláveis na república.

Hipótese 3:

A quantidade elevada de resíduos sólidos recicláveis pode estar ligada também à realização de eventos, em ocasiões em que o espaço é alugado para terceiros, por um determinado período (a medição foi realizada no mês de julho¹¹), muitas vezes, com aumento do contingente de pessoas que passam a se servir das dependências da residência. Entende-se que, também nesse caso, o aumento de moradores temporários na república contribui de forma efetiva o aumento da taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis nas repúblicas.

Hipótese 4

A quantidade de resíduos sólidos recicláveis pode estar diretamente relacionada com o fato de os moradores da república terem colaborado, de forma efetiva, na separação dos resíduos, não tendo se esquecido disso, quando do término do consumo de produtos embalados.

¹¹ Embora fosse período letivo na UFOP, devido à reposição de aulas, o mês de julho, normalmente, é mês de férias, ocasião em que o fluxo de turistas em Ouro Preto aumenta.

Em relação às repúblicas 4 e 7 que geraram quantidades muito pequenas de resíduos sólidos recicláveis, pode-se supor o seguinte:

Hipótese 1:

Os moradores dessas repúblicas podem ter menor poder aquisitivo em relação às outras repúblicas, ou seja, as famílias desses estudantes podem pertencer às classes C ou D¹², enquanto que as famílias dos estudantes das outras repúblicas podem ser das classes A ou B. Como destacado, e é de ciência de todos, o fator econômico é determinante do consumo de produtos industrializados.

Hipótese 2:

As repúblicas 4 e 7 podem ter produzido uma quantidade inferior de resíduos sólidos por não realizarem festas e eventos na república, não aumentando assim a proporção de resíduos sólidos gerados na casa.

Hipótese 3:

Os moradores dessas repúblicas podem ter se esquecido de separar algumas das embalagens de produtos utilizados por eles. Ainda podem tê-las descartado em outros locais como por exemplo ter saído de casa comendo um pacote de biscoitos e jogaram a embalagem em uma lixeira.

Hipótese 4:

Os moradores das repúblicas 4 e 7 podem ter optado por almoçar e jantar no Restaurante Universitário, reduzindo assim o consumo de produtos já prontos, como pizzas ou outros alimentos e, portanto, a quantidade de embalagens.

¹² Esses alunos contam com apoio da UFOP, por meio da garantia de moradia nas repúblicas federais e subsídio para as refeições no Restaurante Universitário.

3.3. Especulações sobre a taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis pelos alunos da Universidade Federal de Ouro Preto

Após concluir a análise dos resultados encontrados, julgou-se interessante estimar qual seria a taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis pelo total de alunos matriculados em cursos de graduação presencial da UFOP.

É importante destacar que se trata de uma estimativa preliminar, que tomou como referência os valores encontrados em uma pequena amostra de repúblicas estudantis, mas que tem o objetivo de evidenciar que, a partir da conscientização dos alunos sobre a gravidade dos problemas ambientais associados à geração de resíduos sólidos — desperdício de materiais que poderiam ser reaproveitados, contaminação do meio ambiente devido à disposição em lixões, investimentos na infraestrutura de coleta e disposição dos resíduos em aterros, dentre outros — e da boa vontade deles para realizar a segregação dos resíduos em suas residências, a reciclagem de resíduos pode, sim, tornar-se uma prática natural e contínua.

Outro aspecto também importante é mostrar que há uma quantidade de resíduos sólidos gerados pelos estudantes da UFOP, o que, de alguma forma, causa impacto sobre as políticas de gerenciamento de resíduos sólidos municipais de Ouro Preto, Mariana e João Monlevade, onde estão instalados os campi, bem como mostrar que há potencial de aproveitamento da fração de recicláveis da massa total de resíduos domiciliares geradas, com benefícios ambientais.

Para isso, foram calculadas as médias e respectivos desvios padrão, considerando o a massa total de resíduos para o conjunto de repúblicas e para as repúblicas femininas e masculinas.

No cálculo da média aritmética e do desvio padrão dos dados apurados nas nove repúblicas, foram desprezados os valores extremos da massa semanal de resíduos encontrados nas medições, ou seja, aqueles referentes às Repúblicas 2, 4 e 7 (Figura 3.14)

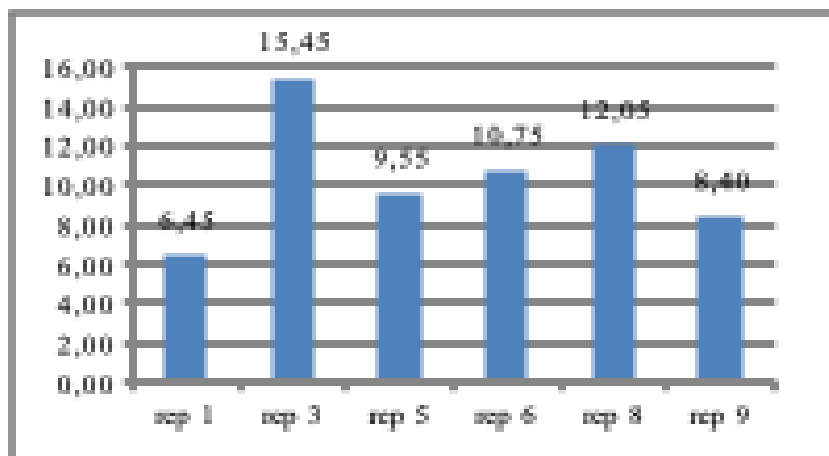


Figura 3.14 - Taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por república considerada na média (kg/mês)

A média aritmética das taxas de geração de resíduos sólidos recicláveis calculadas considerando as seis repúblicas restantes é 10,44 kg/mês.república e o desvio padrão igual a 2,85 kg/mês.república. (o meu desvio padrão deu 3,12)

Considerando tais valores, pode-se constatar que, com exceção da República 1, as taxas de geração de resíduos sólidos recicláveis das demais repúblicas variaram dentro do desvio padrão calculado (Figura 3.15)

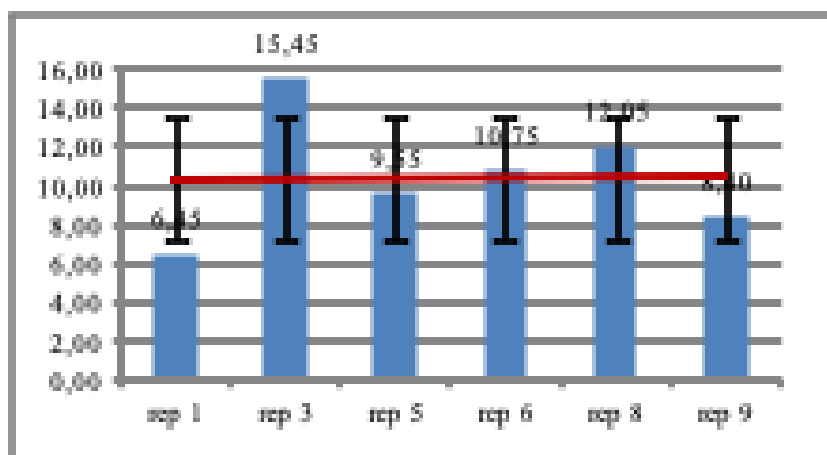


Figura 3.15 - Variação da taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por república (kg/mês)

A mesma análise, agora realizada com os resultados da taxa de geração de resíduos por morador, mostrou que a média obtida para as seis repúblicas (1,17 kg/mês.morador) varia dentro do desvio padrão calculado (0,27 kg/mês.morador) (Figura 3.16)

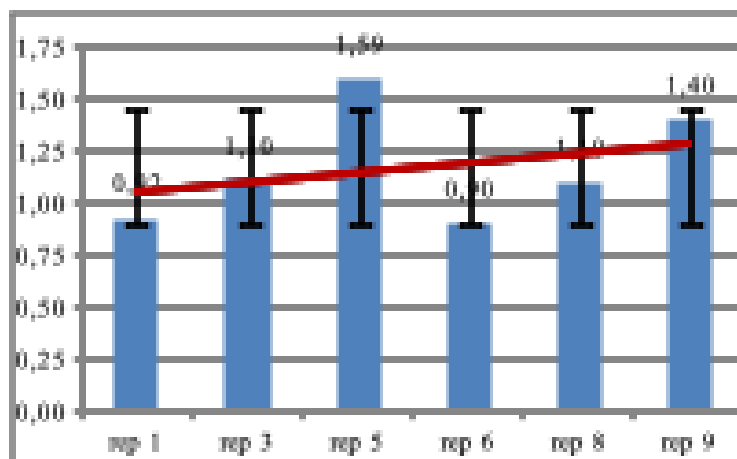


Figura 3.16 - Variação da taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis por morador (kg/mês)

Calculou-se, em seguida, a taxa de geração de resíduos sólidos pela população de alunos de graduação de cursos presenciais da Universidade Federal de Ouro Preto, tomando como referência o período correspondente a dois semestres letivos (10 meses ou 300 dias), para um ano, de acordo com a seguinte equação:

$$RSR (Graduação/UFOP) = n^{\circ} \text{ alunos} \times \text{taxa geração RSR} \times P$$

onde:

RSR (Graduação/UFOP) = taxa anual de geração de resíduos sólidos recicláveis pelos alunos de graduação presencial da UFOP

***n*^o alunos** = número de alunos matriculados em cursos de graduação presencial¹³

taxa geração RSR = taxa de geração de resíduos sólidos recicláveis (kg/aluno.dia)

P = período correspondente a dois semestres letivos (300 dias)

¹³ UFOP em Números: <<https://www.ufop.br/ufop-em-numeros>>. Acessado em 31.1.2019

A taxa geração de resíduos sólidos recicláveis estimada por aluno, tomando como referência a taxa total de geração de resíduos pelas seis repúblicas (igual a 63,1 kg/mês, envolvendo 56 alunos), é 1,13 kg/aluno.mês, o que equivale a 0,038 kg/aluno.dia.

Assim,

$$RSR (Graduação/UFOP) = 10.595 \text{ alunos} \times 0,038 \text{ kg/aluno.dia} \times 300 \text{ dias}$$

$RSR (Graduação/UFOP) = 120,8 \text{ t/ano letivo}$

ou:

O resultado encontrado é significativo, pois são mais de 100 toneladas por ano, somente de resíduos sólidos recicláveis. Se considerar que esse valor está próximo do real, pode-se estimar que a taxa de geração de resíduos sólidos domiciliares pelos alunos dos cursos de graduação presencial da UFOP, tomando como base dados da literatura para composição dos resíduos, em termos de frações orgânicas (úmidas) e recicláveis (secas): 0,64 e 0,36, respectivamente¹⁴. O valor encontrado é 335,6 t/ano.

Deve-se destacar que o valor encontrado (335,6 t/ano) é muito pequeno, quando se estima a geração de resíduos sólidos domiciliares por habitante, com base na taxa de geração igual a 0,86 kg/hab.dia¹⁵. Seriam 9.111,7 t/aluno.dia, ou 2.733,5 t/ano de resíduos sólidos dos quais 929,4 t/ano corresponderiam aos resíduos sólidos recicláveis. O valor encontrado na pesquisa é quase oito vezes menor.

Algumas hipóteses/motivos podem ser apontados para justificar a discrepância dos valores encontrados:

¹⁴ FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: Guia de orientação para governos municipais de Minas Gerais / Fundação Estadual do Meio Ambiente. --- Belo Horizonte: FEAM, 2012. Disponível em <<http://feam.br>>

¹⁵ BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO [SNIS]. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2016. Disponível em <<http://www.snis.gov.br>> . Média para os estados das regiões Sudeste e Sul.

(a) os coeficientes utilizados na estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares é bem geral e podem não retratar de forma mais fidedigna as realidades dos municípios mineiros com campi da UFOP;

(b) o número de repúblicas investigado foi pequeno, em vista da multiplicidade de perfis socioeconômicos dos alunos da UFOP, o mesmo valendo para o número de estudantes envolvidos;

(c) os estudantes, em grande maioria, almoçam e jantam no Restaurante Universitário;

(d) o período definido para a realização da pesquisa (um mês), pode ter sido insuficiente para que os resultados pudessem ser extrapolados para um ano;

(e) há uma prática por parte dos estudantes de contenção de gastos, para ajudar os pais nos custos para mantê-los fora de casa.

Esses pontos indicam que a investigação retratada neste trabalho, que foi válida pela iniciativa da autora e um certo ineditismo na forma como foi conduzida, pode e deve ser continuada, com o objetivo de avaliar os resultados encontrados e torná-los mais representativos da situação real, além, é claro, como destacado anteriormente, contribuirá para promover a Educação Ambiental no âmbito da Universidade Federal de Ouro Preto, a partir do incentivo à prática da reciclagem de resíduos domiciliares por seus alunos.

CAPÍTULO 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

No Brasil, foram estabelecidas normas e legislações que regulamentam as questões relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, as quais tratam de todos os aspectos relacionados aos resíduos sólidos, desde sua geração até a destinação final adequada. Destas, destaca-se, a Lei Federal nº 12.305 que estabeleceu a *Política Nacional de Resíduos Sólidos* no país. Estados e municípios também fizeram publicar leis que tratam do gerenciamento de resíduos sólidos em seus territórios.

Os resíduos sólidos domiciliares e sua reciclagem foram os aspectos de maior relevância para o desenvolvimento deste trabalho, que buscou avaliar o interesse de um grupo de estudantes da Universidade Federal de Ouro Preto, que vivem em repúblicas, em questões ambientais.

As principais conclusões que se pode tirar do desenvolvimento deste trabalho são:

- (a) O trabalho foi, de alguma forma, responsável por criar uma mudança de hábitos diários dentro da residência estudantil, pois estimulou os moradores a incorporar em sua rotina práticas de separação dos resíduos sólidos recicláveis;
- (b) As repúblicas femininas colaboraram de forma mais efetiva e mais participativa no processo de separação dos resíduos assim como foi possível perceber o interesse das mesmas em destinar os resíduos recicláveis a associações de catadores da região.
- (c) As diferenças encontradas foi percebida nas repúblicas femininas, nas quais a taxa de produção de resíduos foi menor do que a encontrada nas repúblicas masculinas.
- (d) Foi possível observar que algumas repúblicas tinham uma mínima produção de resíduos enquanto uma outra tinha uma produção bem elavada comparada à média apresentada pelo restante das repúblicas participantes da pesquisa.
- (e) A massa total de resíduos recicláveis gerados pelas repúblicas foi de 92,1kg/mês o que equivale a uma média de 10,44 kg/mês.república.

A título de sugestão para trabalhos futuros, na mesma linha temática, propõe-se complementar a investigação com a análise do perfil dos moradores das repúblicas,

tomando como base, as condições socioeconômica das famílias dos estudantes, seus hábitos individuais (almoço/jantar no restaurante universitário ou na moradia; refeições diárias — café da manhã, lanches; uso de produtos de higiene pessoal; permanência na residência, durante os finais de semana e feriados; etc.) e os hábitos coletivos (produtos de limpeza doméstica).

Seria, também, interessante, conhecer a composição do grupo de estudantes em função do curso que fazem na UFOP, pois há uma certa expectativa de que alunos de determinados cursos tenham uma postura mais comprometida com questões ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS [ABELPRE]. Roteiro para Encerramento de Lixões. Disponível em: < <http://abrelpe.org.br/roteiro-para-encerramento-de-lixoes/> >. Acesso em 06/02/2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS [ABNT]. Norma ABNT NBR 10.004:2004 - Resíduos Sólidos

BRASIL. Lei Federal 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. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm >. Acesso em 10/11/2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Coleta Seletiva. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclavéis/reciclagem-e-reaproveitamento.html>>. Acesso em 10/11/2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Impacto das embalagens no meio ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/impacto-das-embalagens-no-meio-ambiente.html>>. Acesso em 07/02/2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional sobre Mudança do Clima. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/plano-nacional-sobre-mudanca-do-clima>>. Acesso em 17/02/19.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos.html>>. Acesso em 10/11/2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. ELK, A.G.H.P.V. Redução de emissões na disposição final. Livro: Mecanismo de desenvolvimento sustentável limpo aplicado a resíduos sólidos, 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao12032009023918.pdf>. Acesso em 06/02/2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO [CETESB]. Aterros sanitários, aterros controlados e lixões: entenda o destino do lixo no Paraná. data da publicação: 01/08/2017. Disponível em: < <https://cetesb.sp.gov.br/biogas/2017/08/01/aterros-sanitarios-aterros-controlados-e-lixoes-entenda-o-destino-do-lixo-no-parana/> >. Acesso em 06/02/2019.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. Radiografando a Coleta Seletiva. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclossoft/id/8>>. Acesso em 20/01/2019.

CUNHA, V; CAIXETA F°, J.V. Gerenciamento da Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos: Estrutura e Aplicação de Modelo Não-Linear de Programação por Metas. Gestão & Produção, São Carlos,

v.9, n.2, p.143-161, ago. 2002. Disponível em: <
<http://www.scielo.br/pdf/%0D/gp/v9n2/a04v09n2.pdf>>. Acesso em 20/01/2019.

Da SILVA, A. F; ARAGÃO, M. H. S; DA SILVA, G.A.B; SILVA, T. S; DE ALMEIDA, M. M; DE SOUZA, N.C. Caracterização de Impactos Ambientais Causados por um Vazadouro na Cidade de Mogeiro-PB. Anais do Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/ UEPB, Volume 1, Número 1, ISSN 2317-0050, Páginas 1-10, 2012. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster_301.pdf>. Acesso em 06/02/2019.

FRANÇA, R.G; RUARO, E. C.R. Diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), Santa Catarina.Ciência & Saúde Coletiva, Artigo apresentado em 17/10/07. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232009000600026&tlng=pt.>. Acesso em 06/02/2019.

GOMES, A.P.D. Fundamentos da compostagem de resíduos sólidos. (2001). Tese [Doutorado] Ciências Aplicadas ao Ambiente – Universidade de Aveiro, 2001. Disponível em: <<https://ria.ua.pt/bitstream/10773/4216/1/84.pdf>>. Acesso em 06/02/2019,

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Municípios, total e com serviço de manejo de resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos, segundo os grupos de tamanho dos municípios e a densidade populacional - Brasil – 2008 Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Indicadores_Sociais/saneamento_basico_2008/tab092.zip>. Acesso em 21/01/2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA [IPEA]. Apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos no país vão para reciclagem. Data da publicação: 25/01/2017. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29296>. Acesso em 17/2/19

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA [IPEA]. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Brasília: 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em 17/02/2019.

JORNAL VOZ ATIVA. Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Padre Faria bate recorde em Ouro Preto-MG. Data: 05 de março de 2018. Disponível em: <<https://jornalvozativa.com/geral/associacao-de-catadores-de-materiais-reciclaveis-do-padre-faria-bate-recorde-em-ouro-preto-mg/>> . Acesso em 27/03/2019.

JUNIOR, A.B.C. Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003.

Lei nº 21.577. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=279197>>. Acesso em 12/02/2019.

Lei 22510. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=345237>>. Acesso em 17/02/2019.

MAZZER, C ; CAVALCANTI, O. A. Introdução à gestão ambiental de resíduos. Informa, v.16, n.11-12, p.1-11, 2004. Disponível em: <<http://web-resol.org/textos/i04-aintroducao.pdf>>. Acesso em 06/02/2019.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. Legislação. Decreto com numeração especial 624. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DNE&num=624&comp=&ano=2016&aba=js_textoAtualizado#texto>. Acesso em 06/02/2019.

MINAS GERAIS. Decreto nº 45.975. Disponível em: <http://www.casacivil.mg.gov.br/images/documentos/20120604_dec-45975_bolsa-reciclagem.pdf>. Acesso em 17/02/19.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. Lei nº 13.766. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=13766&comp=&ano=2000>>. Acesso em 31/03/2019.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. Legislação. Lei nº 14.577. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=14577&comp=&ano=2003>>. Acesso em 12/02/2019.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. Legislação. Lei nº 18.511. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=18511&comp=&ano=2009>>. Acesso em 17/02/2019.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. Legislação. Lei nº 21.421. Disponível em: <<http://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-21421-2014-minas-gerais-altera-a-lei-n-13766-de-30-de-novembro-de-2000-que-dispoe-sobre-a-politica-estadual-de-apoio-e-incentivo-a-coleta-seletiva-de-residuos-solidos-e-da-outras-providencias>>. Acesso em 12/02/2019.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Sistema Integrado de Informação Ambiental. Lei nº 14.128. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=728>>. Acesso em 12/02/2019.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Sistema Integrado de Informação Ambiental. Lei 18.031. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>. Acesso em 12/02/2019.

PEIXOTO, K; CAMPOS, V.B.G; D'AGOSTO, M. de A. A coleta seletiva e a redução de resíduos sólidos. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, VII., 2005. Rio de Janeiro. OPORTUNIDADES E DIFICULDADES NA DEFESA DO MEIO AMBIENTE. , 2005. p. 97. Disponível em: <[http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/\(7\)coletaresiduosolidos.pdf](http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/(7)coletaresiduosolidos.pdf)>. Acesso em 20/01/2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA. Coleta seletiva já atende 70 bairros em Aparecida. Data da publicação: 09/05/2017. Disponível em:<<http://www.aparecida.go.gov.br/coleta-seletiva-ja-atende-70-bairros-em-aparecida/>>. Acesso em: 20/01/2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA ESPERANÇA. Boa Esperança implanta Programa de Coleta Seletiva de Lixo. Data da publicação: 20/1/2014. Disponível em:<<http://www.boaesperanca.es.gov.br/noticia/ler/210/boa-esperanca-implanta-programa-de-coleta-seletiva-de-lixo>>. Acesso em: 20/01/2019.

PREFEITURA DE CABO FRIO. Cabo Frio implanta programa de Coleta Seletiva Solidária. Data da publicação: 16/03/2018. Disponível em:<<http://cabofrio.rj.gov.br/cabo-frio-implanta-programa-de-coleta-seletiva-solidaria/>>. Acesso em: 20/01/2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA. Município de Indaiatuba adota programa de coleta seletiva. Data da publicação: 17/12/2013. Disponível em:<<https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/municipio-indaiatuba-adota-programa-coleta-seletiva/>>. Acesso em: 20/01/2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA SANTA. Coleta Seletiva. Data da publicação: 28/08/2010. Disponível em:<<https://www.lagoasanta.mg.gov.br/index.php/empresas/119-prefeitura/meio-ambiente/305-coleta-seletiva-meioambiente>>. Acesso em: 20/01/2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Associação de Ouro Preto é uma das pioneiras na reciclagem de vidro em Minas Gerais. Disponível em:<<http://www.ouopreto.com.br/secao/artigo/associacao-de-ouro-preto-e-uma-das-pioneiras-na-reciclagem-de-vidro-em-minas-gerais>>. Acesso em 26/02/2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Coleta Seletiva. Disponível em:<<http://www.ouopreto.mg.gov.br/coleta-seletiva>>. Acesso em: 14/11/2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Leis Municipais de Ouro Preto. Disponível em:<ouopreto.mg.gov.br/transparência/leis>. Acesso em 22/05/2017.

PREFEITURA DE VOTORANTIM. Coleta Seletiva em Votorantim - Com adesão da população Programa Municipal recolhe 500 toneladas em oito meses. Data da publicação: 22/12/2010. Disponível em:<http://www2.votorantim.sp.gov.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=1448:coleta-seletiva-&catid=2:cat-noticias-pref&Itemid=1>. Acesso em: 20/01/2019.

REIS, L. F. ESTUDO SOBRE UMA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL DE OURO PRETO, MINAS GERAIS. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 12 a 15 de outubro de 2010.

RIBEIRO, D.V; MORELLI, M.R. Resíduos Sólidos: Problema ou Oportunidade? Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

RUSSO, M.A.T. Tratamento de resíduos sólidos (2003) Trabalho para apoio aos alunos da disciplina de Tratamento de Resíduo Sólidos – Universidade de Coimbra, outubro, 2005. Disponível em: < <http://homepage.ufp.pt/madinis/RSol/Web/TARS.pdf>. pg 11>. Acesso em 10/11/2018.

SCHALCH, V; LEITE, W.C. DE A; JÚNIOR, J.L.F; DE CASTRO, M.C.A.A. Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos (2002). Universidade de São Paulo, São Carlos, Outubro de 2002. Disponível em: <http://www.falcoit.com.br/blog/images/easyblog_images500/GESTAO-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-2002.pdf>. Acesso em 28/11/2018.

SISINNO, C.L.S; de OLIVEIRA, R.M. Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar. 3ª reimpressão. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

STRAUCH, M; DE ALBUQUERQUE, P.P. Resíduos: como lidar com recursos naturais. São Leopoldo: Oikos, 2008.

ANEXO: GRÁFICOS

Os gráficos A.1, A.2, A.3, A.4, A.5, A.6, A.7, A.8 e A.9 apresentam a massa total de resíduos sólidos recicláveis gerados nas Repúblicas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, respectivamente, por semana.

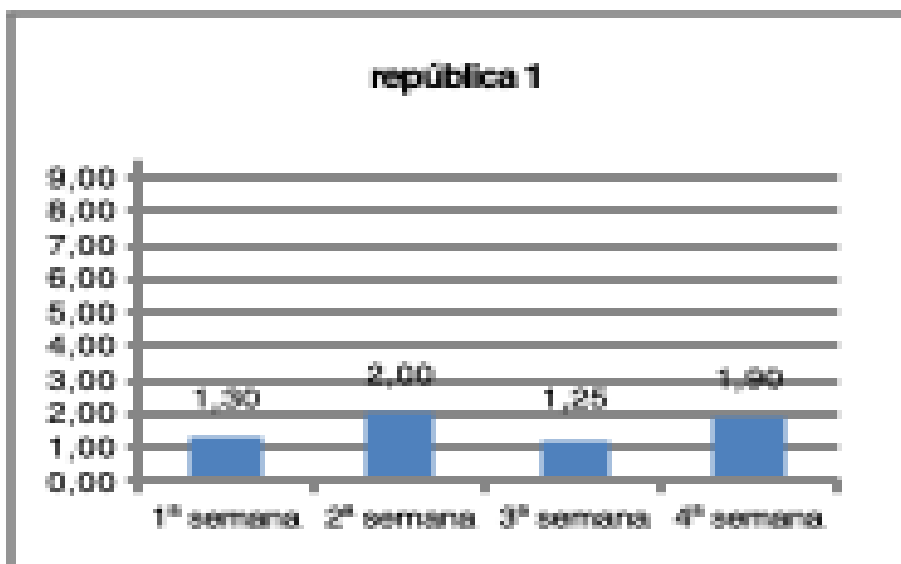


Gráfico A.1 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 1 (kg/semana)

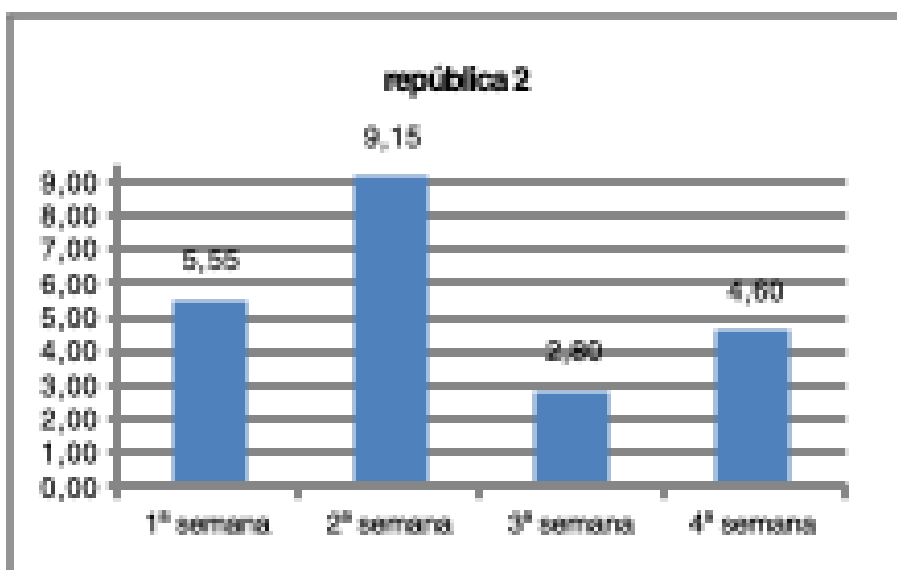


Gráfico A.2 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 2 (kg/semana)

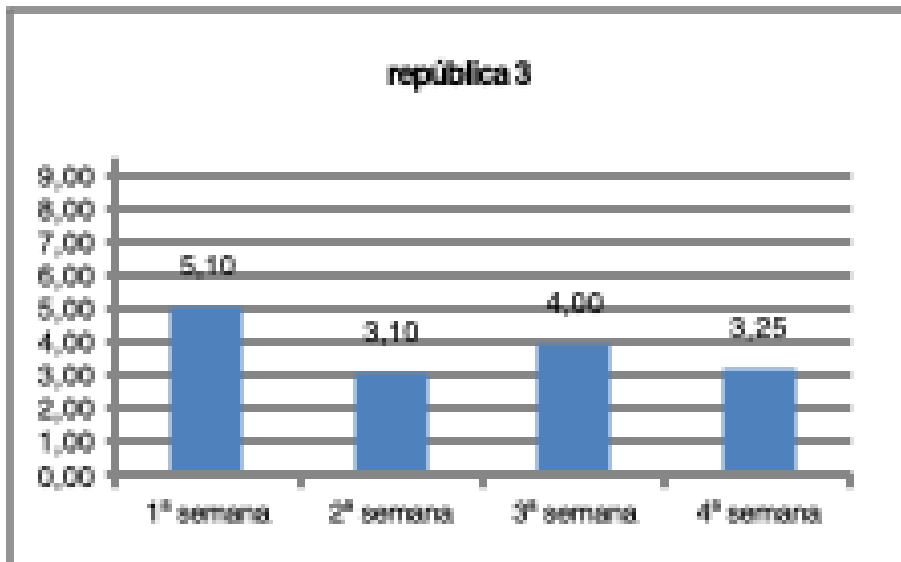


Gráfico A.3 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 3 (kg/semana)

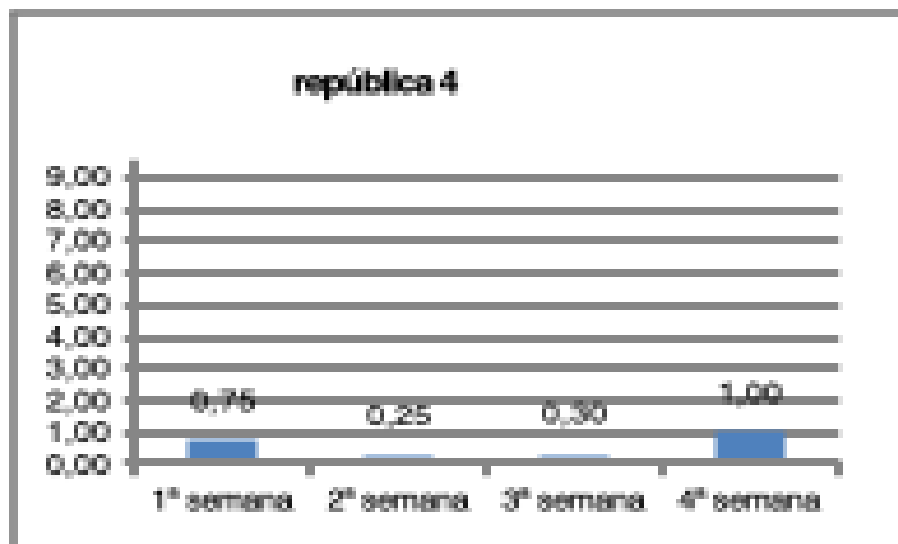


Gráfico A.4 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 4 (kg/semana)

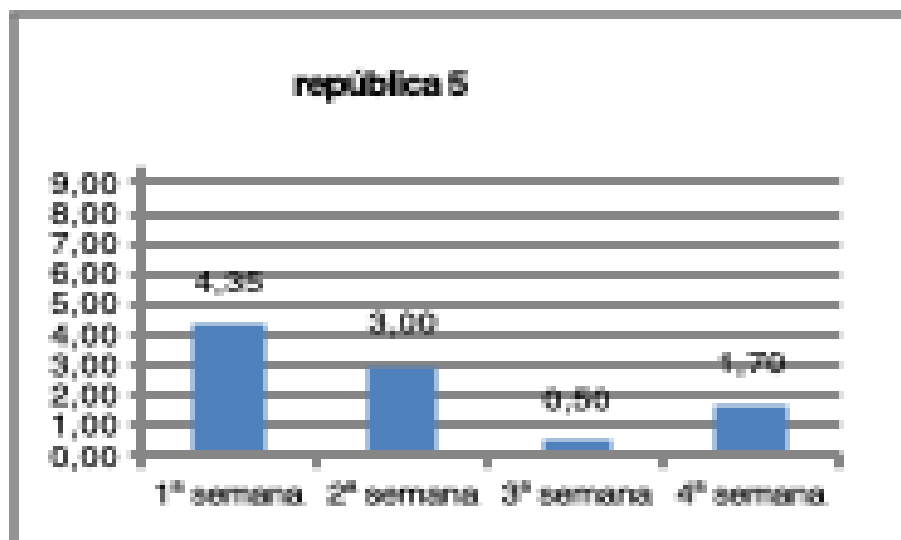


Gráfico A.5 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 5 (kg/semana)

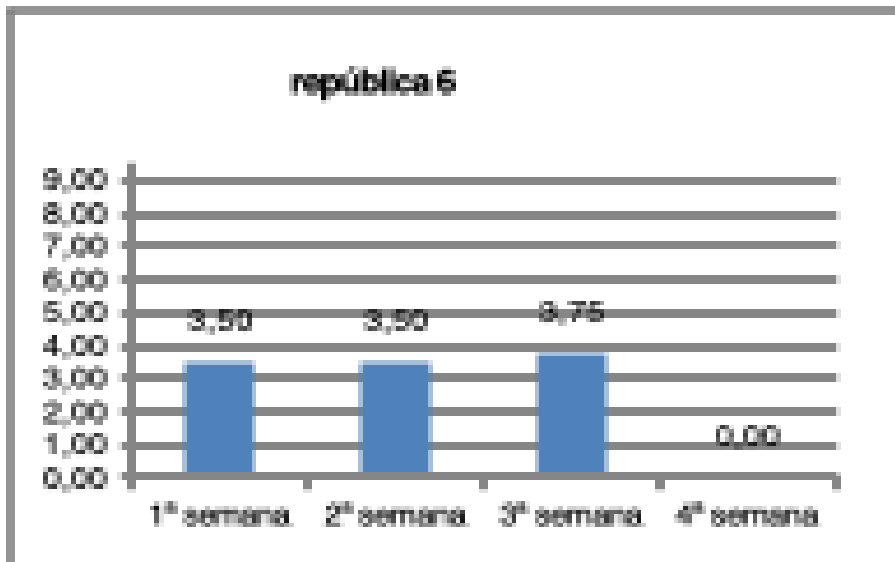


Gráfico A.6 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 6 (kg/semana)

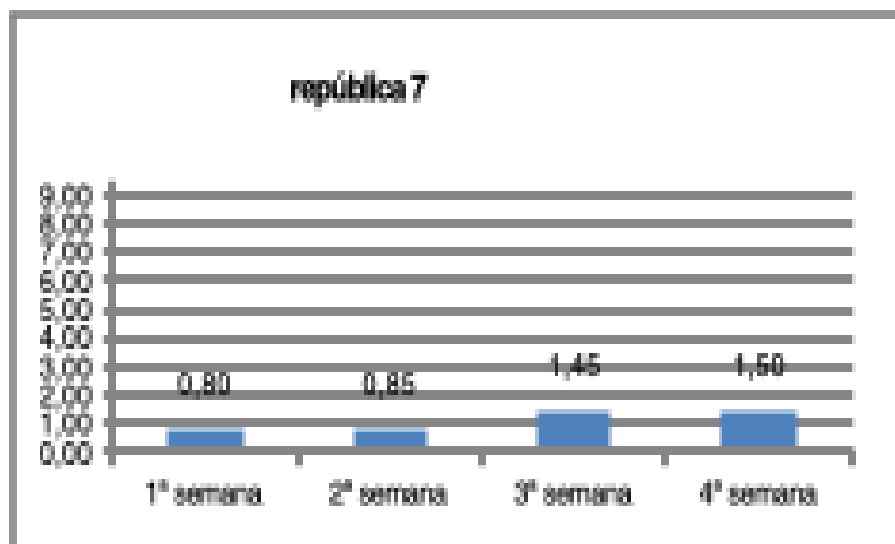


Gráfico A.7 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 7 (kg/semana)

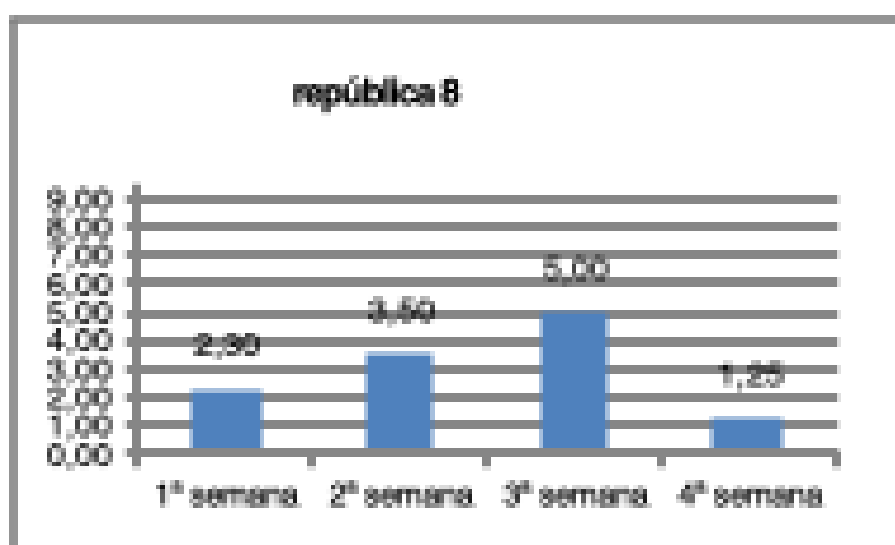


Gráfico A.8 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República 8 (kg/semana)

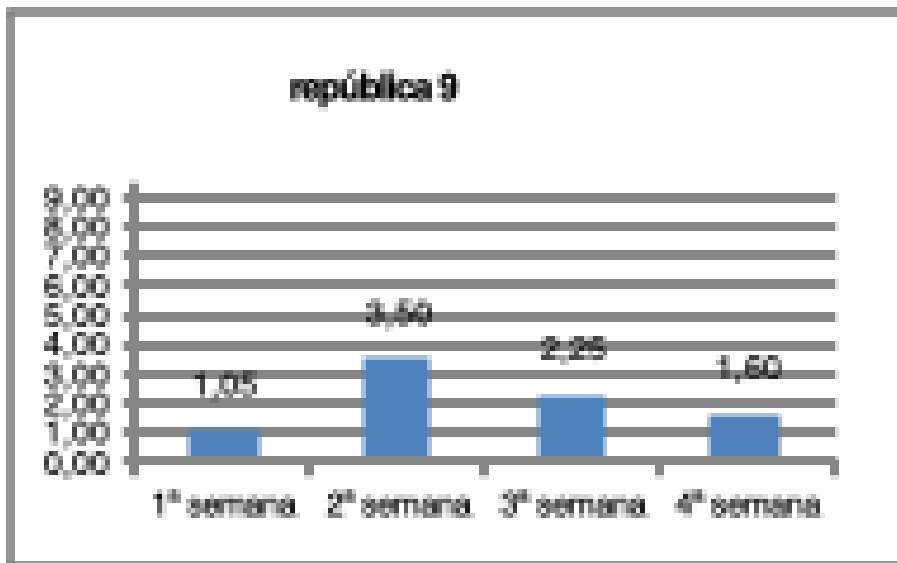


Gráfico A.9 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na República (kg/semana)

Os gráficos A.10, A.11, A.12, A.13, A.14, A.15, A.16, A.17 e A.18 apresentam a massa de resíduos sólidos recicláveis gerados por morador nas Repúblicas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, respectivamente.

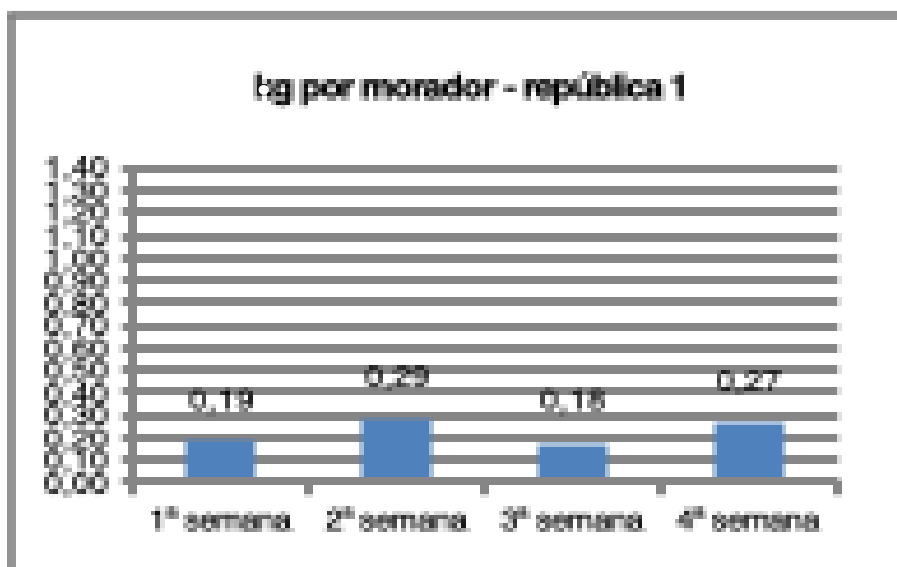


Gráfico A.10 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 1 (kg/semana)

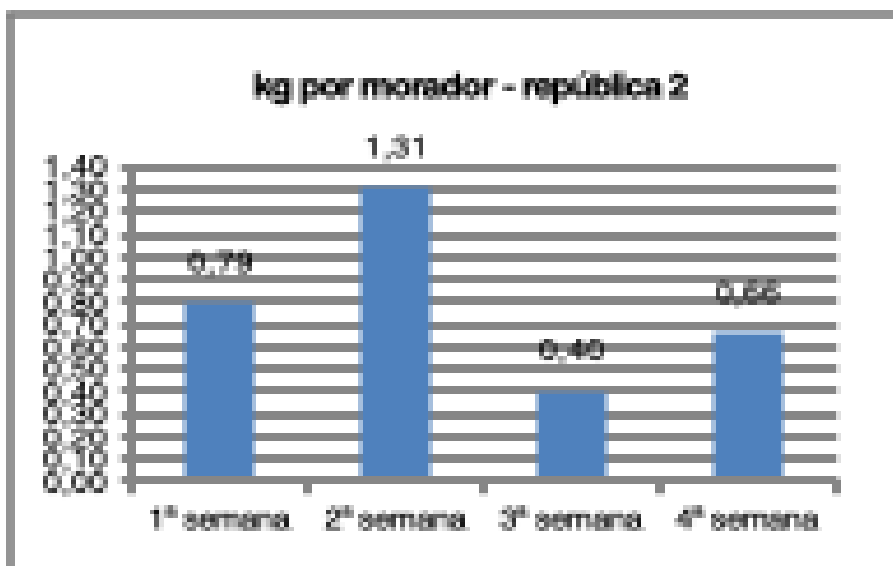


Gráfico A.11 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 2 (kg/semana)

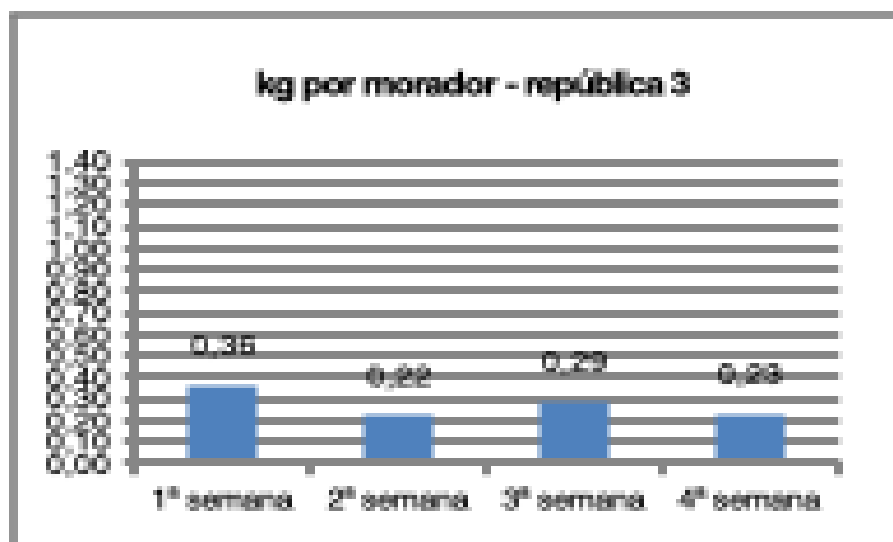


Gráfico A.12 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 3 (kg/semana)

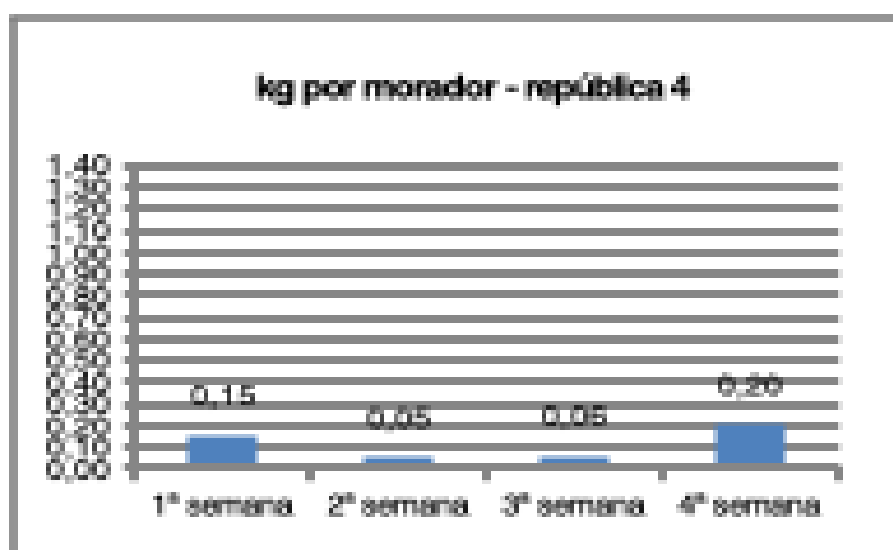


Gráfico A.13 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 4 (kg/semana)

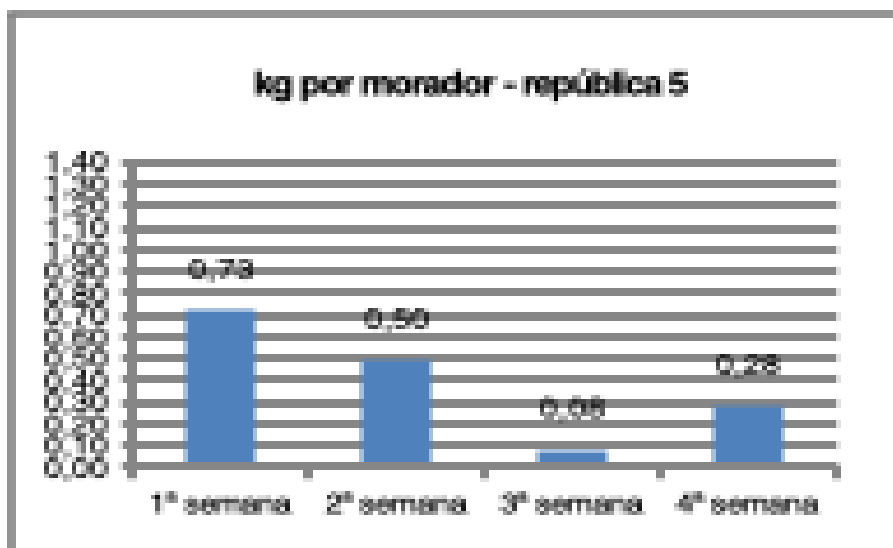


Gráfico A.14 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 5 (kg/semana)

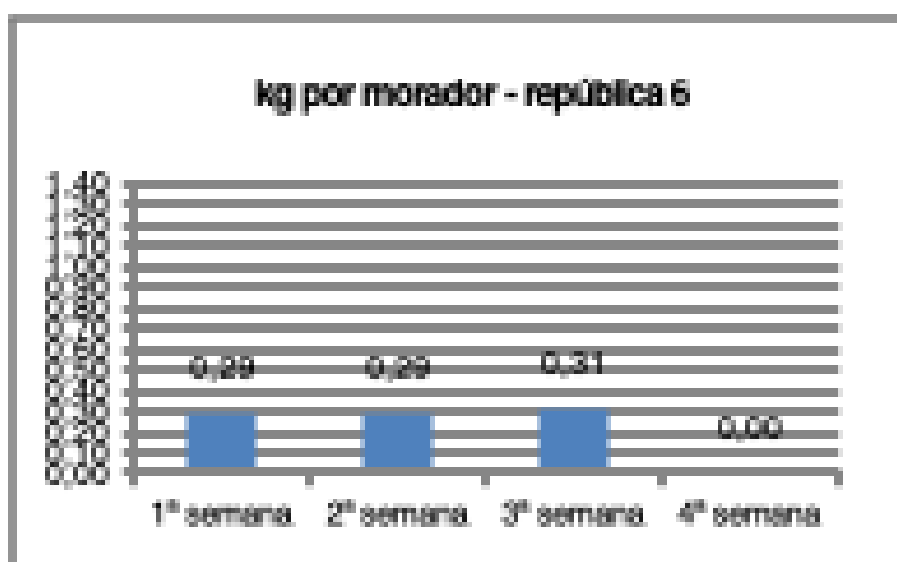


Gráfico A.15 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 6 (kg/semana)

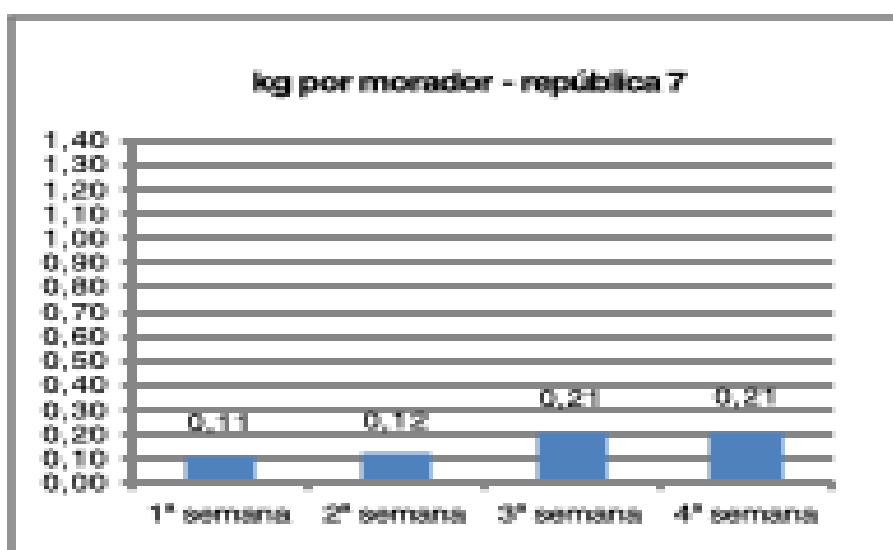


Gráfico A.16 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 7 (kg/semana)

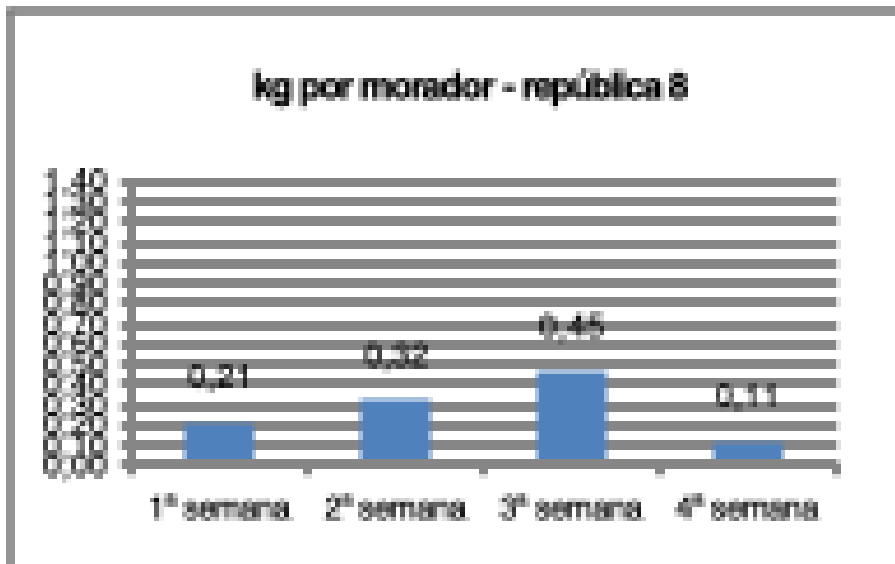


Gráfico A.17 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 8 (kg/sem)

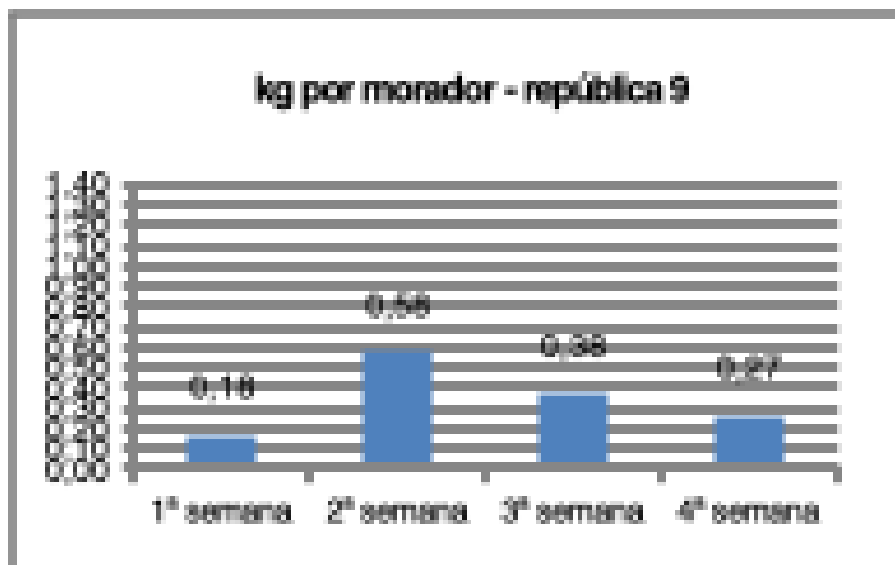


Gráfico A.18 - Geração de resíduos sólidos recicláveis por morador na República 9 (kg/sem)

Os gráficos A.19 A.20, A.21 e A.22 apresentam a massa total de resíduos sólidos recicláveis gerados nas Repúblicas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, respectivamente, consolidados por semana, durante o período de investigação.

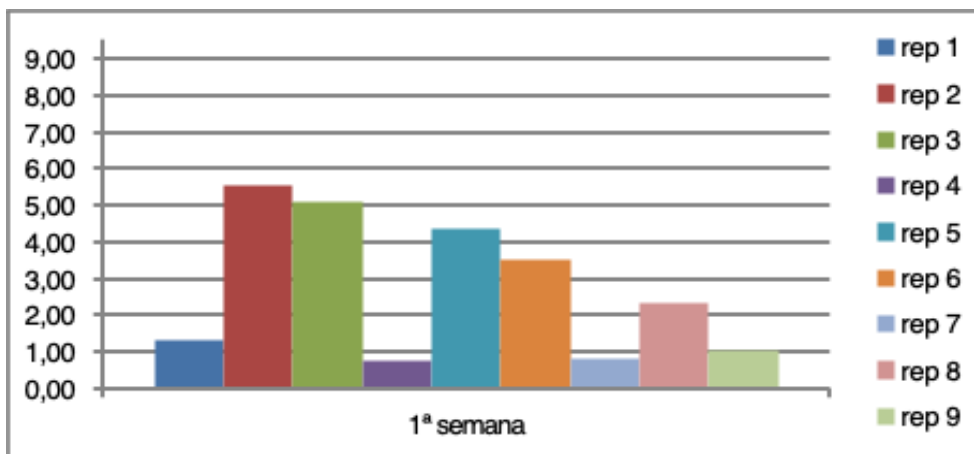


Gráfico A.19 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na primeira semana (kg)

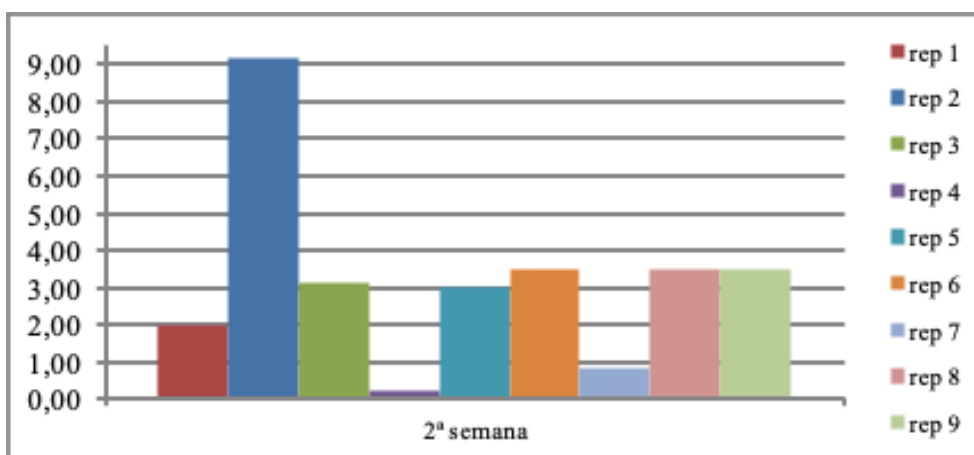


Gráfico A.20 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na segunda semana (kg)

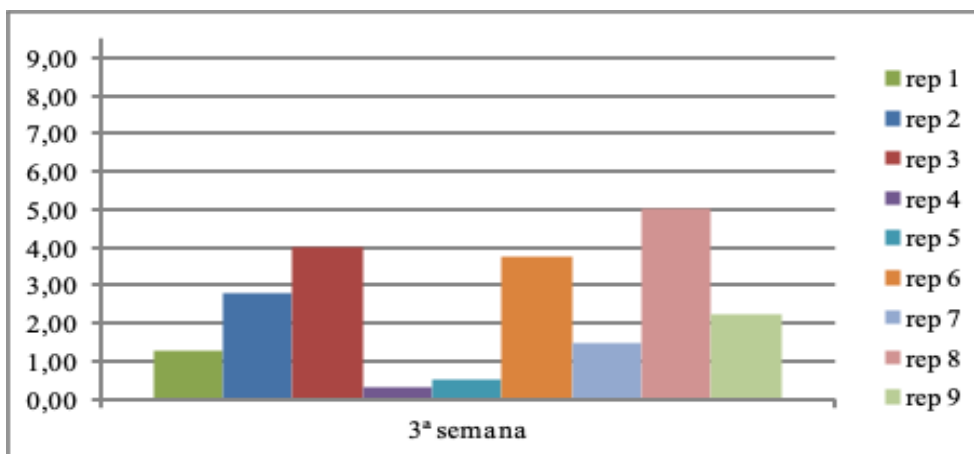


Gráfico A.21 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na terceira semana (kg)

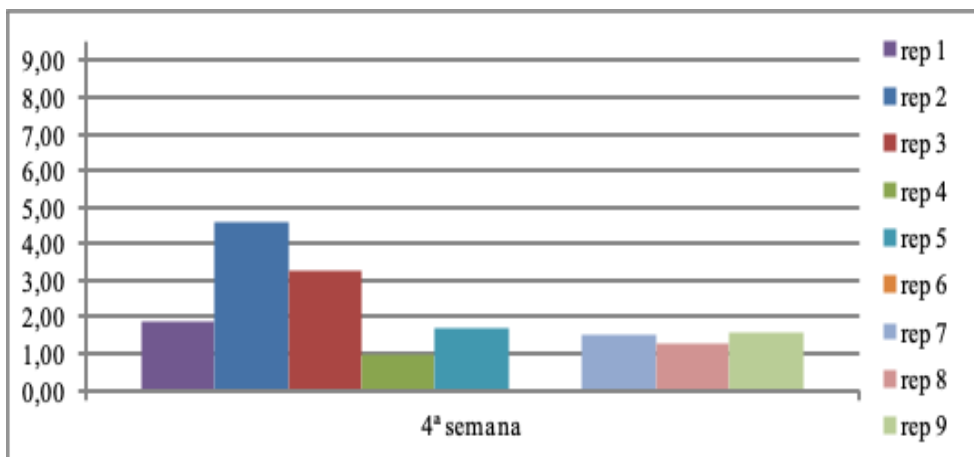


Gráfico A.22 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na quarta semana (kg)

Os gráficos A.23 A.24, A.25 e A.26 apresentam a massa total de resíduos sólidos recicláveis gerados por morador nas Repúblicas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, respectivamente, consolidados por semana, durante o período de investigação.

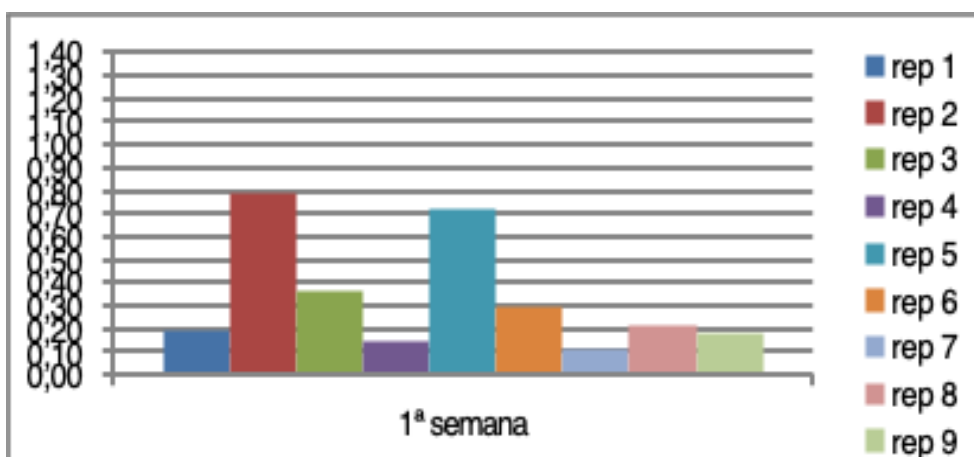


Gráfico A.23 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na primeira semana (kg/morador)

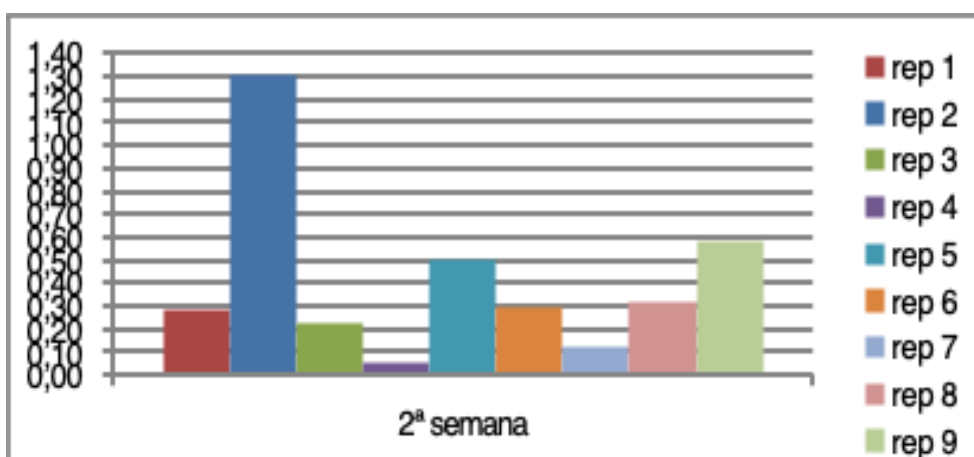


Gráfico A.24 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na segunda semana (kg/morador)

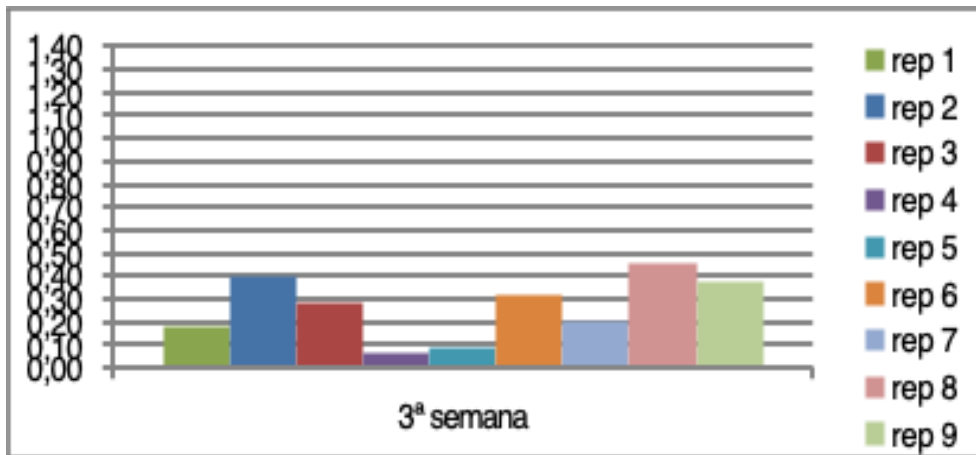


Gráfico A.25 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na terceira semana (kg/morador)

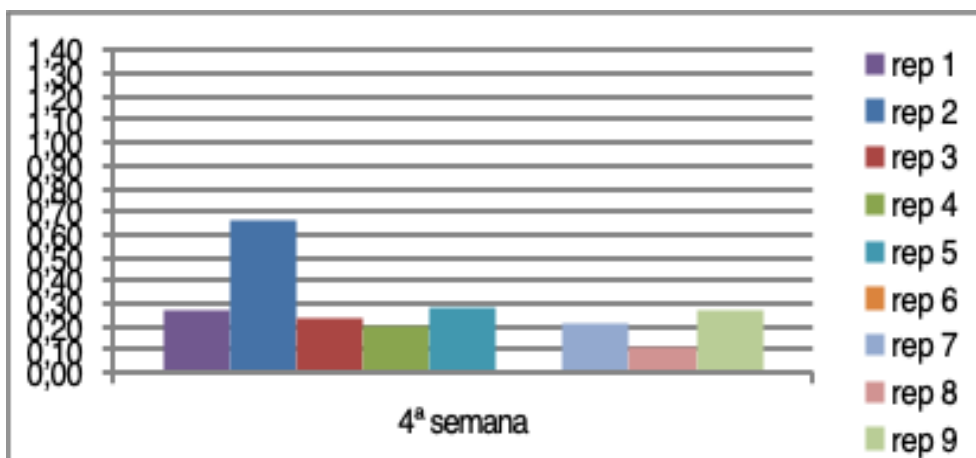
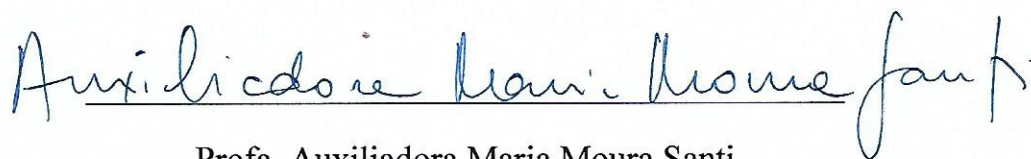


Gráfico A.26 - Geração de resíduos sólidos recicláveis na quarta semana (kg/morador)

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que o Trabalho Final de Graduação – Monografia, intitulado “**Estudo preliminar sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares recicláveis em repúblicas de estudantes da Universidade Federal de Ouro Preto**”, de autoria da aluna **Isabela Cristina Pereira**, do Curso de Graduação em Engenharia de Produção da Escola de Minas, foi aprovado pela banca examinadora, sem recomendações de alteração, e que estou de acordo com a versão final do trabalho.

Ouro Preto, 24 de maio de 2019



Profª. Auxiliadora Maria Moura Santi

Orientadora