

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

JÚLIA SILVA MARCO

**DIAGNÓSTICO DO PERFIL DOMICILIAR EM CONDOMÍNIO  
VERTICAL NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA/MG**

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2018

JÚLIA SILVA MARCO

**DIAGNÓSTICO DO PERFIL DOMICILIAR EM CONDOMÍNIO  
VERTICAL NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA/MG**

Monografia apresentada ao Departamento de Geografia da Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências de conclusão do curso de Bacharel em Geografia.

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2018

JÚLIA SILVA MARCO

**DIAGNÓSTICO DO PERFIL DOMICILIAR EM CONDOMÍNIO  
VERTICAL NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA/MG**

Este exemplar corresponde à versão da monografia, aprovado em 27 de novembro de 2018 pela banca examinadora composta por:

*Prof. Dr. André Luiz Lopes de Faria – presidente*

*Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Mônica de Abreu Azevedo – membro*

*Prof. Dr. Ângelo Adriano Faria de Assis – membro*

*Dr. Pablo de Azevedo Rocha – membro*

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2018

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente agradeço à Deus, presente em todos momentos da minha vida.

Aos meus pais, Luís Cláudio e Elisângela, pela base, carinho, amor e todo aporte necessário. A minha querida irmã, Laura, pela amizade, companheirismo e paciência. Obrigada família, vocês foram meus grandes apoiadores e incentivadores dessa etapa.

Ao Lucas, meu grande companheiro, amigo e namorado. Obrigada pelo carinho, pela paciência de sempre, dedicação. Passar uma parte da graduação ao seu lado foi incrível. Grandes conquistas e escolhas ao seu lado, porém tudo fortaleceu para que eu chegasse até aqui mais madura. Obrigada pelos melhores anos vividos até agora.

Ao professor Dr. André pela orientação, amizade e apoio nessa caminhada.

A professora Dr<sup>a</sup> Mônica pela co-orientação.

A toda família Silva, Marco e amigos, mesmo de longe proferindo palavras de apoio e momentos de descontração.

Ao grupo GDM da Geografia 2015, pelo apoio de cada um.

Obrigada a todos que me acompanharam até aqui.

## Sumário

<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>IV</b>
<b>LISTA DE TABELA</b> .....	<b>V</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VII</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
OBJETIVO GERAL .....	3
OBJETIVO ESPECÍFICO .....	3
<b>3 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>4</b>
3.1 ORGANIZAÇÃO SOCIAL E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS .....	4
3.2 DINÂMICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL .....	5
3.3 RESÍDUOS SÓLIDOS EM MINAS GERAIS .....	12
3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS EM VIÇOSA – MINAS GERAIS .....	14
3.5 COLETA SELETIVA EM CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS .....	19
<b>4 AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM UM CONDOMÍNIO VERTICAL</b> .....	<b>23</b>
4.1 MATERIAIS E MÉTODOS .....	23
4.1.1 <i>Área de Estudo</i> .....	23
4.1.2 <i>Caracterização Quantitativa</i> .....	24
4.1.3 <i>Análises Estatísticas</i> .....	26
4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	26
<b>5 AVALIAÇÃO DO PERFIL DOMICILIAR NA GERAÇÃO E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CONDOMÍNIOS VERTICAIS</b> .....	<b>31</b>
5.1 MATERIAIS E MÉTODOS .....	31
5.1.1 <i>Área de Estudo</i> .....	31
5.1.2 <i>Caracterização Qualitativa</i> .....	32
5.1.3 <i>Análises Estatísticas</i> .....	32
5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	32
<b>6 PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM CONDOMÍNIO VERTICAL</b> .....	<b>36</b>
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....	<b>38</b>
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>40</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>46</b>

## LISTA DE SIGLAS

ABNT - *Associação Brasileira de Normas Técnicas*  
ABRELPE - *Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais*  
ABETRE - *Associação Brasileira de Empresas Tratamento de Resíduos e Efluentes*  
ACAMARE - *Associação dos Trabalhadores da Usina de Triagem e Reciclagem de Viçosa*  
ACAT - *Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Viçosa*  
CEMPRE - *Compromisso Empresarial para Reciclagem*  
CONAMA - *Conselho Nacional do Meio Ambiente*  
COPAM - *Conselho Estadual de Política Ambiental*  
DN - *Deliberação Normativa*  
FEAM - *Fundação Estadual do Meio Ambiente*  
GIRSU - *Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos*  
IBGE - *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*  
MMA - *Ministério do Meio Ambiente*  
PERS - *Política Estadual dos Resíduos Sólidos*  
PEV - *Pontos de Entrega Voluntária*  
PMV - *Prefeitura Municipal de Viçosa*  
PNRS - *Política Nacional de Resíduos Sólidos*  
RSU - *Resíduos Sólidos Urbanos*  
SAAE - *Serviço Autônomo de Água e Esgoto*  
UFV - *Universidade Federal de Viçosa*

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM INICIATIVA DE COLETA SELETIVA NO BRASIL.....	9
FIGURA 2 - DISPOSIÇÃO FINAL DOS RSU COLETADOS NO BRASIL.....	11
FIGURA 3 - DESTINAÇÃO FINAL DOS RSU EM FAIXA DE POPULAÇÃO URBANA.....	14
FIGURA 4 - ATERRO SANITÁRIO DE VIÇOSA/MG.....	16
FIGURA 5 - USINA DE TRIAGEM E RECICLAGEM DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA.....	16
FIGURA 6 - ROTA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM VIÇOSA/MG.....	18
FIGURA 7 - ROTA DO CAMINHÃO DA COLETA SELETIVA EM VIÇOSA/MG.....	19
FIGURA 8 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA/MG.....	24
FIGURA 9 - SEPARAÇÃO MANUAL DOS RESÍDUOS DOMICILIARES NO CONDOMÍNIO A.....	25
FIGURA 10 - PESAGEM DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO CONDOMÍNIO A.....	26
FIGURA 11 - VARIAÇÃO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CONDOMÍNIO A.....	28
FIGURA 12 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS POR RENDA NOS APARTAMENTOS.....	30
FIGURA 13 - LOCALIZAÇÃO DOS CONDOMÍNIOS PRESENTES NOS QUESTIONÁRIOS.....	32
FIGURA 14 - PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS CONDOMÍNIOS PARTICIPADORES. (A) IDADE; (B) RENDA; (C) ESCOLARIDADE.....	33
FIGURA 15 - COMPORTAMENTOS DOS CONDÔMINOS EM RELAÇÃO A TEMÁTICA. (A) SEPARAÇÃO DE RESÍDUO NO APARTAMENTO; (B) PARTICIPARIA DE PROGRAMA DE COLETA SELETIVA; (C) CONHECIMENTO SOBRE ACAT OU ACAMARE; (D) CONHECIMENTO SOBRE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS.....	35

## LISTA DE TABELA

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA (%) DE RESÍDUOS DE ALGUNS PAÍSES. ....	7
TABELA 2 - PERCENTUAL DOS RESÍDUOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA/MG. ....	20
TABELA 3 - CÓDIGO DE CORES PARA SER ADOTADO NA IDENTIFICAÇÃO DE COLETORES E TRANSPORTADORES. ....	22
TABELA 4 - COMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CONDOMÍNIOS DOMICILIARES. ....	25
TABELA 5 - COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DO CONDOMÍNIO VERTICAL. ....	27
TABELA 6 - RELAÇÃO PERCENTUAL DE TIPOS DE RESÍDUOS DESCARTADOS EM VIÇOSA/MG. .....	28
TABELA 7 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR APARTAMENTO DURANTE O PERÍODO DE AMOSTRAGEM. ....	29
TABELA 8 - ESTIMATIVA DE VENDA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO CONDOMÍNIO VERTICAL.....	30
TABELA 9 - ETAPAS PARA IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA EM CONDOMÍNIOS VERTICAIS.....	36

## RESUMO

A sociedade moderna, globalizada e urbana aliada ao sistema econômico capitalista, que tem como premissa básica o consumismo, tem usufruído de forma intensa os recursos naturais ocasionando alterações drásticas ao meio ambiente. O aumento na geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um reflexo do crescimento populacional e de seus hábitos de consumo, agravando os problemas ambientais urbanos e de saúde pública. Diante desse cenário, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) constituiu um marco de uma forte articulação entre União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade em geral na busca de soluções, permitindo importantes avanços ao Brasil no enfrentamento dos principais problemas sociais, econômicos e ambientais, associados aos resíduos sólidos. O município de Viçosa/MG teve um crescimento urbano sem planejamento e de forma espontânea por meio do fluxo de estudantes, desencadeando a verticalização e especulação imobiliária. O presente trabalho tem como objetivo realizar um perfil domiciliar em relação ao gerenciamento de resíduos no condomínio A no município de Viçosa/MG. Foram realizadas caracterizações qualitativas e quantitativas destacando-se a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados pelos condôminos. Na composição gravimétrica, os materiais orgânicos representaram 74,3% dos constituintes, os materiais recicláveis 18,1% e 0,1% de materiais diversos. A partir desses estudos foi proposto um programa de gerenciamento de coleta seletiva de resíduos sólidos para condomínio A. No que tange a percepção socioambiental de todos condomínios analisados, observou-se a falta de mobilização social e informação que pode ser revertida por meio de trabalhos em ações de conscientização socioambiental.

Palavra-chave: Resíduo sólidos. Coleta seletiva. Composição Gravimétrica.

## **ABSTRACT**

The modern, globalized and urban society allied to the capitalist economic system, whose basic premise is consumerism, has enjoyed an intense use of natural resources, causing drastic changes to the environment. The increase in urban solid waste generation (USW) is a reflection of population growth and consumption habits, aggravating urban environmental and public health problems. Given this scenario, the National Solid Waste Policy (NSWP) was a milestone in a strong articulation between the Union, States and Municipalities, the productive sector and society in general in the search for solutions, allowing important advances in Brazil in facing the main problems social, economic and environmental impacts associated with solid waste. The municipality of Viçosa/MG had unplanned urban growth and spontaneously through the flow of students, triggering verticalization and real estate speculation. The present work has the objective of realizing a household profile in relation to the management of residues in condominium A in the municipality of Viçosa/MG. Qualitative and quantitative characterizations were carried out, highlighting the gravimetric composition of the solid residues generated by the condominiums. In the gravimetric composition, the organic materials accounted for 74.3% of the constituents, the recyclable materials 18.1% and 0.1% of various materials. From these studies, a program of management of the selective collection of solid residues for condominium A was proposed. Regarding the socio-environmental perception of all condominiums analyzed, it was observed the lack of social mobilization and information that can be reversed through works in actions of social-environmental awareness.

Keyword: Solid waste. Selective collect. Gravimetric Composition.

# 1 INTRODUÇÃO

A sociedade moderna, globalizada e urbana aliada ao sistema econômico capitalista, a qual tem como premissa básica o consumismo, tem usufruído de forma descontrolada dos recursos naturais ocasionando alterações drásticas ao meio ambiente. O aumento na geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um reflexo dessa sociedade moderna e de seus hábitos de consumo, agravando os problemas ambientais urbanos e de saúde pública.

Segundo Monteiro (2001), a geração dos resíduos sólidos pode variar em função de vários aspectos, tais como: sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, fatores que também diferenciam as comunidades entre si. Além disso, dentro do próprio município devido ao poder aquisitivo, hábitos e níveis de escolaridade da população, pode vir também sofrer variações, influenciando em suas características qualitativas e quantitativas.

No Brasil são gerados  $1,06 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  de resíduos sólidos urbanos, enquanto em países com populações menores como a Croácia, Hungria e Japão possuem uma produção de resíduos per capita de 1,05; 0,98 e  $0,97 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ , respectivamente. A maioria dos resíduos sólidos gerados no país são descartados de maneira inadequada equivalendo a países pobres, como exemplo a Nigéria que encaminha somente 40% do resíduo para destinação final adequada (ABRELPE, 2014).

Assim, como em outros setores, a infraestrutura necessária para realizar o gerenciamento de resíduos, como tratamento e disposição final, não acompanhou o crescimento populacional e econômico do país. Atualmente a situação brasileira nesse setor caracteriza-se pelo aumento da geração, pelo baixíssimo reaproveitamento dos resíduos, tanto dos urbanos quanto dos industriais, e da destinação final inadequada (ABETRE, 2014).

Diante desse cenário, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) constituiu um marco de uma forte articulação institucional envolvendo os três entes federados (União, Estados e Municípios), o setor produtivo e a sociedade em geral na busca de soluções. Essa política proporcionou importantes avanços ao Brasil no

enfrentamento dos principais problemas sociais, econômicos e ambientais como a poluição no solo, atmosférica e hídrica, decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos (MMA, 2010).

A PNRS contempla o Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU), a qual tem como aspectos a geração, armazenamento, coleta, tratamento e a disposição final destes resíduos. A caracterização desses resíduos permite a realização de um planejamento das atividades do setor de limpeza urbana, assim como a avaliação do potencial de reutilização, reciclagem e recuperação dos resíduos gerados (QUISSINI, 2007).

A coleta seletiva é um dos instrumentos da PNRS onde é realizado um processo de reutilização, reciclagem e recuperação dos resíduos sólidos. Segundo a pesquisa realizada pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem, quase 170 milhões de brasileiros não são atendidos por coleta seletiva em suas cidades, ou seja, 85% dos brasileiros não tem como destinar resíduos para a reciclagem (CEMPRE, 2016). Na cidade de Viçosa, em Minas Gerais, 95% da população não possuem coleta seletiva, apenas 5% dos resíduos sólidos são destinados a Associação dos Trabalhadores da Usina de Triagem e Reciclagem de Viçosa (ACAMARE) e Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Viçosa (ACAT) e o restante enviado para o aterro sanitário.

Diante da crescente geração de resíduos sólidos, disposição inadequada e ineficiência da cobertura de coleta seletiva e da maioria da população não possuir conhecimento sobre a educação ambiental, os impactos ambientais advindos da geração de resíduos tornaram-se uma problemática global. No entanto, com algumas atitudes e mudanças de hábitos que dependem diretamente da população como: separar os resíduos nas residências, comprar produtos com menos embalagens, rejeitar as sacolas de plástico utilizadas no comércio – algumas alternativas viáveis como sacolas biodegradável, caixas de papelão e sacolas retornáveis e colocar os resíduos para fora de suas casas no horário determinado pelos órgãos de limpeza urbana municipais, influenciaria de maneira positiva no GIRSU.

## **2 OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

Analisar o perfil domiciliar em relação à geração de resíduos sólidos em um condomínio residencial no município de Viçosa-MG.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Avaliar quantitativamente os resíduos sólidos gerados em um condomínio vertical;
- Avaliar o comportamento pessoal perante a geração e o manejo dos resíduos sólidos;
- Propor um programa de manejo de resíduos sólidos para o condomínio, dentro dos princípios preconizados na PNRS.

### **3 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA**

#### **3.1 ORGANIZAÇÃO SOCIAL E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS**

Em busca de tentar compreender as atuais questões ambientais e seus problemas, em especial a geração de resíduos sólidos e seus impactos, entende-se que seja necessário compreender o espaço urbano e o processo de urbanização, destacando os fatores que contribuíram para sua existência ou aumento.

Segundo Santos (1979), o espaço urbano pode ser entendido como um espaço de formas e conteúdos inseridos em um espaço total, onde o centro da produção diária dos elementos da sociedade ressalva as relações expressada em fluxos, podendo ser alteradas e dinamizada por técnicas durante o tempo. Por outro lado, o espaço urbano é visto por meio de modelos de conflitos por se tratar de um estudo social, que está ligado ao sistema capitalista atual por meio de agentes internos e externos. Ainda, o espaço urbano se materializa em cidades, que são passíveis de transformação por meio dos agentes sociais e econômicos.

As cidades estão em constantes mudanças, pois assim como sua história, surge a necessidade de articulação dos agentes sociais com a orientação de um novo sistema econômico mundial. Entretanto a cidade é tida como expressão determinante do processo de produção e das necessidades humanas, tendo como proteção as relações provocadas pela formação econômica e social capitalista (CARLOS,2003). Por sua vez, a organização das cidades influencia a sociedade tanto as classes mais altas, quanto as menos favorecidas, desde a forma de se relacionar e no que é consumido diariamente.

Após o processo de industrialização, as cidades cresceram tanto em termos demográficos como territorialmente, tomando uma nova forma, uma vez que além de promover o comércio e política, também é lócus da produção. A expansão territorial e o ritmo acelerado do crescimento populacional aliado ao sistema capitalista desencadeou o consumismo exacerbado. Além do mais, os avanços tecnológicos nas indústrias e a difusão da mídia também propiciaram a disseminação dessa cultura consumista, gerando alterações comportamentais na sociedade em relação a aquisição de produtos e sua destinação após seu uso.

Spósito (1991) destaca que a expansão industrial juntamente a crescente concentração populacional urbana e a disseminação ideológica capitalista, características básicas da sociedade moderna, contribuíram para agravar os problemas sociais, ambientais e de saúde pública. Segundo Silva Filho (2016) estes impactos sociais e ambientais desencadeados pela expansão desordenada das cidades são: (i) a ocupação do solo de forma desordenada dando origem as áreas de risco, (ii) a falta de saneamento básico gerando locais de insalubridade para a população e a poluição dos mananciais, (iii) o acondicionamento de resíduos em locais inadequados, etc. Isso se deve na maioria dos casos à falta de uma estrutura urbana adequado a estas populações, que está diretamente relacionada ao planejamento urbano apropriado ou à falta deste.

Atualmente, o gerenciamento de resíduos, a qual engloba descarte, transporte e destinação final tornou-se uma problemática ambiental em vários países no mundo. Segundo Santos (2000) nas últimas décadas, as grandes cidades iniciaram um movimento para garantir a redução de resíduos, principalmente de resíduos não degradáveis. Em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, foi elaborada a Agenda 21, tendo como eixo principal o desenvolvimento participativo, conservação ambiental, crescimento econômico e justiça social (MMA, 2010).

A reciclagem e a compostagem tornaram-se as principais alternativas de redução para a grande quantidade de resíduos produzidos diariamente. Entretanto, só ocorrerá a partir de um processo de articulação entre o poder público e a sociedade.

Neste cenário, cada localidade com suas especificidades socioculturais comporta-se de modo diferenciado em relação aos resíduos gerados, determinando as peculiaridades do gerenciamento dos resíduos sólidos no domicílio.

### **3.2 DINÂMICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**

Alguns autores utilizam de forma imprecisa os termos “lixo” e “resíduos sólidos”. Diante deste fato, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – definiu os resíduos sólidos como os "restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no

estado sólido, semissólidos<sup>1</sup> ou líquido<sup>2</sup>, desde que não seja passível de tratamento convencional." (ABNT, 2004).

Diante da variedade de resíduos atuais, surgiu a necessidade de identificá-los e classificá-los para posteriormente realizar a destinação mais adequada levando em consideração as suas peculiaridades. Na identificação dos resíduos sólidos é realizada por meio da sua composição considerando as características físicas (composição gravimétrica, peso específico, teor de umidade, taxa per capita), químicas (poder calorífico, pH, reação Carbono/Hidrogênio, teor de matéria orgânica) e biológicas (população microbiana e dos agentes patogênicos) (ABES; 2013).

O art. 13, I da Lei N°12.305 de 2010 classificou os resíduos sólidos quanto a sua origem como: residencial/domiciliar, comercial, público; industrial; serviço de saúde; resíduos de construção civil; agrossilvipastoris e mineração.

Já a NBR 10.004 da ABNT (2004) classificou os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública dividindo em classes como:

- Resíduos de Classe I – perigosos: são resíduos que devido a suas características, tais como: corrosividade, inflamabilidade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, oferecem riscos à saúde pública e ao meio ambiente.
- Resíduos de Classe II – não perigosos.
- Resíduos Classe IIA – não inertes: são resíduos que não são perigosos, mas também não são inertes, podendo apresentar características como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.
- Resíduos Classe IIB – inertes: esses resíduos não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, ou seja, a água permanecerá potável em contato com esse tipo de resíduo. Muitos destes são recicláveis e em geral não se degradam quando dispostos no solo.

---

<sup>1</sup> Produtos semissólidos entende se todos aqueles com teor de umidade inferior a 85%

<sup>2</sup> Válidos para resíduos industriais perigosos.

No Brasil, o resíduo sólido tornou-se um grande passivo ambiental. Assim como em outros setores, a infraestrutura necessária para realizar o gerenciamento de resíduos, como coleta, processos de tratamento e disposição final, não acompanhou o crescimento populacional e econômico do país. Atualmente a situação brasileira nesse setor caracteriza-se pelo aumento na geração, baixíssimo reaproveitamento dos resíduos e pela destinação final inadequada (ABETRE, 2014).

Em 2016, no Brasil foi gerado 78,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos, perfazendo uma geração per capita 379,6 kg.hab<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, enquanto os suecos geram 461 kg.hab<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. Ainda, 7 milhões de toneladas de resíduos não foram coletados e destinados de forma inadequada. Entretanto, em comparação ao ano 2015, a geração total de resíduos no Brasil obteve uma redução de 2%, chegando a 214.405 t/dia (ABRELPE, 2016).

Já a Alemanha, de acordo com a revista 'Em Discussão' do Senado Federal, entre os anos de 2002 e 2010, o total de resíduos urbanos domésticos produzidos caiu de 52,8 milhões para 49,2 milhões de toneladas, uma redução de 0,9%.

A geração no Brasil mostra-se a maior média de matéria orgânica comparada a outros países. Já os EUA mostram-se superior à média dos outros países em relação a variação do metal, plástico e papel, isso está devidamente ligado com a relação: mais acesso a renda → maior o consumo e produção de resíduos. A Tabela 1 apresenta a caracterização física composta pela geração dos resíduos em alguns países.

**Tabela 1 - Composição gravimétrica (%) de resíduos de alguns países.**

Compostos	Brasil	Alemanha	Holanda	EUA
Orgânicos	65,0	61,2	50,3	35,6
Vidro	3,0	10,4	14,5	8,2
Metal	4,0	3,8	6,7	8,7
Plástico	3,0	5,8	6,0	6,5
Papel	25,0	18,8	22,5	41,0

*Fonte: IBAM,2001.*

A caracterização é um processo importante do gerenciamento de resíduos auxiliando em sua coleta e em seu recolhimento. A coleta dos resíduos urbanos pode ser convencional ou seletiva. É convencional quando não ocorre nenhum tipo de seleção na sua coleta e acabam rotulados como resíduo comum e seletiva quando os

resíduos são recolhidos já com os seus componentes separados de acordo com o tipo de resíduo e destino para o qual são enviados.

Coelho (2009) refere a coleta seletiva como uma das alternativas tomadas para reduzir os problemas socioambientais causados pelos resíduos sólidos, reduzindo o volume enviado aos aterros sanitários ou em lixões, minimizando a extração de recursos naturais para a fabricação de produtos de consumo.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente - MMA (2010) a coleta seletiva é a coleta diferenciada de resíduos que foram previamente separados de acordo com a sua constituição ou composição. Os resíduos com características similares são selecionados pelo gerador (que pode ser o cidadão, uma empresa ou outra instituição) e disponibilizados para a coleta separadamente.

As formas mais comuns de coleta seletiva existentes no Brasil são a coleta porta-a-porta e a coleta por Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). A coleta porta-a-porta pode ser realizada tanto pelo prestador do serviço público de limpeza e manejo dos resíduos sólidos (público ou privado) quanto por associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Já os PEVs consistem em locais situados estrategicamente próximos de um conjunto de residências ou instituições para entrega dos resíduos segregados e posterior coleta pelo poder público (MMA, 2010).

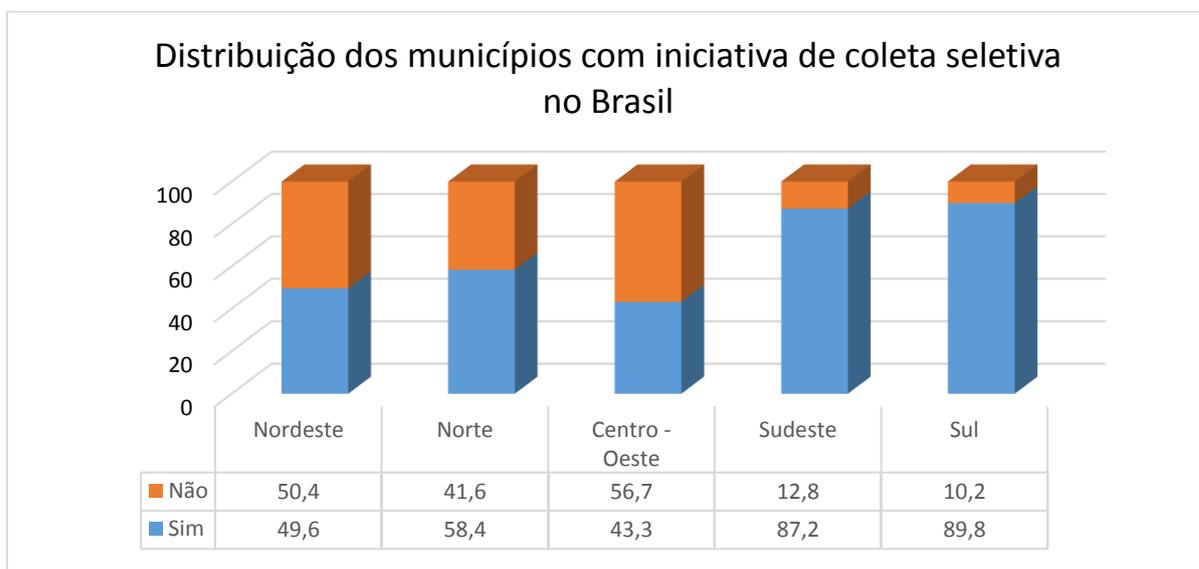
A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Lei nº 12.305 determina a implantação da coleta seletiva obrigatória em municípios e as metas referentes à coleta seletiva fazem parte do conteúdo mínimo que deve constar nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios. De acordo com CEMPRE (2016), apenas 1055 dos municípios brasileiros representando 18% possuem sistema de coleta seletiva implementado.

A PNRS estabeleceu que as coletas seletivas nos municípios segregassem os resíduos sólidos em:

- **Materiais recicláveis:** são resíduos secos que compreendem metal, vidro, papel e plástico, sendo armazenados no mesmo recipiente e coletados pelo sistema de coleta seletiva e depois separados na central de triagem.

- Materiais orgânicos: são aqueles compostos por resíduos orgânicos sendo armazenado em um mesmo recipiente e coletados pelo sistema de coleta domiciliar regular.
- Rejeitos: são os resíduos não recicláveis, são compostos principalmente por resíduos de banheiros e outros resíduos de limpeza, sendo armazenados no mesmo recipiente e coletados pelo sistema de coleta seletiva e depois separados na central de triagem.

A coleta em relação às regiões brasileiras tem se avançado a passos lentos. A região sudeste apresentou o maior percentual de cobertura de coleta, cerca de 52,7%, seguido do Nordeste, Sul, Centro-Oeste e o Norte, correspondendo a 22%; 10,7%; 8,2%; 6,4%, respectivamente (ABRELPE, 2016). Em contrapartida, ao analisarmos a relação da distribuição dos municípios com a iniciativa da coleta seletiva no Brasil, apresentado na Figura 1 a concepção muda. O Sul do país tem aproximadamente 90% dos municípios com iniciativas de coleta seletiva, logo após o Sudeste com 87,2% e o Norte do Brasil com 58,4% dos municípios.



**Figura 1 - Distribuição dos municípios com iniciativa de coleta seletiva no Brasil.**

*Fonte: ABRELPE, 2016.*

O processo de reciclagem faz parte do processo de coleta seletiva e quando bem gerenciado permite que diversos resíduos não destinem a locais inadequados. Entretanto, a Suécia recicla 1,5 bilhão de garrafas e latas anualmente, uma quantidade surpreendente para uma população de 9,3 milhões, despontando assim no gerenciamento de resíduos em relação aos demais países da União Europeia. Os

suecos criaram um programa de gerenciamento capaz de gerar energia elétrica por meio do reaproveitamento de resíduos. Atualmente, a energia gerada é capaz de atender 250 mil domicílios (SWEDEN.SE, 2016)

Em 2011, 63% de todos os resíduos urbanos foram reciclados na Alemanha, sendo a média continental de 25% (EUROSTAT, 2011). Enquanto em países vizinhos 38% do resíduo é destinado a aterros sanitários, na Alemanha a taxa é virtualmente zero, pois o resíduo não reaproveitado é incinerado. Atualmente, a Alemanha recicla 65% do resíduo produzido, tornando-se o país que mais recicla na Europa o seu resíduo. Com essa prática, o país evita que grande quantidade de material vá para locais inadequados.

Nos grandes centros urbanos, os locais de destinação final estão chegando a sua capacidade máxima, exigindo assim dos órgãos responsáveis e de toda a sociedade iniciativas e soluções para a redução de resíduos encaminhado para três lugares: aterro sanitário, incineração ou unidade de valorização e tratamento de resíduos.

No aterro sanitário, os resíduos sólidos são confinados para que o solo absorva e decomponha seu conteúdo. Este é o destino mais comum para o resíduo de coleta convencional, pois não necessita cuidados especiais e é uma forma de esgotar rapidamente a enorme quantidade de resíduo gerado pelas metrópoles e outras grandes cidades.

Já a incineração destina-se os resíduos de Classe I, IIA e IIB e os que não devem ser dispostos a céu aberto, em um aterro. É o caso das pilhas, equipamentos eletrônicos e resíduo hospitalar. Nessas unidades, o resíduo é queimado e passa por alguns filtros antes de ser liberado no ambiente. Por ser um processo caro e lento, apenas uma pequena parcela dos resíduos pode passar por ele, o que resulta mais uma vez o despejo de resíduo em aterros sanitários.

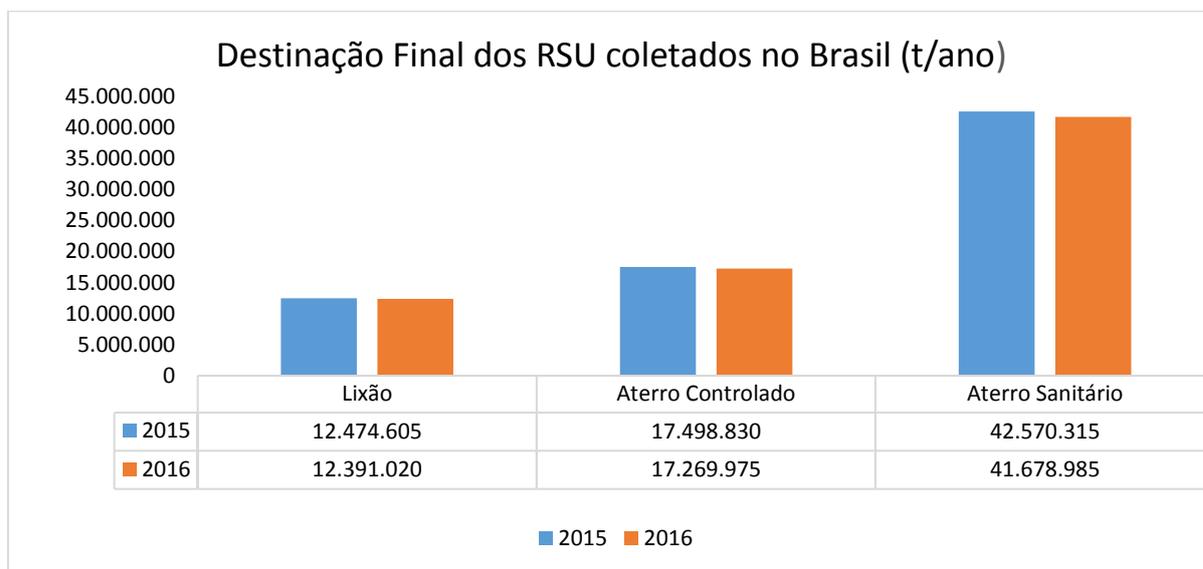
As Unidades de Valorização e Tratamento de Resíduos, ou, Unidades de Reciclagem, têm o objetivo único de reaproveitar embalagens, papel e similares num processo de limpeza e reestruturação.

No caso dos resíduos orgânicos, ao final da esteira de seleção em uma usina de triagem de resíduos, pode ser acrescentado um sistema de transformação, por

reação química, destes materiais em um pó, totalmente estabilizado e livre de contaminantes, ou então o material passa por um processo de compostagem, transformando a matéria orgânica em um composto orgânico.

As unidades de disposição final presentes em todas as regiões do Brasil, como o lixão e o aterro controlados, recebem 81 mil toneladas de resíduos por dia, gerando diversos impactos negativos à saúde e potencializando a poluição ambiental. O Brasil possui 2.976 lixões, sendo São Paulo o estado com menor número, apenas 43 lixões. (ABRELPE, 2016)

No período de 2015 a 2016, no Brasil houve uma redução de 0,17% dos lixões e 0,32% de aterro controlado. Já a quantidade de aterro sanitário aumentou em 1,23% para o mesmo período, como apresentado na Figura 2.



**Figura 2 - Disposição final dos RSU coletados no Brasil.**

**Fonte: ABRELPE, 2016.**

Um importante quesito determinado na PNRS foi a delimitação de prazo para que ocorra a extinção de todos os lixões, sendo de agosto de 2014 para 2021. Além disso, determinou a implantação de aterros sanitários e da coleta seletiva em todos os municípios. Em vigor a 7 anos, a PNRS conseguiu acabar com os lixões em 40% dos municípios brasileiros (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2017). É considerada uma lei de grandes avanços para o Brasil, atentando aos mecanismos de gerenciamento e tratamento dos resíduos, tanto para o viés ambiental e socioeconômico.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a PNRS apresenta propostas a prática de hábitos de um consumo sustentável e um conjunto de instrumentos de responsabilidade compartilhada, propiciando o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada de rejeitos (aquilo que não podem ser reciclados ou reutilizado) com intuito de reduzir à geração.

A responsabilidade compartilhada, instituída pela PNRS, é de todos os geradores de resíduos, desde os produtores/fabricantes, comerciantes e cidadão pelo ciclo de vida do produto. Outro instrumento importante, a logística reversa, a qual é conjunto de ações e procedimentos destinados a viabilização da coleta e restituição dos resíduos ao setor empresarial para o reaproveitamento em seu ciclo ou outra destinação adequada (MMA, 2010).

Diante desse cenário, 76,5 milhões de brasileiros afetados pela destinação inadequada de resíduos sólidos (ABRELPE, 2015). Portanto, a gestão de resíduos sólidos no País é ineficiente e ineficaz, acarretando prejuízos ambientais e econômicos para o país.

### **3.3 RESÍDUOS SÓLIDOS EM MINAS GERAIS**

O Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) de Minas Gerais aprovou, em 27 de junho de 2008, a Deliberação Normativa (DN) nº 118, que estabeleceu novas diretrizes para adequação de áreas de disposição de resíduos sólidos urbanos. Estas diretrizes visavam ampliar as medidas já implementadas pela DN COPAM nº 52 de 2001, que havia estabelecido normas mínimas para os municípios eliminarem os lixões e destinarem os resíduos em aterros controlados. O aterro controlado seria uma medida atenuante para mitigar efeitos negativos ocasionados pelos lixões.

A DN 118/2008 é uma das ações do programa Minas Sem Lixões, executado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), que visou adaptar as medidas às particularidades regionais do Estado, como relevo, hidrografia, geologia e a própria característica dos resíduos gerados, prevalecendo até dezembro de 2015. As principais modificações foram referentes à localização das áreas de disposição final. Ainda de acordo com a norma, o depósito de resíduos não poderá ocorrer em nenhuma hipótese em áreas erodidas, em especial voçorocas, em áreas cársticas, ou em Áreas de Preservação Permanente (APP).

O programa “Minas sem Lixões” é uma forma de incentivar à gestão dos resíduos sólidos urbanos, sendo usado para garantir a gestão integrada dos RSUs respeitando os princípios apregoados nas leis supracitadas.

Em janeiro de 2009, utilizando de suas atribuições o governo de Minas Gerais, criou a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) por meio da Lei nº 18.031 que define a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU). A PERS contempla ações políticas, normativas, operacionais, financeiras, educação ambiental e de planejamento, com intuito de desenvolver processos de geração, segregação, coleta, manuseio, acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

Em 2002 o número de municípios que destinava seus resíduos aos lixões correspondia a 818 em um universo de 853, ou seja, 96%. Já no ano 2010, após a PERS, foi contabilizado no estado de Minas Gerais, que 36,7% (313) dos municípios utilizavam lixões para disposição final de RSU, ou seja, houve uma extinção de cerca de 60% dos lixões no estado (BRUSCHI, 2011).

Segundo pesquisas recentes da FEAM (2017), 54,7% dos municípios mineiros apresentam destinação irregular dos resíduos, ou seja, destinam para aterro controlado e lixões. No entanto, observa-se que 48% desses municípios com destinação irregulares possuem população abaixo de 20 mil habitantes, como representa a Figura 3.

Alguns programas e projetos de pesquisas em Minas Gerais estão sendo incentivados com o propósito de investir e promover expansão do saneamento para os municípios de pequeno porte e comunidades. Além disso, atualmente 140 municípios recebem recursos financeiros por meio do imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológicos - ICMS Ecológico promovido pelo estado por protegerem as Unidades de Conservação e promoverem a universalização do saneamento básico (tratamento de água, canalização e tratamento de esgoto, coleta e tratamento de resíduos orgânicos, entre outros) (FEAM, 2015).

	Faixa Pop. Urbana	< 20 mil hab.			Entre 20 e 50 mil hab.			> 50mil hab.		
		Nº de mun.	Pop. Urbana	% Pop. Urbana	Nº de mun.	Pop. Urbana	% Pop. Urbana	Nº de mun.	Pop. Urbana	% Pop. Urbana
Regularizado	Aterro Sanitário	103	585.413	3,50	21	719.691	4,31	31	7.319.474	43,79
	UTC	114	594.266	3,56	1	25.200	0,15	0	0	0,00
	AS+UTC	14	105.174	0,63	0	0	0,00	1	102.316	0,61
	AAF em verificação	30	127.833	0,76	1	47.642	0,29	0	0	0,00
	Fora do Estado	6	31.323	0,19	0	0	0,00	0	0	0,00
Não Regularizado	Aterro Sanitário	12	110.048	0,66	9	320.287	1,92	8	1.048.364	6,27
	UTC	34	241.494	1,44	1	35.185	0,21	0	0	0,00
Irregular	Aterro Controlado	207	946.620	5,66	14	367.188	2,20	5	819.867	4,90
	Lixão	204	1.411.322	8,44	25	741.905	4,44	12	1.014.604	6,07
<b>Total</b>		<b>724</b>	<b>4.153.493</b>	<b>24,85</b>	<b>72</b>	<b>2.257.098</b>	<b>13,50</b>	<b>57</b>	<b>10.304.625</b>	<b>61,65</b>

Figura 3 - Destinação final dos RSU em faixa de população urbana.

Fonte: FEAM, 2017.

Os programas e legislações apresentadas representam um avanço para o gerenciamento dos resíduos sólidos no estado, porém, a falta de fiscalização e o comprometimento com a problemática que envolve o gerenciamento dos resíduos desde a sua coleta até o destino final pode comprometer a eficiência e a eficácia desses mecanismos de controle.

### 3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS EM VIÇOSA – MINAS GERAIS

Viçosa é uma cidade situada na Zona da Mata mineira com uma população estimada de 78.286 habitantes, sendo que 20.000 habitantes são estudantes flutuantes (IBGE, 2016). A presença da Universidade Federal de Viçosa (UFV), considerada a segunda melhor de Minas Gerais de acordo com o Ranking Universitário Folha do ano de 2015, contribuiu para atrair a maioria desses estudantes com intuito de ingressar no ensino superior ou realizar especializações. Por meio desse grande fluxo de estudantes, em geral, Viçosa destaca-se pela verticalização e especulação imobiliária.

A cidade de Viçosa teve um crescimento urbano sem planejamento e de forma espontânea. Este crescimento rápido e desordenado ocasionou vários problemas

ambientais e sociais como: ocupações desordenadas em fundos de vale, topos de morros, especulação imobiliária, entre outros. A partir da década de 70, iniciou um rápido processo de urbanização no município. Em 30 anos a população urbana do município aumentou 3,5 vezes em relação a 1970, saindo de 17 mil para 59.896 habitantes em 2001 (SOUZA MARIA, 2013).

Com o crescimento desordenado da população urbana e, conseqüente, aumento na geração de resíduos surgiram problemas em relação a coleta (acúmulo em vias públicas), tratamento (ausência de Unidade de Triagem e Compostagem) e disposição (ausência ou ineficiência dos aterros sanitários) dos mesmos.

Com intuito de mitigar os problemas relacionados aos resíduos sólidos no município, a Prefeitura Municipal de Viçosa (PMV), no ano de 2000 promulgou a Lei Municipal nº 1.383/00 que dispõe sobre a Política de Saneamento, a qual abrangeu um sistema eficiente de coleta, tratamento e disposição de esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana (PMV, 2017). Porém, as primeiras medidas no sentido de sanar o problema de destinação dos resíduos sólidos foram realizadas em 2002, quando o “lixão” da cidade foi desativado e construído um aterro sanitário no local. Então, os resíduos sólidos passaram a ter dois destinos finais: o aterro (Figura 4) e a Usina de Triagem e Reciclagem de Viçosa (Figura 5) (PMSBV, 2015).

Em 2009, a Lei Municipal nº 2.002 transferiu para o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) o serviço de limpeza urbana que incluiu serviços de varrição de ruas, coleta de resíduo, operações do aterro sanitário e da usina de reciclagem.



**Figura 4 - Aterro Sanitário de Viçosa/MG.**

Fonte: Ana Maria, novembro de 2016.



**Figura 5 - Usina de Triagem e Reciclagem do município de Viçosa.**

Fonte: Relatório Técnico - Diagnóstico Prévio da Situação dos Catadores de Materiais Recicláveis no Município de Viçosa, 2016.

Atualmente, segundo o SAAE (2016), no ano de 2016, a média diária de geração de resíduos sólidos doméstico recolhido no município era de 55 toneladas, sendo que 5% do montante são destinados a Associação dos Trabalhadores da Usina de Triagem e Reciclagem de Viçosa (ACAMARE) e Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Viçosa (ACAT) e o restante enviado para o aterro sanitário.

As associações como a ACAMARE e ACAT desempenham um papel importante para o gerenciamento de resíduos sólidos no município, a qual promovem o aumento da vida útil dos aterros, pois evitam o envio de resíduos potencialmente recicláveis, reaproveitando-os e comercializando-os permitindo que esses retornem

ao processo produtivo na forma de matéria prima. Além disso, retiram resíduos das ruas que podem ocasionar entupimentos de bueiro e proliferação de doenças.

O ACAMARE funciona dentro da Usina de Triagem, localizada próximo ao trevo de São José do Triunfo (Fundão), triando, prensando e comercializando os resíduos advindo da coleta seletiva. A associação surgiu no ano de 2008, porém desde o fechamento do “lixão” os catadores já trabalhavam de forma autônoma.

Já a ACAT tem sua sede localizada no galpão da Sociedade São Vicente de Paula, realizando atividades denominada catação, nas ruas de Viçosa para posterior comercialização. Esporadicamente recebem materiais advindo da coleta seletiva da cidade.

A coleta da cidade é dividida em coleta convencional e coleta seletiva. A convencional consiste no recolhimento dos resíduos sem haver separação para os destinos mais viáveis, como a reciclagem. Já a coleta seletiva realizada no município é binária, onde os materiais são separados na origem em recicláveis e não recicláveis. Essa coleta respeita horários e rotas pré-definidas pela Prefeitura Municipal conforme apresentado na Figura 6.

A implantação da coleta seletiva em Viçosa deu-se com o Projeto InterAção em 2008, do Departamento de Ciências Sociais da Universidade Federal de Viçosa (UFV). O InterAção é um projeto de responsabilidade Social e Meio Ambiente para motivar a comunidade acerca da importância social e ambiental da coleta seletiva. Além de realizar diversas ações à comunidade, o projeto também tem como atividades: (i) implantar coleta seletivas em condomínios, (ii) ofertar oficinas de educação ambiental, (iii) realizar visitas técnicas as associações de catadores e (iv) capacitar agentes multiplicadores das ações. Primeiramente, por meio de um “projeto piloto”, que consistiu na implantação de coleta seletiva em seis localidades: Complexo Acamari, Condomínio Papa João XXIII, Alameda Fábio Ribeiro Gomes, Condomínio Burle Marx, Condomínio Amorelo, e Edifício Ana Catarina. Mais tarde o projeto estendeu para outros bairros, escolas, hotéis e estabelecimento comerciais como observado na Figura 7, onde é apresentado a rota do caminhão nos dias de coleta seletiva (PROJETO INTERAÇÃO, 2017).

ROTAS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - DIRETORIA DE LIMPEZA E RESÍDUOS SÓLIDOS									
TURNO	TIPO DE RESÍDUO	HORÁRIO DA COLETA	ROTAS	DIAS DA COLETA					
				SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
MANHÃ	CONVENCIONAL	7:00 hs ÀS 13:00	ROTA 01	Bom Jesus, Sagrada Família, Estrelas, Conceição, Fátima, Clélia Bernardes e Ramos					
			ROTA 02	Belvedere, Santo Antônio, Inconfidência, Liberdade, Silvestre, Parque do Ipê					
			ROTA 03	São Sebastião, União, Vale do Sol, João Mariano, Fuad Chequer, Nova Era, Julia Molá, Inácio Martins, Prefeito Moacir, Boa Vista, São José, Vau Açu, Residencial Silvestre, Arduino Bolivar, Barrinha, Cidade Nova e Distrito Industrial					
			ROTA 04	Lourdes, Betânia, JK, Santa Clara, Morada do Sol I e II, Maria Eugênia, Loteamento Jardim, Nova Viçosa, Posses e Coelhas					
TARDE	CONVENCIONAL	13:00 HS ÀS 19:00 HS	ROTA 05	João Braz, Recanto da Serra, Novo Silvestre, São José do Triunfo e Cachoeira de Santa Cruz					
			GRANDES GERADORES	Centro (Supermercados, Hospitais, Padarias, Açougues, Restaurantes, Sacolões e etc.)					
			ZONA RURAL	Cristais, Caminho dos Lagos, AABB, Palmital, Paraíso, Romão dos Reis, Rua Nova, Vila Alves e Condomínios (Região do Acamari)	Violeira,, Zig-Zag, Buieié, CENTEV, Corpo de Bombeiros, Santiago, Marques, Corrêgo São João e Estiva	Cristais, Caminho dos Lagos, AABB, Palmital, Paraíso, Romão dos Reis, Rua Nova, Vila Alves e Condomínios (Região do Acamari)	Violeira,, Zig-Zag, Buieié, CENTEV, Corpo de Bombeiros, Santiago, Marques, Corrêgo São João e Estiva	Cristais, Caminho dos Lagos, AABB, Palmital, Paraíso, Romão dos Reis, Rua Nova, Vila Alves e Condomínios (Região do Acamari)	Violeira,, Zig-Zag, Buieié, CENTEV, Corpo de Bombeiros, Santiago, Marques, Corrêgo São João e Estiva
NOITE	CONVENCIONAL	17:00 HS ÀS 23:00 HS	ROTA 06	Centro e Bela Vista					
MANHÃ	RECICLÁVEL	7:00 HS ÀS 13:00 HS	COLETA SELETIVA		Condomínios Silvestre <sup>1</sup> , Condomínios Acamari <sup>2</sup> , Centro <sup>3</sup> , São José do Triunfo e Caminho dos Lagos	Fátima, IMAS, Fórum, Grota dos Camilos, CMEDJAF, Edmundo Lins, Barrinha e Laranjal	Santo Antonio, Belvedere, Recanto da Serra e Escola Raul de Leoni	Condomínios Silvestre <sup>1</sup> , Condomínios Acamari <sup>2</sup> , Centro <sup>3</sup> , Univiçosa, Escola Pedro Gomide e Condomínio Fábio Ribeiro	

Condomínios Silvestre<sup>1</sup> - Parque do Ipê, Inconfidência, Recanto da Serra e Clube Campestre  
 Condomínios Acamari<sup>2</sup> - Acamari, Monte Verde, Otávio Pacheco, Jardins do Vale e Vila Alves  
 Centro<sup>3</sup> - Ladeira dos Operários, Rua dos Estudantes, P.H. Rolfes, Silvano Brandão, Bueno Brandão e Padre Serafim

Figura 6 - Rota de Coleta de Resíduos Sólidos em Viçosa/MG.

Fonte: SAAE, 2018.

<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>
<b>Ladeira dos Operários</b> Rua dos Estudantes <b>Prédios em frente à UFV</b> Av. PH Rolfs <b>Praça Silviano Brandão</b> Cond. Parque do Ipê <b>Cond. Inconfidência</b> Cond. Recanto da Serra <b>Clube Campestre</b> Silvestre <b>Padre Serafim - Ed Luiza e Alfa Hotel</b> Travessa Felício Brandão <b>Agra</b> Alameda Fábio Ribeiro Gomes <b>Av. Bueno Brandão</b> Rua Benjamim Araújo - Ed. Panorama <b>Vila Alves</b> Cond. Monte Verde <b>Cond. Jardins do Vale</b> Cond. Otávio Pacheco <b>Cond. Acamari</b> Cachoeira de Santa Cruz <b>São José do Triunfo</b>	Bairro de Fátima <b>Farmácia- IMAS</b> Ed. Flat Center <b>Fórum</b> Rua Augusta Siqueira - Ed. Vila Rica <b>Cond. Júlia Molar</b> Grotas dos Camilos <b>Cristais - Cond. dos Lagos</b> CMEDJAF - Creche atrás do Colégio Viçosa	<b>Bairro Santo Antônio</b> Marechal Castelo Branco <b>ESED RAT</b> Escola Edmundo Lins <b>Posses -15 em 15 dias</b> Escola Pedro Gomide Filho - Santa Clara <b>Escola Madre Santa Face</b> CESEC <b>Escola Padre Álvaro Correa</b> <b>Borges</b> Escola na Barrinha <b>Escola Laranjal</b> Rua dos Estudantes	Ladeira dos Operários <b>Prédios em frente à UFV</b> Av. PH Rolfs <b>Praça Silviano Brandão</b> Mercado do Joel <b>Cond. Parque do Ipê</b> Silvestre <b>Cond. Inconfidência</b> Cond. Recanto da Serra Clube Campestre <b>Padre Serafim - Ed Luiza e Alfa Hotel</b> Travessa Felício Brandão <b>Alameda Fábio Ribeiro Gomes</b> Av. Bueno Brandão <b>Rua Benjamim Araújo - Ed. Panorama</b> Rua Nova <b>Romão dos Reis</b> Vila Alves <b>Cond. Monte Verde</b> Cond. Jardins do Vale <b>Cond. Otávio Pacheco</b> Cond. Acamari <b>Belvedere</b>

**Figura 7 - Rota do caminhão da coleta seletiva em Viçosa/MG.**

*Fonte: Projeto InterAção, 2017.*

Assim como outras cidades do país, somente 13% dos resíduos urbanos são encaminhados para reciclagem (IPEA, 2017). No entanto investimentos em programas de educação ambiental em relação a coleta seletiva poderia vir a ser soluções para mitigar os impactos causados pela geração de resíduos.

### **3.5 COLETA SELETIVA EM CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS**

No início do século XX, com a chegada do arranha-céu como forma de ocupação urbana surgiram os primeiros condomínios habitacionais nas cidades brasileiras. A habitação por planos verticais foi o princípio do que no mundo moderno passamos a chamar de condomínio (PEREIRA,1977).

A chegada do condomínio no Brasil ocorreu paralelamente ao processo de industrialização, de modo que, no pós-Primeira Guerra foram construídos os primeiros condomínios destinados somente às corporações. Ainda, devido à crise do setor agrário e cafeeiro e a expansão industrial acelerada, as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Campinas entre outras, foram pioneiras na adoção de condomínios para diminuir o déficit habitacional (BARBOSA, 2011).

O crescimento e a consolidação dos condomínios residenciais ocorreram somente após a Segunda Guerra Mundial, com a produção do espaço sendo destinada a habitação conquistando um status e valorização. Portanto existem várias modalidades de condomínios os quais possuem características semelhantes quanto ao planejamento em bairros residenciais, arruamento planejado, infraestrutura individualizadas e controladas (BARBOSA, 2011).

O aumento da quantidade de condomínios residenciais e/ou edificações urbanas traz como consequência inúmeros impactos para o meio ambiente e principalmente na qualidade de vida das comunidades próximas, como exemplo, a crescente geração de resíduos domiciliares (BACELO et al., 2012).

Em municípios de pequeno e médio porte, os resíduos domiciliares estão presentes em maior quantidade em relação aos outros tipos de resíduos (PEREIRA, 2007). De acordo com o relatório do IPEA (2008), os municípios pequenos e médio porte geram, respectivamente, 79.372 e 62.743 t/dia. Já os de grande porte 41.365 t/dia coletados. No município de Viçosa 66,4% dos resíduos gerados são de origem domiciliar como observados na Tabela 2.

**Tabela 2 - Percentual dos resíduos gerados no município de Viçosa/MG.**

<b>Categoria</b>	<b>(%)</b>
Domiciliar	66,4
Comercial	16,6
Hospitalar	2,5
Industrial	6,2
Outros	8,3

*Fonte: Prefeitura de Viçosa, 2006.*

Diante dessa nova tendência de moradia, segundo Gumiel e Soares Neto (2009), em que as habitações coletivas geram grandes quantidades de resíduos sólidos, a coleta seletiva pode vir a ser uma alternativa para mitigar os impactos ambientais causados pela geração exacerbada e disposição inadequada dos resíduos sólidos gerados no condomínio.

O sistema de coleta seletiva nesses locais deverá considerar as mudanças de hábitos, culturas e costumes, para que, possivelmente seja realizada uma educação ambiental em conjunto. A adoção da coleta seletiva

pode vir também a gerar renda aos condôminos, caso os resíduos recicláveis sejam comercializados, melhorando assim a qualidade de vida dos moradores.

Para a implantação de um sistema de coleta seletiva em um condomínio são necessárias diversas etapas para maximizar os resultados, minimizar custos de implantação e conseguir atender às expectativas dos condôminos. Segundo Santos et al. (2007) a implantação de um sistema de coleta seletiva deve ter as seguintes etapas: (i) planejamento, (ii) implantação e (iii) manutenção.

O planejamento é composto pela identificação dos processos, diagnóstico do grau de conscientização dos moradores, classificação e quantificação de cada tipo de resíduos gerado.

Já a fase da implantação é composta pela aplicação de todos os processos dentre eles: (i) analisar se os moradores do condomínio são conscientes em relação a separação dos resíduos produzidos, pois é nesse processo que se descobre se o programa será viável para se realizar ou não; (ii) identificar a quantidade de resíduos descartados por cada condômino, dividindo-os em materiais recicláveis e orgânicos; (iii) expor para os moradores a importância da coleta seletiva em relação a qualidade de vida e estimular a mudança de atitudes dos moradores quanto ao meio ambiente; (iv) adquirir os recipientes para a coleta seletiva e realizar um mapeamento no condomínio do local adequado para a instalação dos recipientes; (v) divulgar o projeto em todo condomínio com intuito de estimular a participação de todos e elaborar materiais de separação e destinação correta; (vi) realizar uma pesquisa de mercado com intuito de saber para onde os resíduos serão vendidos/doado.

Na fase de manutenção ocorre a realização de monitoramento da coleta, armazenamento e doação ou comercialização dos materiais recicláveis, para que seja realizado um balanço periódico do programa e divulgado a todo o grupo envolvido.

Com base nas fases a serem seguidas, nota-se que a implantação da coleta seletiva em um condomínio residencial não é algo complexo de ser realizado, entretanto será necessário a disponibilidade de espaço físico fechado evitando assim mau cheiro e proliferação de animais e o principal incentivo, conscientização e interesse por parte dos moradores.

De acordo com o estudo de Mazeto e Abreu (2014), realizou-se em Curitiba a implantação de coleta seletiva em condomínio residencial domiciliar, pelo fato de ser considerado grande gerador de resíduos sólidos. Após ações com intuito de estimular os moradores a adoção da coleta seletiva verificou-se um desempenho melhor no descarte dos resíduos, pois a maioria dos moradores misturavam os materiais recicláveis com orgânico. Observaram também que as ações de conscientização e educação ambiental devem ser reforçadas para melhorar a separação dos materiais.

Para o sistema de coleta seletiva obter sucesso é necessário que os moradores tenham consciência em relação ao projeto e exista uma infraestrutura no local onde os recipientes de coleta seletiva serão instalados. Posteriormente os resíduos recicláveis deverão ser enviados para cooperativas ou centro de separação, para realizar a destinação adequada dos resíduos sólidos (LOURENÇO; VASCONCELOS & BARBOSA, 2013).

A Resolução do CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2001, estabeleceu o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Os mais comuns e aplicados em condomínios são apresentados na Tabela 3:

**Tabela 3 - Código de Cores para ser adotado na identificação de coletores e transportadores.**

AZUL	PAPEL E PAPELÃO
VERMELHO	PLÁSTICO
VERDE	VIDRO
AMARELO	METAL
MARRON	RESÍDUOS ORGÂNICOS

Diante desse cenário, a implantação de coleta seletiva em condomínios há muito em que se avançar desde programas de políticas públicas a incentivos e conscientização com a população.

## **4 AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM UM CONDOMÍNIO VERTICAL**

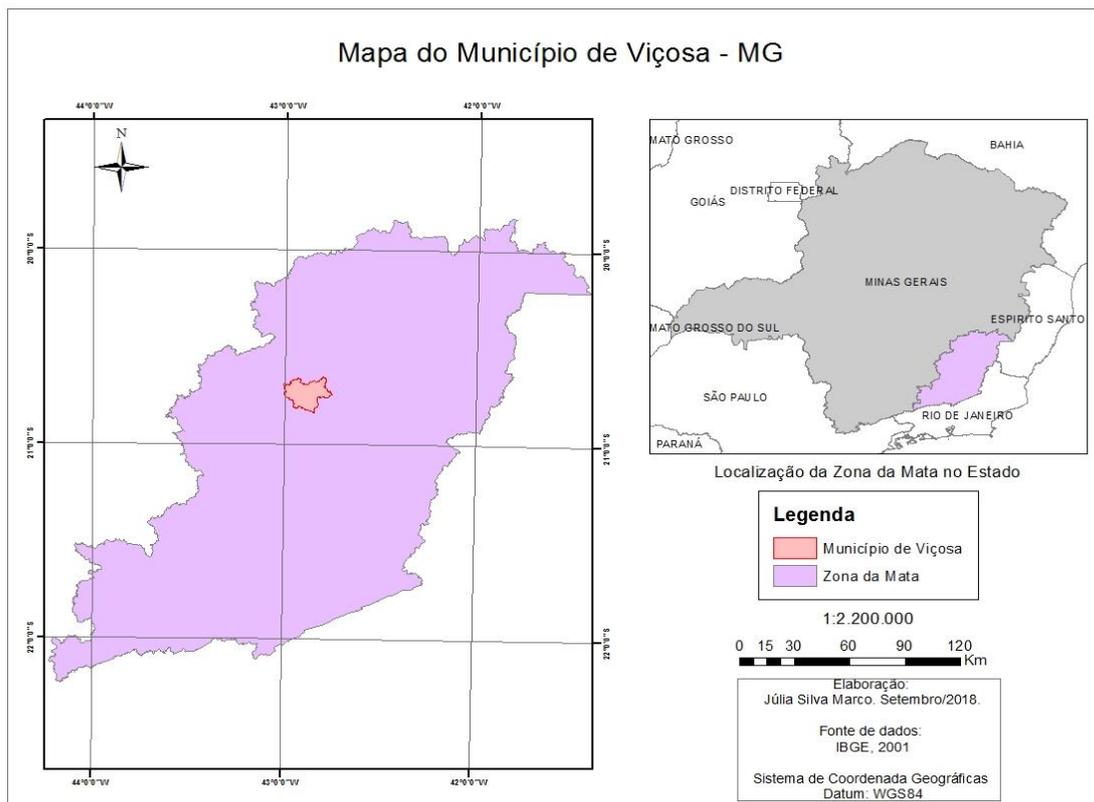
### **4.1 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **4.1.1 Área de Estudo**

Viçosa está localizada no estado de Minas Gerais situada na região da Zona da Mata, apresentado na Figura 8. Encontra-se a uma altitude de 649 m e tem como coordenadas geográficas o paralelo de 20°45'14'', latitude Sul, e o meridiano de 42°52'54'', longitude Oeste. Limita-se ao norte com os municípios de Teixeiras e Guaraciaba, ao sul com Paula Cândido e Coimbra, a leste com Cajuri e São Miguel do Anta e a oeste com Porto Firme. O município é cortado por três rodovias, BR 120, MG 280 e MG 356, e se encontra a 225 km de Belo Horizonte.

A precipitação média anual é de aproximadamente 1.221 mm, e temperatura média anual oscila entre 19°C e 20°C. A umidade relativa do ar é, em média, de 81%. O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, tropical de altitude com verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos.

A cidade tem aproximadamente 300 km<sup>2</sup> de território, banhada pelos rios Turvo Limpo e Turvo Sujo. Pertence à Bacia do Rio Doce e o mais importante curso d'água é o ribeirão São Bartolomeu, afluente do Rio Turvo Sujo. Tem como suas principais atividades econômicas a prestação de serviço e comércio. O município está inserido no Planalto de Viçosa, no domínio morfoclimático do Mar de Morros (AB'SABER, 2003) e compreende uma área localizada entre o Planalto do Alto Rio Grande, na Serra da Mantiqueira, e prolongamentos da Serra do Caparaó.



**Figura 8 - Localização do Município de Viçosa/MG.**

O condomínio A localizado na Rua Augusta Siqueira, centro de Viçosa, foi estudado por não possuir coleta seletiva e apresentar características similares a outros condomínios residenciais do centro do município como área construída, número de apartamentos e garagem. O condomínio vertical é composto por 15 apartamentos e aproximadamente 25 condôminos. Entretanto, apenas 12 apartamentos disponibilizaram as amostras.

#### **4.1.2 Caracterização Quantitativa**

O levantamento de dados quantitativos foi realizado por meio da caracterização dos resíduos gerados no condomínio vertical por um período de 7 dias não consecutivos de 24 de outubro a 09 de novembro de 2018. Esses foram separados, manualmente, em materiais recicláveis e resíduos orgânicos conforme apresentado na Figura 9 e Tabela 4.



Figura 9 - Separação manual dos resíduos domiciliares no condomínio A.

Tabela 4 - Composição de resíduos sólidos em condomínios domiciliares.

Materiais Recicláveis		Orgânico
Papel	Aparas de papel, jornal, revistas, caixas, papelão, formulários de computador, folhas de caderno, cartolinas, cartões, rascunhos escritos, envelopes, folhetos, impressos em geral.	Resto de comida em geral, cascas de frutas, casca de ovo, sacos de chá e café, folhas, caules, flores.
Plástico	Tampas, potes de alimentos, frascos, embalagens de refrigerantes, garrafas de água mineral, recipientes para produtos de higiene e limpeza, sacos plásticos em geral, peças de brinquedos, engradados de bebidas, isopor.	
Metal	Latas de alumínio, latas de aço, tampas, ferragens.	
Vidro	Tampas, potes, frascos, garrafas de bebidas, copos e embalagens.	

Os resíduos recicláveis foram acondicionados em sacos plásticos de 15 litros e o resíduo orgânico em sacolas pretas mais resistentes facilitando o armazenamento e identificação. Ambos foram dispostos na garagem do condomínio e pesados. Com base nesse levantamento foi realizada a composição gravimétrica simples que tem como objetivo determinar a porcentagem em peso, dos diversos constituintes nos resíduos sólidos urbanos sendo adaptada das especificações técnicas estabelecidas no Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos elaborado pelo IBAM (2001).

A balança portátil, WEIHENG, com capacidade máxima de 50kg, foi utilizada para a pesagem dos resíduos conforme apresentado na Figura 10.



Figura 10 - Pesagem de materiais recicláveis no condomínio A.

#### 4.1.3 Análises Estatísticas

A estatística descritiva, compreendendo média, somatório e a confecção dos gráficos foi feita através do software Microsoft® Excel 2013.

#### 4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a composição gravimétrica apresentada na Tabela 5, no condomínio A foi gerado 70,9 kg de resíduos durante o período de coleta, destes 52,7 kg (74,3%) foram de resíduos orgânicos. A geração per capita de resíduos sólidos no condomínio foi de  $0,359 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  de orgânico e  $0,124 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  materiais recicláveis, totalizando  $0,483 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ , sendo menor que a média per capita do município de Viçosa  $0,700 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  (SAAE, 2016).

**Tabela 5 - Composição gravimétrica do condomínio vertical.**

TIPO DE RESÍDUO	MASSA (KG)	%
Orgânico	52,7	74,3
Papel	7,1	10,0
Vidro	3,3	4,7
Plástico	6,6	9,3
Metais	1,1	1,6
Rejeitos	0,1	0,1

A porcentagem no condomínio vertical de resíduos recicláveis foi de 25,6%, sendo similar a média diária gerada no município de Viçosa (25,3%), conforme apresentado na Tabela 6 (SAAE, 2016). Para Costa et al., (2012), a porcentagem de materiais recicláveis é diretamente proporcional ao poder aquisitivo e grau de instrução das famílias. Ainda de acordo com este autor, a composição gravimétrica dos RSU é importante para definir e planejar a coleta seletiva, a disposição final mais adequada e a implantação de sistemas de tratamento destes resíduos.

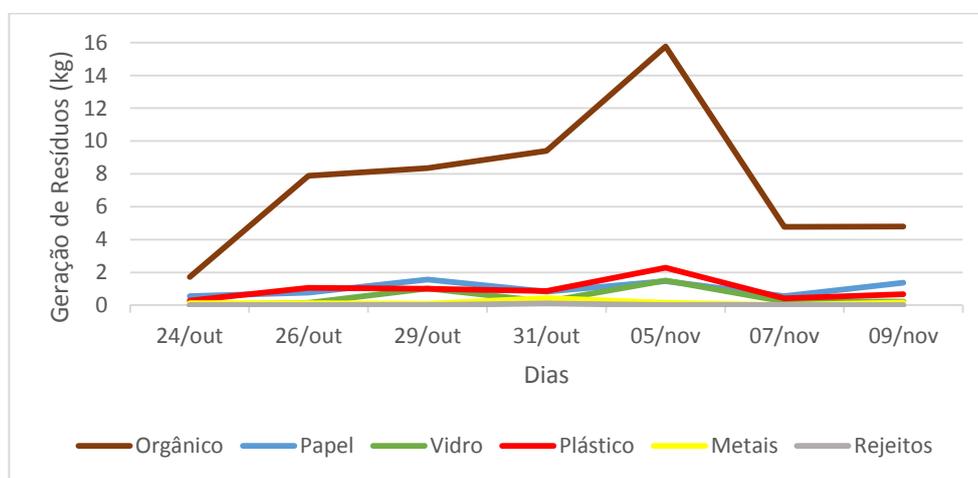
Entretanto, a porcentagem de resíduos orgânicos (74,3%) foi maior no condomínio vertical em relação a cidade de Viçosa (65,02%). Estas altas concentrações de matéria orgânica se dão principalmente pela grande quantidade de alimentos que são desperdiçados diariamente em todas as cidades e que na maioria delas, estes resíduos não estão sendo aproveitado para o processo de compostagem, gerando assim grande volume a ser depositados nos aterros e lixões. Para Pereira Neto (2007) o desperdício de alimentos tem-se mostrado uma prática no Brasil, com taxa em torno de 64% para matéria orgânica disposta em aterros ou lixões.

**Tabela 6 - Relação percentual de tipos de resíduos descartados em Viçosa/MG.**

TIPO DE RESÍDUO	MASSA (KG)	%
Orgânico	35.761	65,02
Papel	7.804,5	14,19
Plástico	4.664	8,49
Vidro	572	1,04
Alumínio	198	0,36
Metais Ferrosos	671	1,22
Borracha e Couro	473	0,86
Madeira	247,5	0,45
Trapos	1.193,5	2,17
Outros	3.410	6,20

Fonte: Licenciamento do Aterro Sanitário de Viçosa/MG,2011.

A Figura 11 apresenta a variação de geração de resíduos por dia no condomínio vertical. Foi observado nos primeiros dias uma pequena geração, fato este explicado pelos condôminos não disporem os resíduos todos os dias. No quarto dia de análise houve uma geração de resíduos orgânicos maior, devido aos condôminos permanecerem mais tempo nos fins de semana em suas residências, conseqüentemente realizar a maioria das refeições diárias in situ, e apenas dispor seus resíduos na segunda-feira.



**Figura 11 - Variação na geração de resíduos sólidos no condomínio A.**

A Tabela 7 apresenta a quantidade de resíduos por composição gravimétrica gerados por apartamentos. O apartamento 3 foi o maior gerador de resíduos por dia no condomínio produzindo  $1,9 \text{ kg.dia}^{-1}$ . Já o apartamento 6 foi o que gerou menor quantidade de resíduos sendo apenas  $0,3 \text{ kg.dia}^{-1}$ .

Nota-se que a maioria dos resíduos gerados em cada apartamento é de origem orgânica, podendo assim ser utilizado uma composteira no local para

reaproveitar esse resíduo em um jardim localizado na mesma rua. O apartamento 3 e 5 são os maiores geradores de recicláveis do condomínio, sendo gerados 3,6 kg.dia<sup>-1</sup> e 2,8 kg.dia<sup>-1</sup> respectivamente.

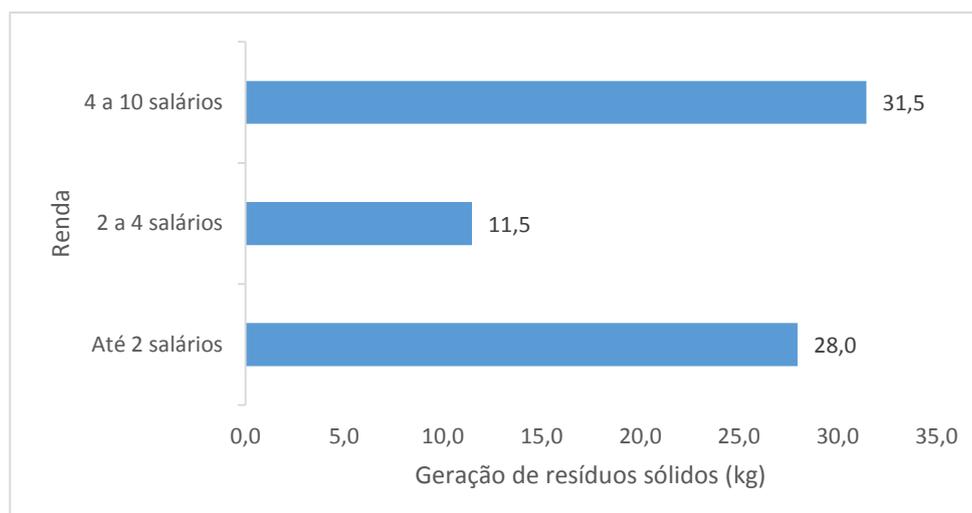
**Tabela 7 - Geração de resíduos sólidos por apartamento durante o período de amostragem.**

Apartamentos	Renda (salários mínimos)	Número de moradores	Orgânico (kg)	Papel (kg)	Vidro (kg)	Plástico (kg)	Metais (kg)	Total de Resíduos (kg)
<b>1</b>	Até 2	2	5,0	0,8	0,0	0,5	0,0	6,3
<b>2</b>	4 a 10	2	7,0	0,2	0,0	0,6	0,2	7,9
<b>3</b>	4 a 10	3	9,4	2,4	0,4	0,8	0,0	13,1
<b>4*</b>	Até 2	2	7,0	0,7	0,0	0,6	0,0	8,4
<b>5</b>	4 a 10	2	2,8	0,4	1,7	0,5	0,1	5,7
<b>6</b>	2 a 4	1	1,6	0,2	0,0	0,2	0,0	1,9
<b>7</b>	Até 2	2	5,7	0,1	0,0	1,1	0,0	7,0
<b>8</b>	Até 2	1	2,0	0,3	0,2	0,7	0,2	3,4
<b>9</b>	Até 2	1	2,0	0,6	0,0	0,3	0,1	2,9
<b>10</b>	4 a 10	1	3,9	0,3	0,4	0,2	0,0	4,8
<b>11</b>	2 a 4	3	2,4	0,1	0,0	0,7	0,5	3,6
<b>12</b>	2 a 4	2	3,7	1,1	0,6	0,4	0,0	5,9

\* Apenas o apartamento 4 apresentou rejeito, sendo de 0,105 kg, contabilizado na geração total.

O apartamento 11 possui a mesma quantidade de moradores do apartamento 3, porém gera 3,6 vezes menos resíduos, devido os residentes se alimentarem e permanecerem mais tempo fora de casa. Nota-se ainda que os apartamentos 6, 8, 9 e 10 possuem apenas um morador, porém o apartamento 10 (4,8 kg) gera mais resíduos em relação aos apartamentos 6 (1,9 kg), 8 (3,4 kg) e 9 (2,9 kg), fato esse pode ser explicado pela diferença de renda.

Na Figura 12 é apresentado a quantidade de resíduos gerados pelos apartamentos considerando a renda dos condôminos.



**Figura 12 - Geração de resíduos por renda nos apartamentos.**

Os apartamentos com renda de até 2 salários mínimos (5 unidades) são responsáveis por gerarem 28 kg de resíduos, sendo uma frequência relativa de 4,7 kg/apartamentos. Já os apartamentos com renda de 2 a 4 salários (3 unidades) geram 11,5 kg, referindo a uma frequência relativa de 5,7 kg/apartamento. Os apartamentos com faixa de renda de 4 a 10 salários (4 unidades) no condomínio geram 31,5 kg, correspondendo a uma frequência de 7,9 kg/apartamento. Observa-se com esses dados que a elevada geração de resíduos por apartamentos está diretamente ligada à renda.

Na Tabela 8 foi apresentada uma estimativa de renda para o condomínio vertical caso os materiais recicláveis fossem vendidos. Os valores de venda dos resíduos comercializáveis foram levantados nas associações de catadores da cidade de Viçosa – ACAMARE e ACAT. Por fim, com as médias dos preços de mercado multiplicadas pela quantidade de resíduos gerada, chegou-se a um potencial valor de renda obtida (BASSANI, 2011).

**Tabela 8 - Estimativa de venda de materiais recicláveis no condomínio vertical.**

MATERIAL	COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA (%)	ESTIMADA GERAÇÃO (KG/MÊS)	PREÇO/KG	VALOR ESTIMADO (R\$/MÊS)
<b>PAPEL</b>	10,0	30,4	0,35	10,64
<b>VIDRO</b>	4,7	14,3	0,40	5,72
<b>PLÁSTICO</b>	9,3	28,2	1,30	36,6
<b>METAIS</b>	1,6	4,7	7,00	32,9
			<b>TOTAL</b>	<b>85,92</b>

Seria gerado aproximadamente 77,6 kg/mês de resíduos recicláveis. Considerando a implantação de um programa de coleta seletiva do condomínio e a participação efetiva de todos os moradores, verifica-se um potencial de ganho de aproximadamente de R\$ 1031,04 por ano. A renda gerada poderia ser utilizada para pequenos reparos e manutenção no condomínio como gastos com energia de áreas comuns e materiais de limpeza, além de evitar o envio desses materiais para um aterro sanitário, contribuindo assim para o meio ambiente.

Frente ao problema ambiental advindo da má gestão de resíduos sólidos vivenciados pelos municípios brasileiros e em especial o município de Viçosa, a gestão de resíduos em condomínios verticais mostram-se interessante, pois além do ganho ambiental, poderia proporcionar a adoção da coleta seletiva no local, diminuir a quantidade de resíduos encaminhados para o aterro da cidade e ainda gerar renda ao condomínio. De forma geral, os resultados obtidos na avaliação quantitativa dos resíduos do condomínio corroboram com os apresentados em outros estudos semelhantes.

## **5 AVALIAÇÃO DO PERFIL DOMICILIAR NA GERAÇÃO E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CONDOMÍNIOS VERTICAIS**

### **5.1 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **5.1.1 Área de Estudo**

As amostras para a realização da caracterização qualitativa da pesquisa perfizeram três condomínios verticais (A, B e C), localizados na Rua Augusta Siqueira e Gomes Barbosa, no centro de Viçosa, de acordo com a Figura 13. Os três condomínios verticais estudados possuem um total de 45 apartamentos e 104 condôminos.



Figura 13 - Localização dos condomínios presentes nos questionários.

### 5.1.2 Caracterização Qualitativa

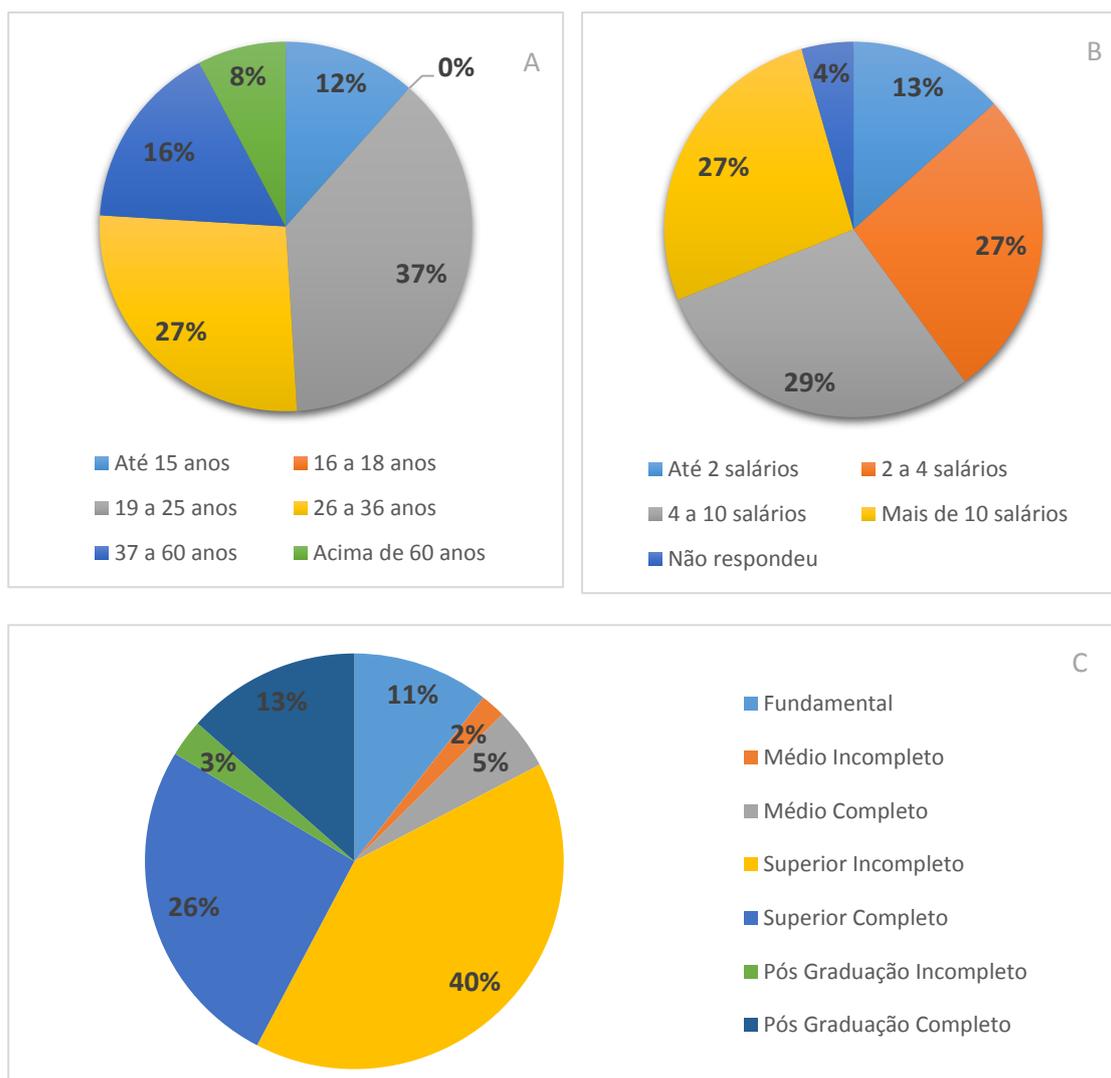
Nos condomínios A, B e C foram aplicados questionários que continham informações de cunho socioeconômico e ambiental, possuindo perguntas de múltiplas escolhas e abertas. A amostra foi selecionada por critérios não-probabilísticos e não representa estatisticamente o universo da população total da rua.

### 5.1.3 Análises Estatísticas

A estatística descritiva, tabulação e análise dos dados foram feitos em planilhas do software Microsoft® Excel 2013 compreendendo média, somatório e a confecção dos gráficos.

## 5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os trabalhos de Owens, Dickerson e Macintosh (2000), Valle et al. (2004), Scott (1999) e Mandelli (1997) avaliaram as relações sócio demográficos e o comportamento para a participação na separação de resíduos recicláveis nos domicílios. Os atributos incluídos nesses trabalhos foram gênero, idade, educação e renda familiar. Entretanto, fatores como a etnia, a ideologia política e a estrutura familiar também podem influenciar no comportamento perante o gerenciamento de resíduos sólidos (LEME, 2009). A Figura 14 apresenta os principais dados obtidos nos questionários em relação ao perfil sócio econômico.



**Figura 14 - Perfil socioeconômico dos condomínios participantes. (A) Idade; (B) Renda; (C) Escolaridade.**

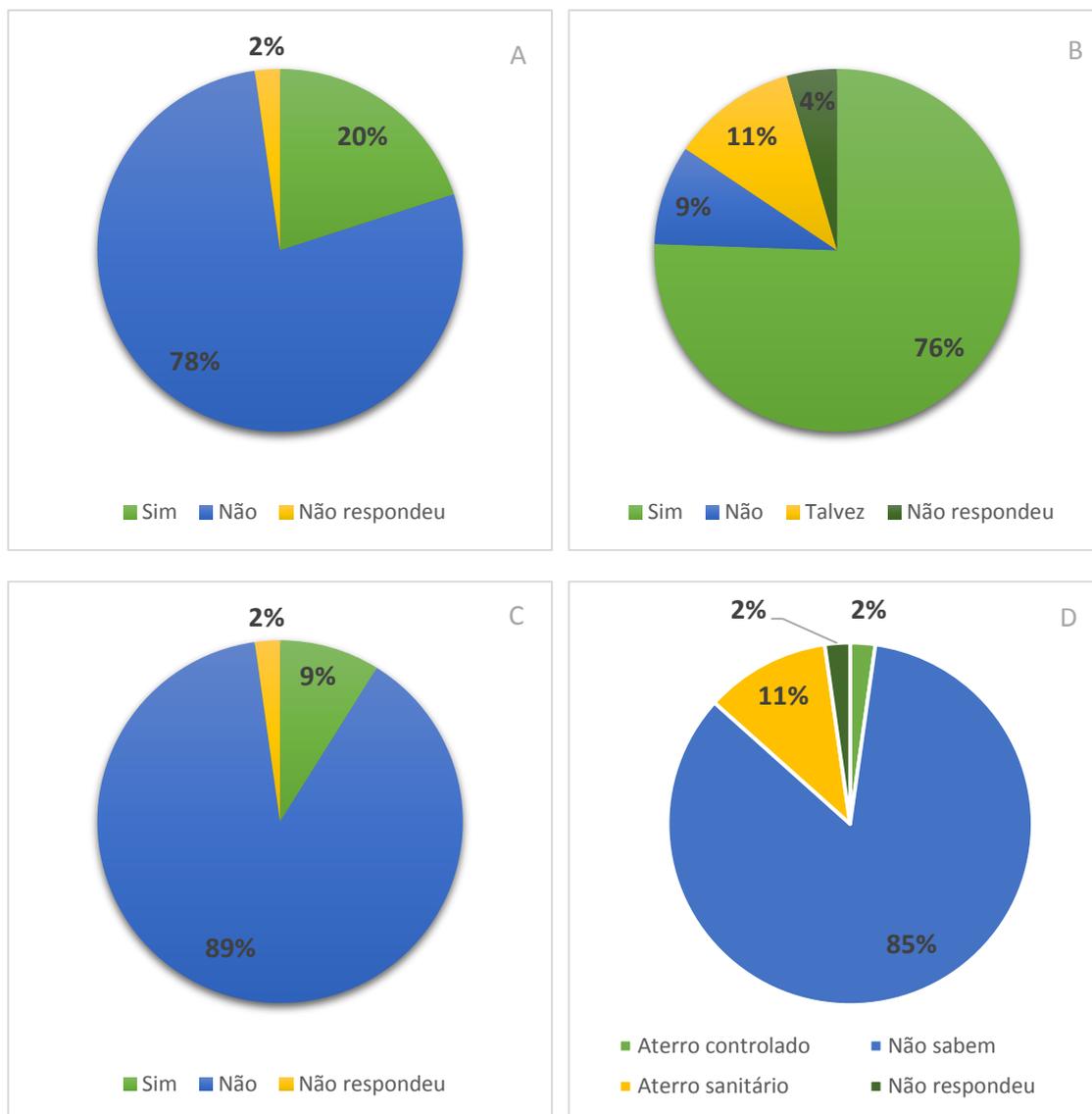
Os condomínios verticais estudados possuem 64% dos residentes abaixo de 36 anos e nenhum residente na faixa etária de 16 a 18 anos. Nota-se, que basicamente esses condomínios são compostos por pessoas economicamente ativas. De acordo com Valle et al. (2004) e Scott (1999), a idade é uma variável importante para se ter êxito em práticas de separação de materiais recicláveis.

A maioria dos condôminos, ou seja, 29% possuem rendimentos de 2 a 4 salários mínimos. Também foi observado que 56% dos condôminos tem rendimentos superiores a 4 salários mínimos, sendo 29% de 4 a 10 salários e 27% acima de 10 salários. Os condomínios estudados são compostos predominantemente por condôminos das classes B e C, segundo classificação do IBGE (2016). A alta renda apresentada pode vir a significar uma grande geração de resíduos nesses condomínios.

De acordo com a escolaridade, 40% dos condôminos têm ensino superior incompleto, o que pode vir a demonstrar a predominância de estudantes nos condomínios verticais estudados. Este resultado foi devido a cidade de Viçosa possuir uma universidade federal, localizada no centro do município, a qual atrai muitos estudantes com preferências de residirem ao seu entorno. Ainda, 42% dos condôminos possuem superior completo e 18% tem até o nível médio completo.

Os condomínios A, B e C apresentaram condôminos com alta renda e alto índice de escolaridade podendo vir a ser um facilitador para a implantação de um sistema de gestão ambiental e coleta seletiva. Valle et al. (2004) e Scott (1999) afirmam que as famílias com níveis de renda mais elevados são mais propícias a engajar em projetos com pegadas ecológicas. E de acordo com Bringhenti (2004), o alto nível socioeconômico e escolaridade são fatores que afetam positivamente ações de conservação ambiental. Já Almeida e Pimenta (2010) estudando condomínios horizontais fechados, encontrou um elevado grau de instrução dos condôminos. No entanto, existe lacunas quanto à consciência e atitude ambiental e que em alguns casos confronta com a preocupação financeira. Quando um recurso ambiental se relaciona com o financeiro, como no caso da energia, notadamente há um maior número de pessoas empenhadas em reduzir os gastos.

A Figura 15 apresenta algumas percepções dos condôminos em relação aos resíduos sólidos. Foi observado que 78% dos condôminos não realizam a separação dos resíduos em orgânicos e recicláveis nos seus apartamentos, porém 76% dos condôminos participariam de um programa de coleta seletiva no condomínio. Já em relação ao conhecimento da existência das associações de catadores do município, 89% dos condôminos relataram desconhecimento e 9% afirmaram conhecer por meio de projetos da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e em rádio.



**Figura 15 - Comportamentos dos condôminos em relação a temática. (A) Separação de resíduo no apartamento; (B) Participaria de programa de coleta seletiva; (C) Conhecimento sobre ACAT ou ACAMARE; (D) Conhecimento sobre destinação final dos resíduos.**

Com relação a destinação final dos resíduos, 85% desconhecem para onde é encaminhado os resíduos sólidos. Apenas 11% afirmaram que o aterro sanitário é a destinação final dos resíduos.

Diante os resultados, os condôminos apresentam pouco conhecimento em relação ao gerenciamento de resíduos realizado no município de Viçosa, porém a maioria se dispôs a participar de programas de gerenciamento de resíduos. Então, caberia aos órgãos locais a inserção de campanhas de educação ambiental no município ampliando assim o conhecimento e a participação da população no gerenciamento de resíduos sólidos.

## 6 PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM CONDOMÍNIO VERTICAL

De acordo com as informações obtidas nas caracterizações quantitativas e qualitativas observou-se a viabilidade de implantação de um sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no condomínio vertical, dentro dos princípios preconizados na PNRS.

Ao propor o manejo de resíduos sólidos em condomínios verticais deve-se diferenciar as responsabilidades que dependem diretamente dos moradores locais das que dependem dos órgãos públicos locais.

O gerenciamento de resíduos no condomínio vertical deverá possuir e respeitar as fases e ações apresentadas na Tabela 9.

**Tabela 9 - Etapas para implantação da coleta seletiva em condomínios verticais.**

FASES	AÇÕES
<b>Planejamento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Envolver os moradores e funcionários do condomínio no projeto;</li><li>- Estimar a quantidade diária dos resíduos e sua composição gravimétrica;</li><li>- Elaborar procedimentos para coleta e acondicionamento dos resíduos;</li><li>- Disponibilizar espaço físico para os coletores;</li><li>- Elaborar procedimentos da limpeza dos coletores.</li></ul>
<b>Implantação</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Adquirir materiais como: lixeiras, adesivos, sacos plásticos entre outros;</li><li>- Realizar treinamentos de conscientização com os funcionários e orientar os moradores sobre a segregação dos resíduos;</li><li>- Elaborar folhetos explicativos sobre o funcionamento das coletas, horários e frequências, acondicionamento e destinação;</li><li>- Realizar parcerias com sucateiros ou associações para venda/doação dos resíduos.</li></ul>
<b>Manutenção</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Criar um meio de comunicação com todos do condomínio para que colaborem no monitoramento da coleta, acondicionamento e venda/doação dos materiais recicláveis.</li></ul>

Fonte: Adaptado pela autora, 2018.

Na fase de Planejamento é importante o envolvimento dos moradores em reuniões de condomínio, para ser discutidas propostas de implantação do sistema de coleta seletiva e as etapas que serão utilizadas para a implantação da coleta seletiva. Nesse encontro deverão ser orientados dos diferentes públicos do condomínio: funcionários, visitantes e moradores. Deverá ser exposto aos condôminos os benefícios da separação e descarte correto dos resíduos para o condomínio e meio ambiente. As crianças deverão ser envolvidas no processo, visto que aprendem sobre reciclagem nas escolas e podem vir a auxiliar no processo de separação. Essa orientação poderá ser feita de forma oral e ilustrativa ou por meio de cartazes fixos no hall e cartilhas para cada apartamento.

A fase da implantação deverá ser abordada o custo de implantação dos coletores e outros instrumentos necessários para a realização. O manejo interno deverá ser explicado de forma clara para todos os moradores e crianças como forma de segregação dos resíduos recicláveis (metal, plástico, papel, vidro), não recicláveis (orgânicos) e rejeitos. É importante destacar que os pontos de coleta do resíduo domiciliar perigoso (lâmpadas fluorescentes, bateria, remédios vencidos, resto de tinta e entre outros) situa-se em supermercados ou até mesmo na Universidade Federal instalada na cidade.

No condomínio vertical estudado todos os moradores são responsáveis por seus resíduos, sendo destinados em frente ao condomínio onde o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) responsável pelos resíduos sólidos do município realiza a coleta. Com a implantação da coleta seletiva, os moradores deverão destinar os resíduos sólidos em tambores ou latões etiquetados e com cores adequadas aos resíduos de acordo com a CONAMA nº 275, em espaço físico adequado. O local de disposição deve ser de fácil acesso para os moradores e para os trabalhadores do serviço de coleta seletiva. No caso do condomínio vertical estudado o melhor espaço físico seria a garagem. Deverá ser estabelecido dias e horários para a disposição dos resíduos nos coletores com os funcionários e moradores. Traçar um plano para a coleta dos materiais recicláveis com as associações presentes no município. Os condôminos sempre deverão estar cientes em relação a venda ou doação dos materiais recicláveis.

A última fase de manutenção é a inspeção do projeto. Deverá ser criado meios de comunicação onde todos os moradores monitorem desde o processo da coleta até a destinação final para as sucatas ou associações.

Para destinar adequadamente os resíduos orgânicos gerados no condomínio, recomenda-se a adoção de uma composteira. O adubo orgânico gerado na composteira poderá ser utilizado em um jardim localizado em frente ao condomínio.

De acordo com os dados dos questionários, nota-se que há um número significativo de moradores de outros condomínios verticais circunvizinhos interessados em participarem de um programa de coleta seletiva e já existem moradores que realizam a separação de resíduos. Então o programa de coleta seletiva proposto para o condomínio vertical poderia ser ampliado para outros condomínios da rua trazendo benefícios ambientais para os condomínios, bairros e para o próprio município.

## **7 CONCLUSÕES**

A análise quantitativa da geração de resíduos no condomínio vertical analisado foi importante para definir e planejar a coleta seletiva e a disposição final adequada dos resíduos.

A implementação da gestão de resíduos e coleta seletiva em condomínios verticais mostrou-se vantajosas e com grandes potenciais, pois além de ganhos ambientais como a diminuição da quantidade de resíduos encaminhados para o aterro da cidade poderia gerar renda ao condomínio. Entretanto, algumas considerações acerca do espaço físico para acondicionamento dos resíduos e o comprometimento dos condôminos residentes deverão ser relevantes para que o programa seja eficiente e eficaz.

A análise do perfil domiciliar em condomínios verticais demonstrou a falta de conhecimento dos condôminos em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos do município. Entretanto, algumas características socioeconômicas como poder aquisitivo e grau de instrução familiar demonstraram refletir na conscientização ambiental e no gerenciamento de resíduos.

A educação ambiental e o comprometimento dos indivíduos, podem trazer grandes avanços para a redução, o reuso e a destinação correta dos resíduos. Deve-se esperar, no entanto, avanços gradativos para almejar melhorias na gestão eficiente dos resíduos gerados no condomínio e uma cobrança por parte dos órgãos públicos.

Nos próximos trabalhos referentes ao assunto deverá ser feito as análises gravimétricas para cada condomínio em um período maior, podendo assim aferir mais sobre o comportamento dos condôminos em relação aos resíduos sólidos gerados em períodos sazonais.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES. Associação de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Caracterização e classificação de resíduos sólidos**. Edição Nº 13 - junho/julho de 2013 - Ano III. Disponível em: <<http://www.abes-sp.org.br/noticias/19-noticias-abes/5009-caracterizacao-e-classificacao-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 16 de setembro de 2018.

ABETRE. **Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos Sólidos**. 2014.

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004, 71 p.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. São Paulo, 2016.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2016**, 64p.

AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: ed. Ateliê, 159p., 2003.

ALMEIDA, A. F. O.; PIMENTA, H. C. D. **Práticas de Gestão Ambiental em um Condomínio Horizontal Fechado da Grande Natal-RN: um estudo sobre a percepção de condôminos**. VRGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental, v.4, n.1, p. 137-158, jan. – Abr. 2010. Disponível em: <[www.gestaosocioambiental.net](http://www.gestaosocioambiental.net)>. Acesso em: 24 de junho 2018.

BACELO, J., UHLMANN, V. O.; PFITSCHER, E. D., SOUZA, M. M. de. **Sustentabilidade ambiental em condomínios: utilização do método SICOGEA para avaliar os aspectos e impactos ambientais em um condomínio residencial**. Revista Catarinense da Ciência Contábil – CRCSC - Florianópolis, v. 11, n. 31, p. 72-83, 2012.

BARBOSA, L.A. **História dos condomínios habitacionais no Brasil: alguns apontamentos**. Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia -UNESP, IGCE-Campus de Rio Claro - SP. 2011.

BASSANI, P.D. **Caracterização de Resíduos Sólidos de Coleta Seletiva em condomínios residenciais – Estudo de caso em Vitória - ES.** 2011. 187 f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Engenharia Ambiental). UFES, Espírito Santo, 2011.

BRASIL. **Lei Nacional N° 12.305/2010.** 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/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)> Acesso em: 12 de junho de 2018.

BRINGHENTI, J.R. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população.** Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BRUSCHI, D. M. **Análise do programa Minas sem lixões: contribuição à gestão de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais, 2003-2010 /** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental. Ouro Preto-MG, 2011.

CAMARA DOS DEPUTADOS. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: dificuldades para implantação - Bloco 1.** 2017. Disponível em:< <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/radio/materias/REPORTAGEM-ESPECIAL/523012-POLITICA-NACIONAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-DIFICULDADES-PARA-IMPLANTACAO-BLOCO-1.html>>. Acesso em: 18 de outubro de 2018.

CARLOS, A. F. A. **A cidade. O Homem e a Cidade. A cidade e o Cidadão – De quem é o solo urbano.** São Paulo: Contexto, 2003.

CEMPRE. Compromisso Empresarial Para Reciclagem. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** São Paulo, 2016.

COELHO, J.M. **Política pública municipal de coleta seletiva efetividade do programa na cidade de Anápolis-Goiás.** Tese de Mestrado. Centro Universitário de Anápolis Uni evangélica, GO. 2009.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Resolução nº 275,** de 25 de abril 2001. Diário Oficial da União. Brasília, 19 jun. 2001.

COPAM. Conselho Estadual De Política Ambiental. **Deliberação Normativa COPAM n. 118**, 27 de junho de 2008. Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências. Minas Gerais, Belo Horizonte, 01 jul. 2008b.

COSTA, L. E. B.; COSTA, S. K.; REGO, N. A. C.; SILVA JUNIOR, M. F. **Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e perfil socioeconômico no município de Salinas, Minas Gerais**. Revista IberoAmericana de Ciências Ambientais, v.3, n.2, p. 73-90. 2012.

EM DISCUSSÃO. **Resíduo Sólidos: Lixões persistem**. Ano 5 – Nº 22 – setembro de 2014.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais em 2016**. Belo Horizonte: FEAM, 2017.

GUMIEL, F., SOARES NETO, J.L. **Estudo da implantação de sistema de coleta seletiva e reciclagem em habitações: estudo de caso no Condomínio Solar Tocantins**. 2009.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM,2001. 200p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 1989- 2000-2008.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em:< [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=29296](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29296)>. Acesso em: 15 de junho de 2018.

LEME, S. M. **Comportamento da população urbana no manejo dos resíduos sólidos domiciliares em Aquidauana – MS**. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências. Geografia - v. 18, n. 1, jan. /jun. 2009.

LOURENÇO, J. C., VASCONCELOS, R. de F. V., BARBOSA, Y. M. de A.L. **Deposição irregular de resíduos sólidos: uma análise comparativa entre**

**dois bairros de poder aquisitivo diferentes na cidade de Campina Grande.** Paraíba – Brasil. Revista DELOS – Desarrollo Local Sostenible, v.6, n.18, 2013.

MANDELLI, S. M.C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo dos resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências.** Tese (Doutorado em Educação – Área metodologia do ensino). Universidade Federal de São Carlos - São Carlos, SP: 1997.

MAZETO, C.C., ABREU, E.P. de. **Implantação da coleta seletiva em um condomínio residencial em Curitiba.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

MINAS GERAIS (Estado). **Lei Estadual N° 18.031/09.** Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em :<<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>. Acesso em: 18 de junho de 2018.

MMA. **Ministério do Meio Ambiente.** 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2017.

MONTEIRO, J. H. P. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

OWENS, J., DICKERSON, S., MACINTOSH, D.L. **Demographic covariates of residential recycling efficiency.** Environment and behavior, vol. 32, n. 5, 2000, 637-650.

PEREIRA, C. M da S. **Condomínio e incorporações.** Rio de Janeiro, Forense, 1977.

PEREIRA, S. C. M. **Desenvolvimento de uma sistemática de ação para elaboração de planos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso de Viçosa (MG).** Tese de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa/Minas Gerais, 2007.

PEREIRA NETO, J. T.; **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais.** Viçosa: UFV, 2007. 129 p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Viçosa.** 2015. Disponível em: <<http://www.saaevicosa.mg.gov.br/images/plano-municipal-de-saneamento-basico-2015.pdf>>. Acesso em: 06 de junho de 2018.

PMV. **Prefeitura Municipal de Viçosa: A cidade.** Disponível em: <<http://www.vicosamg.gov.br/>>. Acesso em: 10 de junho de 2018.

PROJETO INTERAÇÃO. **Projeto InterAção.** Departamento de Ciências Sociais. Disponível em: <<http://www.projetointeracao.ufv.br/>>. Acesso em: 10 de junho de 2018.

QUISSINI, C. S. et al. **Determinação dos aspectos quali-quantitativos dos resíduos sólidos domésticos – estudo de caso município de São Marcos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24, Belo Horizonte: ABES. 2007.

SAAE. Serviço Autônomo de Água e Esgoto. **Banco de dados.** Disponível em: <<http://www.saaevicosamg.com.br/>>. Acesso em: 02 de junho 2018.

SANTOS, G. O., ALVES, C. de B., SILVA, L. F. F. da, ZANELLA, M. E., **Implementação da coleta seletiva de resíduos sólidos em condomínios de Fortaleza/CE: etapas, perspectivas energéticas e ambientais.** In: VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Fortaleza, 2007.

SANTOS, J. D. **Os caminhos do lixo em Campo Grande: Disposição dos resíduos na organização do espaço urbano.** Campo Grande, MS: UCDB, 2000.

SANTOS, M., SOUSA, M. A. A. de, SILVEIRA, M. L. (Org.). **Território, Globalização e Fragmentação.** 3 ed. São Paulo: HICITEC, 1996.

SCOTT, D. **Oportunidades iguais, resultados desiguais, determinantes da intensidade de reciclagem domiciliar.** Environment and Behavior, vol. 31, n. 2, 1999, 267-290. Sage Publications.

SILVA FILHO, F.P., **Espaço Urbano e Sustentabilidade: a gestão dos resíduos sólidos na cidade de Parnaíba (PI)** / Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Piauí. Teresina – PI, 2016.

SOUZA MARIA, A.C. de. **Entre o urbano e o rural: o caso do paraíso, Viçosa-MG.** Viçosa, Minas Gerais. 2014.

SPÓSITO, Maria Encarnação B. **Capitalismo e Urbanização.** 4ª Edição. São Paulo: Editora Contexto, 1991.

SWEDEN.SE. Sweden Sverige. **The Swedish Recycling Revolution**. Disponível em: < <https://sweden.se/nature/the-swedish-recycling-revolution/>>. Acesso em: 02 de junho de 2018.

VALLE, P. O., REIS, E., MENEZES, J., REBELO, E. **Behavioral determinants of household recycling participation: the Portuguese case**. Environment and Behavior, vol. 36, n. 4, 2004, 505-540.

VIÇOSA. **Lei Municipal Nº 1383/2000**. Institui o Plano Diretor de Viçosa. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-vicosa-mg>>. Acesso em: 02 de junho de 2018.

VIÇOSA. **Lei Municipal Nº 2002/09**. Reestrutura o Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE - e dispõe sobre a inclusão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no rol de suas atribuições e dá outras providências. Disponível em:< <https://leismunicipais.com.br/a1/mg/v/vicosa/lei-ordinaria/2009/201/2002/lei-ordinaria-n-2002-2009> >. Acesso em: 02 de junho de 2018.

## ANEXO

Número do apartamento

---

Quantas pessoas residem?

---

Quais as idades dos moradores?

---

Possui animais?

---

Parentesco:

FAMÍLIA       AMIGOS       OUTRO \_\_\_\_\_

Estado Civil (de todos os moradores)

---

Escolaridade (de todos os moradores)

---

Profissão

---

Renda (favor somar de todos os moradores)

Até 2 salários     2 a 4 salários     4 a 10 salários     Mais de 10 salários

Quantas vezes por semana dispõe o lixo para coleta?

1     2     3     4     5

Qual horário dispõe?

---

Quantas horas no mínimo fica em casa?

---

Faz a separação de materiais recicláveis e orgânicos?

SIM     NÃO

Qual sua opinião sobre a separação?

---

---

Participaria de um Programa de Coleta Seletiva em seu condomínio?

SIM    NÃO    TALVEZ

Para onde vai o resíduo sólido da sua casa após a Usina de Triagem?

Aterro Sanitário    Lixão    Aterro Controlado    Não sei

Conhece ou já escutou falar sobre ACAT e ACAMARE (Caso afirmativo, comente fazendo favor)

---

---

Observações: