

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
URBANOS: AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO QUE  
PENSA O CIDADÃO NO BAIRRO SANTA  
TEREZINHA, EM JUIZ DE FORA - MG**

**Camila Côrtes da Silva**

**Juiz de Fora  
2014**

**COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
URBANOS: AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO QUE  
PENSA O CIDADÃO NO BAIRRO SANTA  
TEREZINHA, EM JUIZ DE FORA - MG**

**Camila Côrtes da Silva**

**Camila Côrtes da Silva**

**COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
URBANOS: AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO QUE  
PENSA O CIDADÃO NO BAIRRO SANTA  
TEREZINHA, EM JUIZ DE FORA - MG**

Trabalho Final de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Sanitarista e Ambiental.

Área de concentração: Engenharia Sanitária e Ambiental

Linha de pesquisa: Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Orientador: Prof. Dr. José Homero Pinheiro Soares  
Juiz de Fora

Faculdade de Engenharia da UFJF

2014

**"COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: AVALIAÇÃO  
QUALITATIVA DO QUE PENSA O CIDADÃO NO BAIRRO SANTA TEREZINHA,  
EM JUIZ DE FORA - MG"**

**CAMILA CÔRTEZ DA SILVA**

Trabalho Final de Curso submetido à banca examinadora constituída de acordo com o artigo 9º da Resolução CCESA 4, de 9 de abril de 2012, estabelecida pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Aprovado em 05 de fevereiro de 2014.

Por:

---

Prof. Dr. José Homero Pinheiro Soares - Orientador

---

Prof. D. Sc. Aline Sarmiento Procópio

---

Prof. D. Sc. Renata de Oliveira Pereira

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus que sempre iluminou o meu caminho, permitindo que eu chegasse até aqui.

Agradeço também a meus pais Clóvis e Ana por serem meus exemplos de vida! Por toda dedicação, apoio, carinho, força e amor. Por não me deixarem desistir de lutar pelos meus sonhos e estarem sempre ao meu lado. Sem vocês eu não seria nada.

À minha filha Malu pelo amor incondicional, por me dar forças para seguir em frente e por ser a razão da minha vida.

À minha irmã Tati que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos da minha vida, vibrando por minhas vitórias e sendo muito mais que uma irmã.

Aos meus primos e tias por todo amor e carinho e por sempre terem acreditado que eu seria capaz de vencer.

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado nos momentos difíceis.

Aos professores da Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental por todos os ensinamentos transferidos a mim ao longo de minha formação.

Especialmente ao professor Homero Soares, pela sua orientação na construção deste trabalho, pelo imenso apoio, pelos ensinamentos e por toda paciência dedicados a mim durante este tempo.

## RESUMO

A poluição e a degradação do meio ambiente vêm sendo incrementadas em função do crescimento econômico, das demandas dele decorrentes, do crescimento da população e das cidades e do avanço tecnológico. A partir desse cenário surge o conceito de desenvolvimento sustentável que deve ser entendido, *lato sensu*, vinculando os aspectos ambientais, econômicos e sociais. O desenvolvimento sustentável só se torna exequível e alcançável se houver a integração desses três fatores: ambientais, econômicos e sociais, ou seja, através da evolução sustentável da economia, atendendo as expectativas da sociedade e mantendo o ambiente sadio e equilibrado para as presentes e futuras gerações. Sendo assim, cada vez mais a preocupação com a degradação do meio ambiente faz com que novas alternativas sejam constantemente estudadas a fim de diminuir o ônus que o crescimento acelerado e o consumismo exacerbado lhe causam. Nesse panorama, a coleta seletiva e a reciclagem de materiais surgem como alternativas que trazem diversos benefícios, sejam para o meio ambiente, para economia e para a sociedade. A cidade de Juiz de Fora conta com um programa de coleta seletiva operado pelo Departamento Municipal de Limpeza Urbana – DEMLURB, em alguns bairros. Este trabalho apresenta informações a cerca da coleta seletiva que o DEMLURB realiza no bairro Santa Terezinha na cidade de Juiz de Fora - MG. Essas informações foram obtidas através de pesquisa qualitativa, feita com base em entrevistas previamente estruturadas, sendo possível então avaliar preliminarmente a opinião da população do bairro acerca de assuntos referentes à coleta seletiva e o seu interesse em participar ativamente como atores efetivos do processo.

## Sumário

LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABELAS.....	X
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>6</b>
3.1 SANEAMENTO BÁSICO .....	6
3.1.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	7
3.1.2 FORMAS DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	11
3.1.3 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	13
3.1.4 TIPOS DE COLETA DE RESÍDUOS.....	14
3.2 COLETA SELETIVA E RECICLAGEM .....	15
3.3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM JUIZ DE FORA.....	23
3.4 PESQUISA QUALITATIVA .....	28
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>31</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
<b>6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>52</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Etapas do gerenciamento de resíduos sólidos e suas inter-relações. 15
- Figura 2 – Municípios brasileiros que operam programa de coleta seletiva 20
- Figura 3 – Regionalização dos municípios atendidos pela coleta seletiva no Brasil 21
- Figura 4 – Média da composição gravimétrica da Coleta Seletiva 23
- Figura 5 – Percentual de Resíduos Sólidos Coletados pelo DEMLURB 26
- Figura 6 - Percentual total de entrevistados de acordo com o grau de escolaridade 35
- Figura 7 - Percentual total de entrevistados de acordo com a renda familiar 35
- Figura 8 - Percentual total de entrevistados de acordo com o sexo 36
- Figura 9 - Resultado geral acerca da importância da separação do lixo 37
- Figura 10 - Percepção geral dos entrevistados relacionada ao gerenciamento dos resíduos urbanos 38
- Figura 11 - Resultados relacionados à separação do lixo segundo o grau de escolaridade 39
- Figura 12 - Resultados conforme grau de instrução - 1º grau completo - aspectos gerais 40
- Figura 13 - Resultados conforme grau de instrução - 2º grau completo aspectos gerais 41
- Figura 14 - Resultados conforme grau de instrução - superior completo aspectos gerais 42
- Figura 15 - Resultados referentes a importância da separação de resíduos segundo renda familiar 43
- Figura 16 - Resultados conforme faixa de renda - menor que 2 SM – aspectos gerais 44
- Figura 17 - Resultados conforme faixa de renda - entre 2 e 5 SM – aspectos gerais 45

Figura 18 - Resultados conforme faixa de renda – superior a 5 SM – aspectos gerais 46

Figura 19 - Resultados referentes à importância da separação de resíduos segundo o sexo 47

Figura 20 - Resultados segundo sexo – feminino - aspectos gerais 48

Figura 21 - Resultados segundo sexo – masculino - aspectos gerais 49

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008 13

Tabela 2 – Municípios com iniciativas de Coleta Seletiva em 2011 21

Tabela 3 - Bairros contemplados pela coleta seletiva na cidade de Juiz de Fora 27

Tabela 4 – Percentual médio de lixo reciclável coletado em juiz de fora por tipologia 28

## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação da sociedade com o meio ambiente tem se tornado crescente, não só pelo aumento do grau de conscientização e instrução, mas também pelo fato de a prioridade ambiental estar se tornando um processo que visa, por exemplo, a criação de leis que garantam a preservação e o uso sustentável do patrimônio ambiental do país.

As mudanças ambientais que vêm ocorrendo no mundo ao longo dos últimos anos fazem com que a problemática ambiental esteja cada vez mais em evidência e, dessa forma aumentem as pressões acerca da correta utilização dos recursos naturais, renováveis ou não.

Um dos problemas mais sérios que o país enfrenta, em se tratando de sustentabilidade ambiental é a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, resultantes das atividades doméstica e comercial das populações, bem como da limpeza urbana.

O volume de lixo gerado vem aumentando nos grandes centros urbanos, consequência do crescimento acelerado e desordenado das cidades brasileiras, bem como do consumismo exacerbado e generalizado que ocorre nos dias atuais, imposto pela modernidade.

De acordo com os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2011) estima-se que a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil encontra-se em torno de 170 mil toneladas por dia. Assim, conclui-se que a quantidade média de lixo produzida diariamente por um brasileiro é de aproximadamente 1 kg.

Essa demasiada quantidade de lixo gerada acarreta diversos prejuízos ao meio ambiente, pois cerca de metade dos municípios do país descarta os resíduos em vazadouros ou lixões sem quaisquer considerações acerca dos impactos negativos causados ao meio ambiente. O lixo descartado de forma incorreta pode gerar danos, não só ao meio ambiente em geral, mas especificamente à água superficial e subterrânea, ao ar, ao solo, assim como riscos à saúde pública e à segurança das pessoas, seja de forma direta ao causar inúmeras doenças, ou de forma indireta, como, por exemplo, maximizando o efeito das enchentes. Daí a importância de acondicioná-los e descartá-los de forma adequada e correta (IBGE, 2008).

As formas em que são dispostos os resíduos sólidos na Brasil são lixão ou vazadouro a céu

aberto, aterro controlado e aterro sanitário. Este último é considerado a forma ambientalmente adequada, pois evita danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimiza os impactos ambientais e confina resíduos à menor área e com menor volume possível.

A forma de disposição do lixo a céu aberto, os chamados lixões, é extremamente agressiva para o meio ambiente, causa poluição visual e olfativa, atrai diversos tipos de animais, causa doenças transmitidas por vetores e possibilita a presença de catadores. Em razão desses motivos degradantes, a Lei 12305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010) prevê o fechamento de todos os lixões no país até o ano de 2014.

O Estado de Minas Gerais, em 2001, criou programa denominado “Minas sem Lixão” que dá apoio aos municípios no desenvolvimento de políticas públicas adequadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos a fim de se alcançarem os objetivos estabelecidos na PNRS bem como diminuir os inúmeros ônus que lixões causam ao meio ambiente e a sociedade. A sociedade mineira vem atuando no sentido de substituir os lixões por aterros sanitários.

Para a implantação de um aterro sanitário é necessário dispor de área cujo tamanho é função da produção municipal de resíduos e que deverá ser submetida a critérios legais, ambientais, sociais e técnicos e que potencialmente a tornará candidata a instalação de um aterro sanitário. Estima-se a área de um aterro sanitário com base na geração de lixo per capita, na população, no nível de coleta, na taxa de crescimento populacional, na taxa de incremento da geração per capita do lixo, no nível de coleta pretendida no intervalo de tempo considerado. Assim, depreende-se que, considerando-se as variáveis mencionadas, novas áreas têm que ser disponibilizadas com frequência adequada de forma a evitarem-se a degradação e impactos ambientais, além dos custos econômicos municipais.

Um fator que impacta diretamente a quantidade de resíduo destinada ao aterro é a inexistência de segregação do lixo na origem, uma vez que, tal procedimento possibilita a reciclagem significativa dos resíduos urbanos. Desta forma, através da coleta seletiva e posteriormente da reciclagem, poderiam ser reduzidos os volumes de resíduos encaminhados ao aterro sanitário, diminuindo os impactos ambientais e conseqüentemente aumentando sua vida útil.

Devido à falta de iniciativas governamentais, em seus diversos níveis, referentes aos programas de coleta seletiva, grande parte dos resíduos sólidos urbanos no país, como mencionado anteriormente, deixa de gerar emprego e renda já que são destinados para lixões,

aterros controlados e aterros sanitários. Segundo a Pesquisa Nacional do Saneamento Básico - PNSB, (IBGE, 2008), dos 5564 municípios do Brasil, somente 994 possuem algum programa relacionado à coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, o que representa cerca de 17,9 % do total de municípios. Ressalta-se, que de tal informação, não se conclui que efetivamente a coleta seletiva seja realizada nos municípios. Essa baixa porcentagem de coleta de materiais reciclados pode ser explicada pela diferença no custo da coleta comum e da seletiva. Segundo o Compromisso Empresarial para a Reciclagem, CEMPRE, o custo médio da coleta regular de lixo é de R\$ 95,00 e o da coleta seletiva R\$ 424,00 (CEMPRE, 2012).

Outro fator que pode explicar essa baixa porcentagem é a falta de conscientização ou de informação por parte das pessoas que não fazem previamente a segregação na fonte geradora. Entende-se que a coleta seletiva não depende unicamente da iniciativa dos órgãos gerenciadores da limpeza urbana, mas igualmente da participação efetiva da sociedade. Somente com a educação ambiental permanente, o sistema de coleta seletiva passará a ser encarado com naturalidade e com seriedade por parte da população.

De acordo com a PNRS, regulamentada por Decreto Presidencial em 23 de dezembro de 2010, (BRASIL, 2010) os municípios brasileiros terão que instituir leis para a implantação da coleta seletiva com a intenção de se adequar à legislação. De acordo com o Art. 9º da mencionada Lei para a adequada operacionalização da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A cidade de Juiz de Fora, preocupada em se adequar à Política Nacional de Resíduos Sólidos, propôs um projeto-piloto de coleta seletiva iniciado em 2012 que conta com dois caminhões específicos para a coleta de materiais recicláveis, abrangendo cerca de 79 bairros da cidade, cerca de 71,17% dos bairros existentes no município. O projeto-piloto conta com a participação direta da Associação dos Catadores de Juiz de Fora – ASCAJUF. Todo o material reciclável recolhido é encaminhado diretamente para o centro de triagem que funciona na usina de Reciclagem de Lixo, em Nova Benfica (DEMLURB, 2013).

Estima-se que a geração de resíduos sólidos em Juiz de Fora seja de aproximadamente 470 toneladas por dia, segundo informações do Departamento Municipal de Limpeza Urbana, DEMLURB.

Este trabalho analisou o programa de coleta seletiva da cidade de Juiz de Fora a fim de investigar qualitativamente, a efetiva disposição da comunidade do bairro de Santa Terezinha dela participar da mesma, uma vez que se tornou uma imposição legal a partir da Lei Federal 12305/2010.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral do trabalho foi levantar informações gerais sobre a coleta seletiva de resíduos sólidos no bairro de Santa Terezinha em Juiz de Fora - MG a fim de avaliar a qualidade do serviço prestado pelo Departamento Municipal de Limpeza Urbana - DEMLURB.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Este trabalho teve o seguinte objetivo específico:

- Realizar uma pesquisa qualitativa no bairro Santa Terezinha em juiz de fora através de entrevistas realizadas com oitenta transeuntes para avaliar seus anseios e expectativas relacionados ao desempenho do sistema de coleta seletiva ora em operação pelo DEMLURB bem como sua disposição dele efetivamente participar frente a imposição da Lei Federal 12305 sancionada no ano de 2010, a PNRS.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste item será apresentada a pesquisa bibliográfica referente aos temas que dão base teórica para o desenvolvimento deste trabalho.

#### 3.1 SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento básico é a atividade relacionada com o abastecimento de água potável, o manejo de água pluvial, a coleta e tratamento de esgoto, a limpeza urbana, a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Segundo o Instituto Trata Brasil (2012):

Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica. No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição Federal e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais.

De acordo com a Lei 11.445 de 5 de Janeiro de 2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico em seu artigo 2º consta que (BRASIL, 2007):

Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos compreende o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, o transporte, o transbordo, o tratamento e o destino final do lixo domiciliar e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

O artigo 7º da Lei 11.445 afirma que (BRASIL, 2007) :

o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e desenvolvimento sustentável, também conhecida como Rio 92 ou ECO 92, ocorrida em 1992 na cidade do Rio de Janeiro teve como principal objetivo buscar meios através de políticas públicas e acordos internacionais que permitissem o desenvolvimento socioeconômico aliado à preservação do meio ambiente. A partir dessa conferência foi criado o documento intitulado Agenda 21, cujas ações prioritárias são: inclusão social, sustentabilidade urbana e rural, a preservação dos recursos naturais e minerais e a ética política para o planejamento rumo ao desenvolvimento sustentável. A Agenda 21 discorre também sobre o manejo ambientalmente sustentável dos resíduos sólidos embasado em quatro principais programas a eles relacionados, a saber, (a) Redução ao mínimo dos resíduos; (b) Máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos; (c) Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos e (d) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos. (DOU, 1995).

Um dos problemas mais sérios enfrentados pelo Brasil na atualidade é a disposição final dos resíduos sólidos urbanos de forma ambientalmente correta. Esse problema é diretamente afetado pelo aumento da população que em função das demandas correlatas promove o incremento da geração de lixo.

### **3.1.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

A palavra lixo tem sua origem no latim - *LIX*, que significa cinzas. Também originário do latim “*RESIDUU*” - resíduo, significa “o que sobra”.

Segundo Ferreira (2004) "lixo é aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua, e se joga fora;

entulho, e por extensão, tudo o que não presta e se joga fora. Sujidade, sujeira, imundície. Coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor." Num sentido mais estrito, o autor afirma que são denominados resíduos o lixo que resulta de atividades domésticas, industriais, comerciais, etc.

Cabe ressaltar neste ponto a subjetividade intrínseca do conceito do termo lixo, uma vez que quem julga que algo não lhe serve mais é o próprio gerador do resíduo. Assim, considera-se o conceito emitido e ajustado literariamente, perde-se a racionalidade técnica que ali deveria ser incorporada, uma vez que julgamentos pessoais são incompatíveis com a racionalidade científica buscada. Por este motivo, a Lei 12305 discriminou as definições de resíduos e rejeito (BRASIL, 2010)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define rejeito como sendo “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”. (BRASIL,2010)

A mesma Lei 12.305 de 2010 define, por outro lado, resíduo como sendo:

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 semissólido, 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.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, através da norma NBR 10.004 de 2004 define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, 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.

Os resíduos podem ser classificados de acordo com a sua natureza física, composição química, origem e riscos potenciais ao meio ambiente.

A Norma NBR 10.004/2004 classifica ainda os resíduos conforme o risco potencial à saúde

publica e ao meio ambiente bem como sua periculosidade em:

a) Resíduos Classe I – Perigosos;

São aqueles que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar:

- Risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Cabe ressaltar que os resíduos Classe I apresentam propriedades como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

b) Resíduos Classe II – Não perigosos;

São aqueles que não se enquadram na classificação de Resíduos Classe I. Podem apresentar uma das propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São classificados como não perigosos os restos de alimentos, sucata de metais ferrosos, sucata de metais não ferrosos, resíduos de plástico polimerizado, resíduos de borracha, resíduo de madeira, resíduo de materiais têxteis, resíduos de minerais não metálicos, areia de fundição, bagaço de cana e outros resíduos não perigosos.

B.1 – 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 da referida Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

B.2 – Resíduos Classe II B – Inertes.

São aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR-10.007/ABNT), não possuem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Muitos dos resíduos contidos nessa classe podem ser reciclados.

Em se tratando de sua natureza física o resíduo pode ser classificado em seco e úmido:

- Seco: papel, plástico, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tochas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças entre outros.
- Úmido: restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados etc.

Segundo sua composição química o lixo pode ser dividido em orgânico e inorgânico:

- Orgânico: composto, por exemplo, de pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim.
- Inorgânico: composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro etc.), isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças etc.

Os resíduos sólidos também podem ser classificados de acordo com Lima (2003, apud ARAÚJO, 2008) segundo sua origem como: domiciliar; comercial; industrial; serviços de saúde; portos, aeroportos, terminais ferroviários e terminais rodoviários; agrícola; construção civil; limpeza urbana; abatedouros de aves; matadouros; estábulo e serviços congêneres.

Segundo Fonseca (2001, apud ARAÚJO, 2008) os resíduos também podem ser classificados como residencial ou doméstico; comercial; público; serviço de saúde; industrial; especial e outros.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) em seu art.30, inciso 5, impõe a responsabilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos ao poder público local quando menciona explicitamente que os serviços de interesse local devem ser prestados direta ou indiretamente pelo poder público local. Entende-se como serviços de interesse local a coleta e tratamento de esgotos, o abastecimento público de água, a drenagem urbana e o gerenciamento de resíduos sólidos, dentre outros (MACHADO, 2013).

A partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) o Brasil passa a ter um marco regulatório na área de resíduos sólidos. Essa lei reúne princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão/gerenciamento dos resíduos sólidos. Tendo em vista os impactos que o mau gerenciamento causa à saúde pública e ao meio ambiente, a referida lei surge como um agente de transformação, uma vez que obriga os municípios a ela se adequarem com o intuito exatamente de reduzir os impactos mencionados anteriormente, função do consumismo “exacerbado”, e princípio básico da moderna economia de mercado que incrementa a geração de lixo, as dificuldades socio-economico-ambientais na seleção de áreas e custos crescentes da disposição adequada, etc.

Cabe ressaltar que a PNRS determina que até o ano de 2014 – mês de agosto, nenhum rejeito no país poderá ser lançado a céu aberto. A destinação final dos rejeitos deverá ser realizada de

maneira ambientalmente adequada, a saber, em aterros sanitários (BRASIL, 2010)

### 3.1.2 FORMAS DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

De acordo com a PNRS entende-se por destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010) :

Inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

Dentre as formas de disposição final de lixo destacam-se (SANEAMENTO AMBIENTAL, 2008):

- **Lixão:** Caracteriza-se pela simples descarga dos resíduos a céu aberto, sem qualquer preocupação ambiental quanto ao local em que a descarga é realizada; com o escoamento de líquidos formados, percolados. Podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas, e contaminar a atmosfera com a liberação de gases, principalmente o metano combustível. Nenhuma ação é realizada em relação ao lixo, e não ocorre a preocupação com a saúde pública. O lixão facilita a proliferação de vetores, geração de maus odores, atrai animais para o local e também permite a presença de catadores de lixo no local. Por isso a proposta legal de erradicação dos lixões até o ano de 2014.

- **Aterro Controlado:** É uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, que visa minimizar os danos ou riscos à saúde pública e a sua segurança, bem como os impactos ambientais. Este método confina os resíduos sólidos através do seu recobrimento com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.

Os aterros controlados produzem, em geral, poluição localizada, pois similarmente ao aterro sanitário, a extensão da área de disposição é minimizada. Porém, não dispõe de impermeabilização de base (comprometendo a qualidade das águas subterrâneas), nem sistemas de tratamento de chorume ou de tratamento dos gases gerados.

- **Aterro Sanitário:** É um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, que baseado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a

confinação segura em termos de controle de poluição ambiental, proteção à saúde pública; ou, forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente, solo, de acordo com normas operacionais específicas, e de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

Inicialmente realiza-se a impermeabilização do solo, base do aterro através de combinação de argila e manta de polietileno de alta densidade (PEAD) superposta à camada de argila para evitar infiltração dos líquidos percolados (chorume) no solo. O chorume é drenado e encaminhado para tratamento. Para evitar o excesso de águas de chuva sobre a massa aterrada, são projetados e construídos drenos pluviais distribuídos ao redor e sobre o aterro, o que minimiza o volume de chorume gerado.

A operação desse tipo de destinação requer que a quantidade de lixo ali depositada seja controlada na entrada através de balança. É proibido o acesso de pessoas estranhas ao local e gases liberados durante a decomposição anaeróbia são captados e podem ser queimados ou tratados e utilizados como fonte de energia (aterros energéticos).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008), 50,8% dos municípios depositavam o seu lixo a céu aberto e somente 27,7% dispunham de forma correta em aterros sanitários, sendo que cerca de 20% eram dispostos em aterros controlados. Essa realidade é preocupante e faz com que novas alternativas sejam utilizadas para a redução do resíduo encaminhado diariamente para a disposição final. Assim, a discricionariedade da PNRS que se refere à corresponsabilidade do gerador de RSU é absolutamente fundamental para a sustentabilidade de todo o processo de gestão/gerenciamento de resíduos urbanos.

Como mencionado anteriormente, a hierarquia de gerenciamento imposta pela PNRS é a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição de rejeitos. Todavia, para se alcançarem resultados significativos o investimento financeiro urbano em programas e projetos de reciclagem não pode prescindir de fortes mudanças de hábito dos geradores de resíduos no que diz respeito à sua segregação na origem, bem como no planejamento e execução da coleta seletiva pelo município. No caso da PNRS, essas ações deverão tornar-se prioridade da municipalidade e do munícipe a despeito de custos financeiros.

Os primeiros programas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos no Brasil foram iniciados a partir da década de 1980 como alternativas inovadoras para a redução da geração dos resíduos sólidos domésticos e estímulo à reciclagem. Desde então, diversos setores da sociedade, empresas privadas, públicas e governos se mobilizaram no âmbito da coleta seletiva, induzidos à separação e classificação dos resíduos nas suas fontes produtoras. Tais iniciativas representaram um grande avanço no que diz respeito aos resíduos sólidos e sua produção. (IBGE, 2008).

### 3.1.3 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Uma porcentagem significativa dos resíduos sólidos que são encaminhados para os aterros sanitários são passíveis de reutilização ou reciclagem como mostra a Tabela 1 (BRASIL, 2011).

**Tabela 1: Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008**

Resíduos	Participação (%)	Quantidade (t/dia)
Material reciclável	<b>31,9</b>	<b>58.527,40</b>
Metais	2,9	5.293,50
Aço	2,3	4.213,70
Alumínio	0,6	1.079,90
Papel, papelão e tetrapak	13,1	23.997,40
Plástico total	13,5	24.847,90
Plástico filme	8,9	16.399,60
Plástico rígido	4,6	8.448,30
Vidro	2,4	4.388,60
Matéria orgânica	<b>51,4</b>	<b>94.335,10</b>
Outros	<b>16,7</b>	<b>30.618,90</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>183.481,50</b>

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Elaborado a partir de IBGE (2010)

Como observado na Tabela 1, aproximadamente 32% dos resíduos são passíveis de reciclagem, porém a maioria deles é encaminhado para os aterros sanitários devido a falta de segregação na origem.

### 3.1.4 TIPOS DE COLETA DE RESÍDUOS

Cunha & Filho (2002) classificam os sistemas de coleta de resíduos como:

sistema especial de coleta (resíduos contaminados) e sistema de coleta de resíduos não contaminados. Nesse último, a coleta pode ser realizada de maneira convencional (resíduos são encaminhados para o destino final) ou seletiva (resíduos recicláveis que são encaminhados para locais de tratamento e/ou recuperação).

Segundo Leite (2003, apud PEIXOTO; CAMPOS; D´AGOSTO, 2005) existem três tipos de coleta utilizados, a saber: a do lixo urbano, a seletiva e a informal.

A coleta do lixo urbano é aquela onde recolhe-se o lixo urbano, que é o destino “natural” de tudo o que se torna inservível no domicílio, orgânicos e inorgânicos, de pequeno tamanho, misturados e colocados à disposição dos órgãos públicos que deles se apropriam, via de regra, por legislação expressa.

A coleta seletiva é a operação que compreende a coleta de porta em porta, tanto domiciliar quanto comercial e a coleta em pontos de entrega voluntária, sendo direcionada principalmente aos produtos recicláveis.

A coleta informal é realizada por meio de captação manual de modo primitivo, em pequenas quantidades, sendo este tipo característico de sociedades menos desenvolvidas.

A Figura 1 mostra as interrelações existentes entre o processo de geração de resíduos e sua destinação final.

**Figura 1 – Etapas do gerenciamento de resíduos sólidos e suas inter-relações.**



Fonte: Tchobanoglous, 1977, apud CUNHA; FILHO, 2002.

A observação da Figura 1 permite concluir que todo o processo de gerenciamento de resíduos se inicia com o envolvimento do gerador através do acondicionamento adequado de seus resíduos e sua disposição para coleta realizada pelo poder público (diretamente ou por sua delegação). Ressalta-se que a preparação dos resíduos para coleta seletiva não prescinde da segregação de recicláveis na origem, tarefa que cabe ao gerador.

De acordo com Peixoto, Campos e D'Agosto (2005), a coleta seletiva com segregação na origem é apresentada hoje em dia como uma das melhores soluções para a diminuição do lixo urbano encaminhado aos aterros, pois economiza trabalho na triagem além de melhorar a qualidade dos resíduos a serem reciclados uma vez que foram segregados previamente.

### **3.2 COLETA SELETIVA E RECICLAGEM**

A coleta seletiva de resíduos sólidos no Brasil é relativamente recente. Segundo IBGE (2008) somente na década de 1980 surgiram os primeiros programas de coleta seletiva e reciclagem de materiais visando uma alternativa para a enorme quantidade de resíduos gerados pela população. Observa-se que nos dias atuais a prática de reciclagem ainda é muito incipiente na sociedade brasileira, o que dificulta o seu funcionamento, já que a reciclagem depende da integração de vários setores, principalmente dos geradores, que são responsáveis por fazerem a segregação do lixo na origem. Ademais, os custos envolvidos para desenvolvimento deste

tipo de serviço municipal não podem ser desconsiderados ou a própria coleta tornar-se-á economicamente insustentável.

Coleta seletiva pode ser definida como “a etapa de coleta de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos, após sua separação na própria fonte geradora, seguida de seu correto acondicionamento e apresentação para a coleta” (BRINGHENTI, 2004).

Segundo Ribeiro e Besen (2007), “A coleta seletiva consiste na separação de materiais recicláveis, como plásticos, vidros, papéis, metais e outros, nas várias fontes geradoras – residências, empresas, escolas, comércio, indústrias, unidades de saúde, tendo em vista a coleta e o encaminhamento para a reciclagem”.

Reciclagem é o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (BRASIL, 2010).

Segundo o Programa de Pesquisa em Saneamento Básico, PROSAB (1999) “a reciclagem é o processo através do qual resíduos retornam ao sistema produtivo como matéria prima. Pode ser considerada como uma forma de tratamento de parte dos resíduos sólidos gerados.”

Segundo o Plano Estadual de Coleta Seletiva do estado de Minas Gerais (FEAM, 2011) a coleta seletiva é definida como:

Coleta seletiva é 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.

“A coleta seletiva do resíduo sólido é o recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e “orgânicos”, previamente separados na fonte geradora.” (CEMPRE, 2002)

Segundo Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001), existem quatro principais modalidades de coleta seletiva: porta-a-porta, em postos de entrega voluntária, em postos de troca e por catador, definidas a seguir.

- **Coleta Seletiva porta-a-porta:** assemelha-se ao procedimento clássico de coleta normal de resíduo, porém os moradores colocam o lixo previamente segregado na calçada para posterior coleta.
- **Coleta Seletiva em Pontos de Entrega Voluntária (PEV):** Também conhecida como Locais de Entrega Voluntária (LEV) utilizam-se contêineres colocados em pontos fixos onde o cidadão dispõe seu resíduo reciclável espontaneamente. Esses contêineres possuem nomenclatura específica, de acordo com o tipo de material a ser ali depositado além de possuírem cores diferenciadas que seguem padronização já estabelecida. Verde para o vidro, azul para papel, vermelho para plástico e amarelo para metais.
- **Coleta Seletiva em postos de troca:** Tal modalidade baseia-se na troca do material entregue, por algum bem ou benefício.
- **Coleta Seletiva por catadores:** É a coleta do material por catadores de materiais recicláveis. Normalmente os catadores se organizam em associações ou cooperativas.

O Compromisso Empresarial para Reciclagem, CEMPRE (2012), afirma que a maior parte dos municípios brasileiros que possuem os serviços de coleta seletiva (88%) realiza a coleta de porta em porta. Os Postos de Entrega Voluntária são alternativas para a população participar da coleta seletiva. Cinquenta e três por cento dos municípios contam com essa modalidade de coleta seletiva. A contratação de cooperativas de catadores, como parte integrante da coleta seletiva municipal é realizada por 72% dos municípios que operam esse modelo de coleta.

Segundo Waite (apud RIBEIRO; BESEN (2007)), as vantagens ambientais da coleta seletiva são inúmeras dentre as quais se destacam: a redução do uso de matéria prima virgem na produção de produtos bem como a redução dos usos dos recursos naturais renováveis e não renováveis e a redução da disposição de lixo nos aterros sanitários e dos impactos ambientais decorrentes.

O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001) afirma que o sucesso da coleta seletiva está diretamente ligado à sensibilização e conscientização das pessoas em participar efetivamente na segregação dos materiais. Segundo o mesmo documento, quanto maior a participação voluntária da população nos programas de coleta

seletiva, menor serão os investimentos e gastos despendidos pela administração pública para operacionalização da mesma. A coleta seletiva pode ter aspectos negativos e positivos.

Como aspectos positivos citam-se:

- Proporciona boa qualidade dos materiais recuperados, uma vez que estes estão menos contaminados pelos outros materiais presentes no lixo;
- Estimula a cidadania, pois a participação popular reforça o espírito comunitário;
- Permite maior flexibilidade, uma vez que pode ser feita em pequena escala e ampliada gradativamente;
- Permite articulações com catadores, empresas, associações ecológicas, escolas, sucateiro, etc.
- Reduz o volume de lixo que deve ser disposto no aterro sanitário, aumentando sua vida útil.

Como aspectos negativos observam-se que:

- Necessita esquemas especiais de logística e operação, levando a um aumento dos gastos da municipalidade. Por exemplo, no caso de coleta porta-a-porta, utilizam-se caminhões especiais que passam em dias diferentes dos da coleta normal;
- Necessita, mesmo com a segregação na fonte, de um centro de triagem onde os recicláveis são separados por tipo.

A separação do resíduo sólido na origem em “lixo seco” ou inorgânico como metal, papel, plástico, vidro entre outros e “lixo úmido”, ou orgânico como restos de comida, papel higiênico usado, etc., é importante, pois preserva as características dos resíduos recicláveis (valor agregado) além de deixá-los limpos proporcionando assim o aumento do seu potencial de reaproveitamento e comercialização.

A resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001 (BRASIL, 2001), partindo do critério de que:

A reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não-renováveis, energia e água; da necessidade de reduzir o crescente impacto ambiental associado à extração, geração, beneficiamento, transporte, tratamento e destinação final de matérias-primas, provocando o aumento de

lixões e aterros sanitários e considerando que as campanhas de educação ambiental, providas de um sistema de identificação de fácil visualização, de validade nacional e inspirado em formas de codificação já adotadas internacionalmente, sejam essenciais para efetivarem a coleta seletiva de resíduos, viabilizando a reciclagem de materiais.

estabelece 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 como segue abaixo:

AZUL: papel/papelão;

VERMELHO: plástico;

VERDE: vidro;

AMARELO: metal;

PRETO: madeira;

LARANJA: resíduos perigosos;

BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;

ROXO: resíduos radioativos;

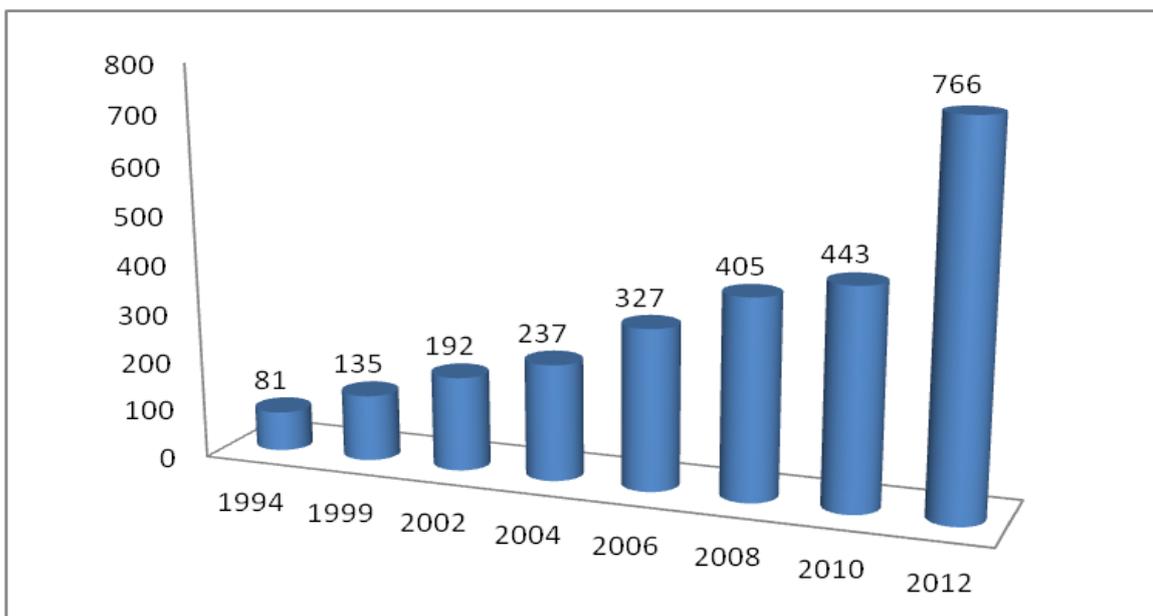
MARROM: resíduos orgânicos;

CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Segundo CEMPRE (2002), a coleta seletiva está baseada no tripé tecnologia, mercado e conscientização, já que é necessário tecnologia para realizar a coleta, separação e reciclagem de materiais realizada na origem pelo gerador além de um mercado consumidor para os materiais recuperados, tudo isso em consonância direta com a conscientização da população em participar efetivamente da coleta seletiva.

De acordo com o CEMPRE, em sua publicação no CICLOSOFT (2012), uma pesquisa que reúne informações sobre os programas de coleta seletiva desenvolvidos por prefeituras com informações sobre composição do lixo, custos de operação, participação de cooperativas de catadores e parcela de população atendida, concluiu que cerca de 766 municípios brasileiros (aproximadamente 14% do total) operam programas de coleta seletiva.

A evolução do serviço de coleta seletiva entre 1994 e 2012 pode ser observada na Figura 2:

**Figura 2 –Municípios brasileiros que operam programa de coleta seletiva**

Fonte : CEMPRE, 2012 adaptado.

Nos dias atuais, segundo o IBGE (2008) , existem no país cerca de 994 programas de coleta seletiva país afora, o que representa um grande avanço se comparado ao ano de 1989, quando as primeiras informações oficiais sobre a coleta seletiva dos resíduos sólidos foram levantadas pelo PNSB: à época existiam somente 58 programas municipais do tipo mencionado. Tal avanço se deu, sobretudo, nas Regiões Sul e Sudeste, onde respectivamente 46,0% e 32,4%, dos seus municípios informaram desenvolver programas de coleta seletiva que cobriam todo o município.

Pesquisas realizadas pela ABRELPE (2011) informam que 2.535 municípios afirmam contar com iniciativas de coleta seletiva em 2011.

A Tabela 2 apresenta as informações levantadas pela ABRELPE para o ano de 2011, concernentes ao número de municípios brasileiros que desenvolvem programas de coleta seletiva.

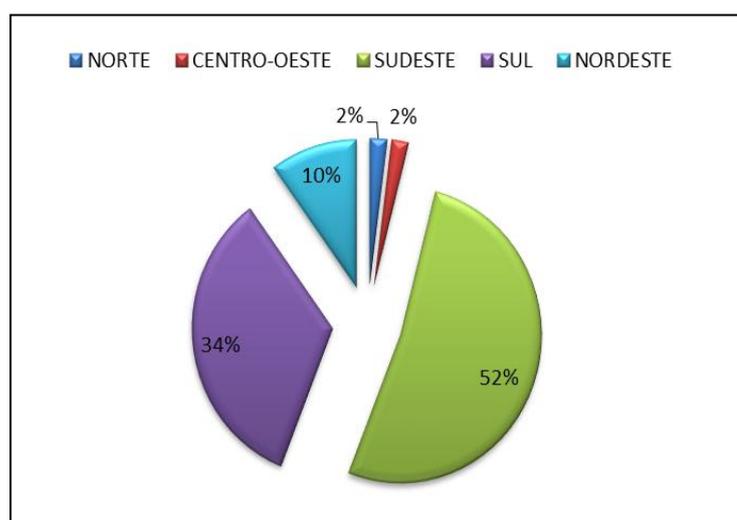
**Tabela 2 – Municípios com iniciativas de Coleta Seletiva em 2011**

Iniciativas de Coleta Seletiva 2011	Norte	Nordeste	Centro Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Sim	209	651	131	1336	936	3263
Não	240	1143	335	332	252	2302
Total	449	1794	466	1668	1188	5565

Fonte: Pesquisa ABRELPE, 2011. Adaptada

A observação da Tabela 2 permite concluir que a maioria das iniciativas municipais relacionadas à coleta seletiva concentraram-se nas regiões sudeste e sul durante o ano de 2011.

A Figura 3 apresenta informações levantadas pelo CEMPRE para o ano de 2012 acerca da regionalização dos municípios com Coleta Seletiva no Brasil.

**Figura 3 – Regionalização dos municípios atendidos pela coleta seletiva no Brasil**

Fonte: CEMPRE, 2012. Adaptado

Ressalta-se que os resultados alcançados pela ABRELPE (2011) apresentados na tabela 12 e aqueles obtidos pelo CEMPRE (2012) (Figura 3) se corroboram no que diz respeito às regiões que desenvolvem as maiores iniciativas relacionadas à coleta seletiva no Brasil.

Segundo CEMPRE (2002), os municípios têm papel fundamental no incentivo à reciclagem. A prefeitura deve agir em três frentes de forma a estimular a reciclagem como:

- Agente incentivador de ações para a reciclagem: incentivos fiscais, troca de produtos perecíveis por recicláveis;
- Agente responsável por ações para reciclagem como coleta seletiva ou usina de triagem;
- Consumidor de produtos reciclados.

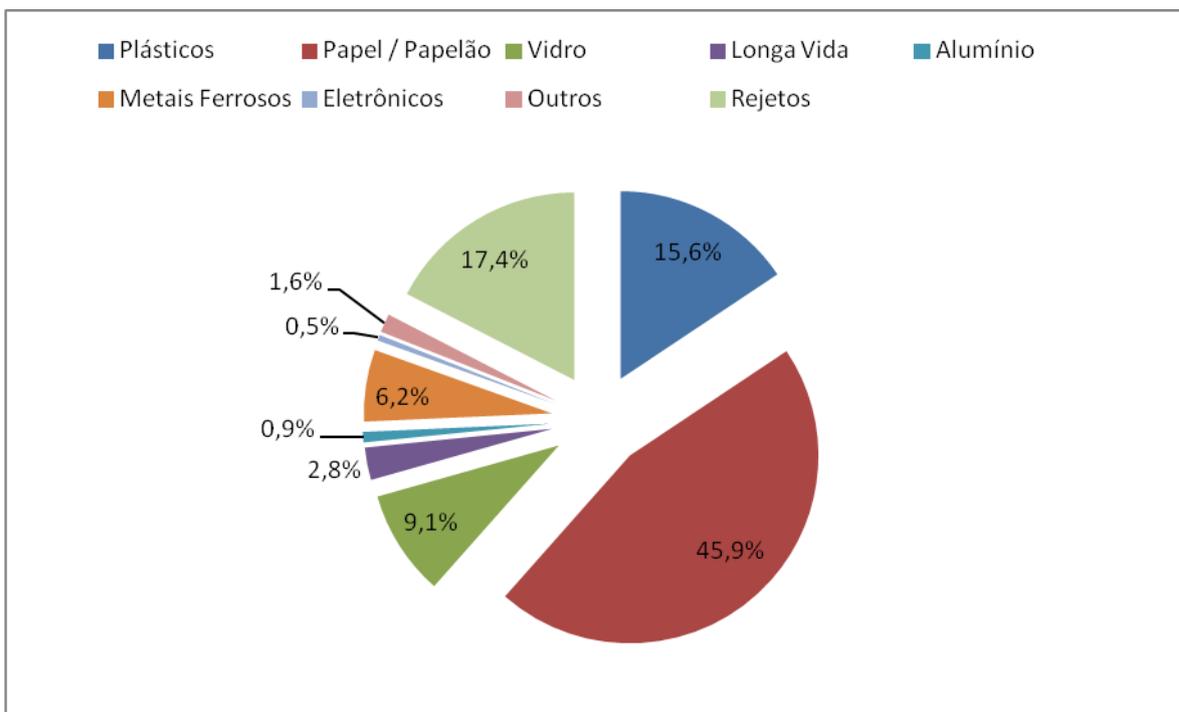
Porém, um fator que impacta negativamente às ações dos municípios em implantar a coleta seletiva refere-se aos custos envolvidos que segundo CEMPRE (2012) situa-se por volta de 4,5 vezes maior do que a coleta domiciliar convencional, da ordem de R\$95,00 por tonelada em média.

Algumas medidas que podem ser tomadas para reduzir o custo da coleta seletiva são (CEMPRE, 2002):

- Aprimorar a sua divulgação: quanto mais constante a sua divulgação, mais material será separado pela comunidade;
- Organizar catadores, que podem fazer triagem com custo mais baixo do que a prefeitura. Cooperativas são uma forma de gerar mais renda para essa faixa da população;
- Promover iniciativas espontâneas pois a prefeitura não precisa fazer tudo. Associações de bairros, grupos ecológicos, entidades religiosas e instituições também podem organizar iniciativas de coleta e educação ambiental;
- Fazer estoques, quando possível, para épocas de altas de preço;
- Usar a melhor tecnologia e a mais aprimorada ao tamanho da cidade e ao volume de lixo a ser separado e coletado.

O Figura 4 mostra a composição gravimétrica referente a alguns itens que potencialmente compõem a coleta seletiva no Brasil.

**Figura 4 – Média da composição gravimétrica da Coleta Seletiva**



Fonte: CEMPRE, 2012. Adaptado

Papel e papelão são os materiais com maiores percentuais de reciclagem seguidos dos plásticos em geral, vidros, metais e embalagens longa vida.

A porcentagem de rejeito, ou seja, material sujo e inservível ainda é elevada, uma vez que não é hábito da sociedade segregar seu resíduo na origem (CEMPRE,2012).

### **3.3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM JUIZ DE FORA**

O Município de Juiz de Fora ocupa uma área de 1.424 km<sup>2</sup> e está localizado na região sudeste do Estado de Minas Gerais próximo a latitude 21° 41' 20" sul e longitude 43° 20' 40" oeste (DEMLURB, 2013). Sua população, no ano de 2010, era de 516.247 habitantes, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE, 2010).

O clima de Juiz de Fora é caracterizado tropical de altitude, com diminuição de chuvas no inverno e temperatura média anual de 19,25°C, tendo invernos secos e frios e verões chuvosos com temperaturas moderadamente altas.

Constitucionalmente, a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos são de

responsabilidade do município. Em Juiz de Fora o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DEMLURB), entidade autárquica dotada de personalidade jurídica e patrimônio próprio com autonomia técnica e financeira, é responsável pela gestão/gerenciamento dos resíduos urbano.

Os principais serviços prestados pelo DEMLURB são (DEMLURB, 2013) :

- Coleta, transporte e fiscalização da disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos cujo Aterro Sanitário é operado pela empresa Vital Engenharia Ambiental.
- Varrição, limpeza e conservação de logradouros públicos inclusive capina.

Com relação à disposição final de resíduos sólidos, o município de Juiz de Fora teve seu primeiro aterro sanitário inaugurado no ano de 2005, na área denominada Salvaterra. Antes dessa data os resíduos eram dispostos de forma inadequada em lixões e aterros controlados.

A cidade de Juiz de Fora dispôs durante muitos anos, de 1987 a 1998 os seus resíduos à céu aberto no município vizinho de Matais Barbosa - MG. Após aquele ano, a disposição dos resíduos de Juiz de Fora foi interrompida naquele local em função de várias interpelações judiciais. Com o encerramento do lixão na cidade vizinha, os resíduos urbanos do município passaram a ser dispostos no lixão de Salvaterra localizado às margens da Rodovia BR-040, situada a 11,20 km do centro da cidade de Juiz de Fora. A área de Salvaterra funcionou durante muito tempo como um lixão, não tendo nenhuma preocupação com o impacto que o lixo causaria ao meio ambiente. Por esse motivo foram registrados dois grandes deslizamentos de terra no local, nos anos de 2002 e 2004 que casaram diversos prejuízos ao meio ambiente (DEMLURB, 2009, apud SANSÃO, 2009).

A área do Salvaterra só passou a funcionar como aterro sanitário em 2005 ao receber a licença ambiental. A área atende aos requisitos mínimos para a implantação de um aterro sanitário como manta de impermeabilização, cobertura diária dos resíduos, drenos de gás e líquidos percolados, valas específicas para diferentes tipos de resíduos, etc. (DEMLURB, 2009, apud SANSÃO, 2009).

Como o aterro de Salvaterra foi implantado em um local onde funcionava um lixão anteriormente, sua vida útil projetada foi de apenas dois anos e seu encerramento ocorreu em 11 de abril de 2010. A empresa Vital Engenharia Ambiental S/A ficou responsável por seu

Plano de Encerramento, que consiste basicamente na implantação de camada de cobertura final do aterro e plantio de gramíneas para proteção dos taludes; inserção de cinturão verde e manutenção do paisagismo e sistema de drenagem, além da continuidade dos programas de monitoramento geotécnico, de efluentes e dos recursos hídricos (DEMLURB, 2013).

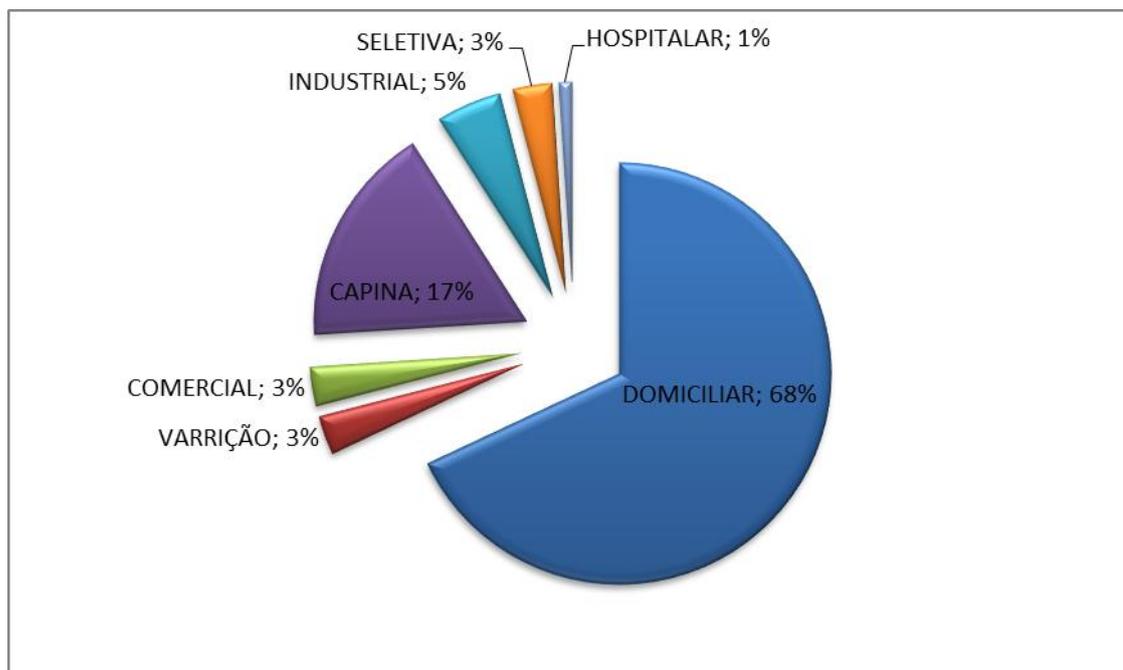
Após o fechamento do aterro sanitário de Salvaterra, foi inaugurada em 2010, a Central de Tratamento de Resíduos - CTR, o novo aterro sanitário da cidade de Juiz de Fora localizado no distrito de Dias Tavares tendo capacidade para receber 500 toneladas de resíduos por dia durante 25 anos recebendo resíduos enquadrados na classificação II A e II B. A CTR é constituída de Aterro Sanitário para Resíduos Sólidos Urbanos e de Serviços de Saúde, Aterro de Inertes, Estação de Tratamento de Efluentes (Percolados), Unidade de Compostagem, Centro de Educação Ambiental, Viveiro de Mudas e Instalações Físicas de Apoio para administração do empreendimento (DEMLURB,2013).

Em 1996 o Plano Diretor de Limpeza Urbana (PDLU) da cidade de Juiz de Fora avaliou o índice de atendimento de coleta regular de resíduos na cidade. À época o valor do referido índice foi de 96% da população urbana atendida pela coleta. No ano de 2013 o índice de atendimento subiu para 99%, segundo informações fornecidas pelo DEMLURB (2013).

Além de contar com a coleta regular do resíduo domiciliar, o DEMLURB realiza também coleta de lixo comercial, especial (industrial) e hospitalar (prestados conforme pagamento de taxas) além de disponibilizar 2 veículos exclusivamente para a coleta seletiva.

A Figura 5 mostra a porcentagem dos resíduos sólidos coletados pelo DEMLURB no ano de 2006.

**Figura 5 – Percentual de Resíduos Sólidos Coletados pelo DEMLURB**



Fonte: DEMLURB, 2006 apud TEIXEIRA; FRANÇA; LACERDA, 2006. Adaptado

Segundo plano diretor de limpeza urbana (PDLU, 1996) “a coleta seletiva é um serviço de coleta totalmente separado da coleta normal, que é realizada por três caminhões com carroceria aberta, cada um acompanhado por uma equipe composta pelo motorista mais três serventes”.

A coleta seletiva na cidade iniciou em outubro de 1992, sendo que no ano de 1996 a quantidade de bairros contemplados por esse serviço era de 49 (PDLU, 1996) no ano de 2013 o número de bairros atendidos pela coleta seletiva subiu para 79 conforme informações obtidas na Prefeitura de Juiz de Fora (DEMLURB, 2013).

A Tabela 3 a seguir apresenta os bairros contemplados pela coleta seletiva na cidade. Como são dois caminhões responsáveis pela coleta seletiva, a cidade foi dividida em duas zonas (Norte e Centro).

**Tabela 3 - Bairros contemplados pela coleta seletiva na cidade de Juiz de Fora**

Rota 01- ZONA NORTE					
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Nova Era	Nova Benfica	São Dimas	Bairu	Santa Terezinha	Barbosa Lage
Nova Era II	Benfica	Cerâmica	Nossa Senhora das Graças	Parte Centenário	Parte Joquei Clube
Santa Lúcia	Jardim dos Alfineiros	Bairro Industrial	Quintas da Avenida	Parque das Águas	Joquei Clube II
Jardim Isabel	São Damião	Parte Joquei Clube	Bom Clima	Carlos Chagas	Santa Amélia
São Francisco de Paula	Santa Cruz	Jardim Natal	Eldorado	Monte Castelo	Santa Maria
Verbo Divino	Oswaldo Cruz	Francisco Bernardino	Bandeirantes		Cidade do sol
São Juda Tadeu	Santa Clara	Encosta do Sol	Vivendas da Serra		
Araújo		Fontesville I e II			
Rota 02 - ZONA CENTRO					
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Esplanada	Morro da Glória	Parte São Mateus	Parte Manoel Honório	Mundo Novo	Graminha
Fábrica	Jardim Glória	Santa Cecília	Av. Sete de Setembro	Alto dos Passos	Boa Vista
Democrata	Santa Catarina	Estrela Sul	Parte São Mateus	Jardim de Alá	Bom Pastor
Mariano Procópio	Santa Helena	Cascatinha	Ladeira Alexandre Leonel	Parque Imperial	
Vale do ipê	Paineiras	Teixeiras	Condomínio Tiguera	Chalés do Imperador	
Borboleta	Dom Orione		Santa Luzia	Jardim Imperial	
Cond, Alto dos Pinheiros	Aeroporto			Parque Guarúá	
	J. Guadalajara			Grambery	
	Portaria do Condomínio Mandala				

Fonte: DEMLURB, 2013, Adaptado.

Em 1988, o município de Juiz de Fora adquiriu através do DEMLURB, uma usina de reciclagem de lixo implantada em 1993. A usina localiza-se em uma área de aproximadamente 77 ha, no bairro Nova Benfica, zona norte da cidade (PDLU, 1996).

Em 05 de Outubro de 2008 a Prefeitura de Juiz de Fora, através do DEMLURB, transferiu a

operação da Usina de Reciclagem para a Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis de Juiz de Fora – ASCAJUF. A ASCAJUF se responsabilizou pelo uso dos equipamentos ali instalados para processamento de resíduos sólidos recicláveis (DEMLURB, 2013).

A Tabela 3 exibe a quantidade de lixo reciclável, segundo o tipo de material, na cidade de Juiz de Fora nos anos de 2006, 2007 e 2008.

**Tabela 4 – Percentual médio de lixo reciclável coletado em juiz de fora por tipologia**

<b>TIPO DE LIXO</b>	<b>ANO 2006 (%)</b>	<b>ANO 2007(%)</b>	<b>ANO 2008 (%)</b>
PLÁSTICO MOLE	12,67	6,05	2,17
PLÁSTICO DURO	9,06	9,6	10,04
PLÁSTICO PET	9,85	7,2	5,03
PAPEL BRANCO	4,74	4,98	1,13
SUCATA MAT. FERROSO	5,61	5,13	0
PAPELÃO	18,91	23,53	55,37
PAPEL MISTO	34,58	39,46	24,02
SACOLA SUCATA	4,58	4,05	2,24
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: DEMLURB, 2013, Adaptado.

Percebe-se a grande variabilidade da tipologia dos itens recicláveis no município de juiz de fora durante os anos 2006 a 2008 quando se consideram os dados da tabela 3.

Vale ressaltar que para o sucesso da coleta seletiva, a participação da população a quem compete a separação dos materiais, o acondicionamento e o armazenamento de forma adequada até o recolhimento por parte das empresas de limpeza urbana é absolutamente fundamental.

### **3.4 PESQUISA QUALITATIVA**

Pesquisar é buscar ou procurar resposta para algum assunto, algum problema. Em se tratando de Ciência a pesquisa é a busca de solução sistematizada, reprodutível, representativa acerca de um problema efetivo (empírico) ou filosófico.

A pesquisa quantitativa sempre foi utilizada amplamente para se descrever fenômenos em pesquisa sociais, porém outra forma de pesquisa, a qualitativa, tem se firmado como uma possibilidade promissora de investigação (NEVES, 1996).

“Várias disciplinas como a administração, a sociologia, a psicologia, a antropologia, a educação adotam metodologias de natureza qualitativa como alternativa para geração de conhecimento” (CHEUKE; LIMA, 2012, p.64).

Godoy (1995) ressalta que os métodos utilizados nas pesquisas, quantitativas e qualitativas, para se chegar ao resultado esperado, possuem características diferentes embora nas duas abordagens a pesquisa se caracterize como um esforço a fim de conseguir novas informações a cerca do assunto a ser pesquisado.

Enquanto estudos quantitativos geralmente procuram seguir com rigor um plano previamente estabelecido (baseado em hipóteses claramente indicadas e variáveis que são objeto de definição operacional), a pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento; além disso, não busca enumerar ou medir eventos e, geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise dos dados; seu foco de interesse é amplo e parte de uma perspectiva diferenciada da adotada pelos métodos quantitativos. Dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. Nas pesquisas qualitativas é freqüente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo as perspectivas dos participantes da situação estudada e, a partir daí situe sua interpretação dos fenômenos estudados. (NEVES, 1996, p.1)

Na pesquisa quantitativa é necessário que o universo amostral seja grande e aleatório, uma vez que seu propósito fundamental é alcançar referenciais quantitativos, numéricos sobre o assunto a ser pesquisado. A pesquisa qualitativa tem foco na qualidade e na importância que as pessoas dão ao objeto estudado. Nesse caso, a amostra pode ser pequena, não aleatória e teórica produzindo resultados compreensíveis, holísticos e expositivos já que o investigador é o instrumento primário de observações (GODOY, 1995).

A pesquisa qualitativa tem como principal objetivo interpretar o fenômeno que se observa. Ela também é indutiva, isto é, o pesquisador desenvolve conceitos, idéias e entendimentos a partir de padrões encontrados nos dados, ao invés de coletar dados para comprovar teorias, hipóteses e modelos pré-concebidos.

A abordagem qualitativa entende que a realidade é subjetiva e múltipla, que ela é construída de modo diferente por cada pessoa. Assim, o pesquisador deve interagir com o objeto e sujeito pesquisado, a fim de dar vozes a eles

para construir uma teia de significados. Para isso, os valores pessoais do pesquisador, ou seja, sua visão de mundo fará parte do processo investigativo, sendo impossível desvincular-se dela. (CHEUKE; LIMA, 2012, p.64)

Godoy (1995) afirma que alguns aspectos são essenciais para a elaboração de uma pesquisa qualitativa como: o pesquisador e o ambiente natural; o caráter descritivo; o enfoque indutivo na análise dos dados e o significado que as pessoas dão as coisas.

Realizar pesquisa qualitativa é analisar e interpretar os dados, refletir e explorar o que eles podem demonstrar a fim de criar um profundo e rico entendimento do contexto pesquisado.

Pesquisar requer profunda habilidade na coleta de dados e uma escolha metodológica que proporciona uma estrutura para o processo de pesquisa.

Oliveira (2010) afirma que a entrevista é uma grande ferramenta de coleta de dados e pode ser classificada de três tipos:

- **Entrevista estruturada:** questões previamente elaboradas e por isso geram dados mais “confiáveis”, pois as questões induzem potencialmente respostas mais diretas.
- **Entrevista aberta:** quando as questões não são previamente elaboradas e por isso se assemelha a uma conversa. As vantagens é que permitem coletar algo sem a devida intenção do entrevistado
- **Entrevista semi-estruturada:** são apresentados tópicos, ao invés de questões fechadas e permitem respostas subjetivas. É considerada a melhor forma por se utilizar das duas anteriores.

Como na pesquisa qualitativa o objetivo é apurar as opiniões explícitas dos entrevistados, o questionário pode representar um meio eficaz para testar de forma precisa as hipóteses levantadas.

Apesar da importância secundária do número amostral representativo nas pesquisas qualitativas já que o foco de tais estudos é com o "quem" e não com o "quantos", tal fato não deve ser deixado de lado, sendo essencial se estabelecer um número amostral fechado.

#### 4 METODOLOGIA

Na primeira etapa do trabalho foram usadas fontes bibliográficas que serviram de base para o desenvolvimento de seu referencial teórico. Foram pesquisados os seguintes temas: coleta seletiva, reciclagem de materiais, pesquisa qualitativa, histórico do Brasil e da cidade de Juiz de Fora em relação ao saneamento básico dando enfoque ao gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos e especialmente à coleta seletiva.

Foi realizado igualmente, o levantamento de informações relativas à situação da coleta seletiva e reciclagem de materiais no Brasil, nos dias atuais, através de dados estatísticos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE e também por organismos oficiais do município de Juiz de Fora, cujos dados foram disponibilizados pelo Departamento Municipal de Limpeza Urbana da cidade, através de seu site.

Foi aplicado um questionário para levantamento de informações qualitativas em um dos 79 bairros que possuem o serviço de coleta seletiva. O bairro escolhido foi Santa Terezinha que localiza-se na zona nordeste da cidade de Juiz de Fora e possui a coleta seletiva realizada nas sextas-feiras.

Para chegar a um número amostral de entrevistados representativo, foi feita uma proporção entre a amostra representativa da população utilizada nas pesquisas eleitorais na cidade de Juiz de Fora, levando em consideração a população da cidade, e a amostra representativa adotada no bairro, tendo o número de habitantes que reside no bairro. De acordo com a pesquisa eleitoral realizada no ano de 2012, para as eleições municipais, a amostra representativa foi de 602 pessoas em uma população de 489.801 habitantes da cidade de Juiz de Fora (Sistema de registro de pesquisa eleitoral, 2012). O bairro de Santa Terezinha possui, uma população de 9561 pessoas (IBGE,2003). Sendo assim, a amostra representativa do bairro seria de aproximadamente 12 pessoas, porém se decidiu entrevistar 80 pessoas para aumentar o grau de confiabilidade da pesquisa. Este valor representa aproximadamente 0,85% da população do bairro.

A pesquisa qualitativa foi realizada através de entrevistas estruturadas com moradores do bairro, utilizando-se questionário previamente elaborados para identificar a percepção dos entrevistados referente à real situação do serviço prestado a fim de conseguir um resultado que explicita a situação dos bairros intentando-se a partir dos resultados das entrevistas aferir

situação da cidade, em um trabalho posterior.

A entrevista foi realizada na porta do supermercado existente no bairro a fim de se abranger diversos setores sociais do bairro. As pessoas foram paradas aleatoriamente e perguntadas sobre seu efetivo interesse em participar da pesquisa respondendo as questões.

A pesquisa foi realizada em cinco dias (segunda, terça, quarta, quinta e sexta-feira) no período da manhã, entre 9:00 e 11:00hs e na parte da tarde da 14:00hs às 17:00hs nos dias 13, 14, 15, 16 e 17 de janeiro de 2014.

Oitentas pessoas no total foram entrevistadas.

A seguir é apresentado o questionário utilizado nas entrevistas da pesquisa qualitativa.

## QUESTIONÁRIO

Nome:

Bairro:

Formação acadêmica: ( ) 1º grau completo ( ) 2º grau completo ( ) Superior

Faixa de renda familiar? ( ) Menor que 2 SM ( ) Entre 2 e 5 SM ( ) Maior que 5 SM

Sexo: ( ) M ( ) F

1) Você sabe o que é coleta seletiva? O que é?

( ) SIM [( ) CERTO ( ) ERRADO] ( ) NÃO

2) Você sabe a importância da separação do lixo? Qual ou Quais são?

( ) SIM [( ) AMBIENTAL ( ) SOCIAL ( ) ECONÔMICA] ( ) NÃO

3) Você separa o lixo na sua casa?

( ) SIM ( ) NÃO

4) Você sabe que a lei 12305 impõe a separação dos recicláveis pelos cidadãos a partir da estruturação da coleta seletiva pelo município?

( ) SIM ( ) NÃO

5) Você sabe da existência da Coleta Seletiva na cidade?

( ) SIM ( ) NÃO

6) Passa caminhão da Coleta Seletiva no seu bairro?

SIM             NÃO     NÃO SEI

7) Você conhece alguma campanha de conscientização da coleta seletiva no seu bairro?

SIM             NÃO

Uma dificuldade observada durante o levantamento de dados foi a hesitação apresentada por inúmeros transeuntes que se negaram a responder as perguntas por motivações diversas, ademais, destaca-se que o orientador e a autora desenvolveram este trabalho sem quaisquer apoios institucionais.

Levando-se em conta essas dificuldades, considera-se que os resultados obtidos representam informações preliminares e o projeto desenvolvido apenas um projeto piloto, que deverá ser mais elaborado no que se refere ao levantamento de campo e ao total de entrevistados da pesquisa qualitativa.

## 5 RESULTADOS

É de suma importância desenvolver o levantamento de dados acerca da efetiva funcionalidade do processo de coleta seletiva na cidade de Juiz de Fora.

Como mencionado anteriormente, o levantamento de dados foi realizado no bairro Santa Terezinha. O universo amostral pesquisado foi subdividido de acordo com a renda familiar, com a faixa de escolaridade e sexo.

Os resultados das pesquisas qualitativas são apresentados em forma de gráficos, sendo considerados, segundo o questionário aplicado:

1. O total de pessoas entrevistadas;
2. O nível de escolaridade: 1º grau completo, 2º grau completo e superior;
3. Renda familiar: menor que 2 salários mínimos, entre 2 e 5 salários mínimos e maior que 5 salários mínimos;
4. Sexo.

A Figura 6 evidencia a porcentagem de pessoas entrevistadas de acordo com o grau de escolaridade, considerando todo o universo amostral pesquisado.

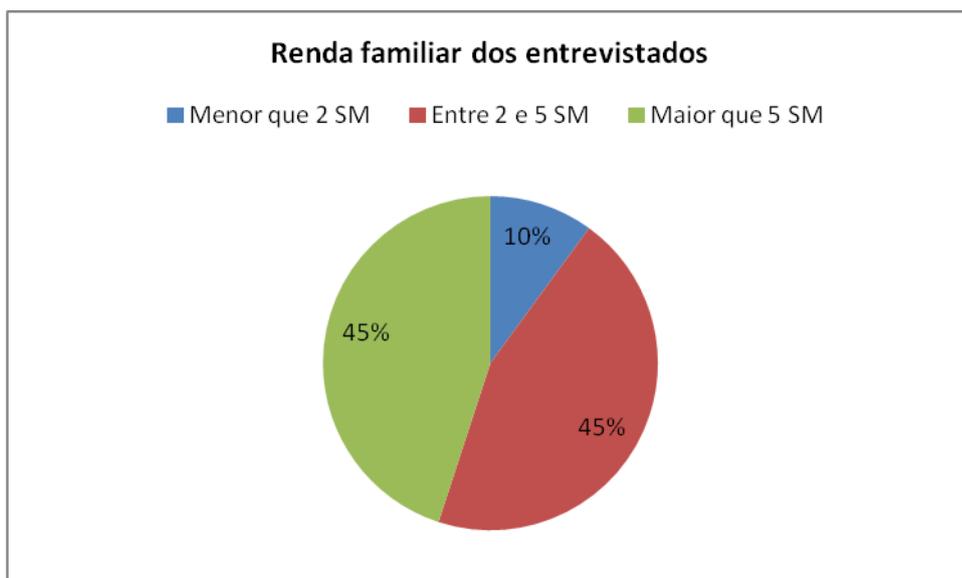
**Figura 6 - Percentual total de entrevistados de acordo com o grau de escolaridade.**



Observa-se de acordo com dados apresentado na Figura 6, que a pesquisa abrangeu, de forma significativa, todas as faixas de escolaridade escolhidas para serem entrevistadas, o que lhe confere homogeneidade neste quesito.

A Figura 7 a seguir, mostra a porcentagem de entrevistados de acordo com a faixa de renda familiar, considerando todo o universo amostral pesquisado

**Figura 7 - Percentual total de entrevistados de acordo com a renda familiar.**

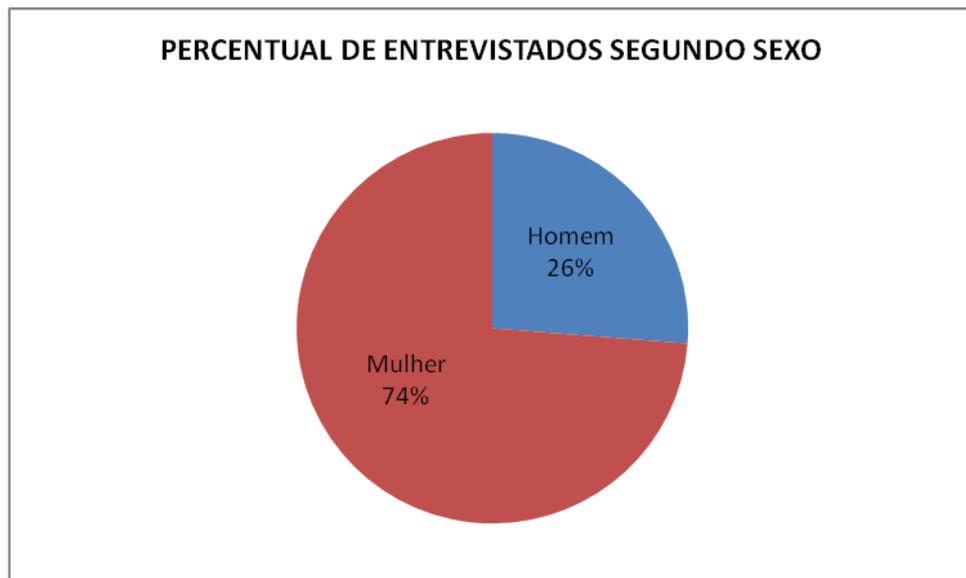


Pode-se observar que foram entrevistadas pessoas das 3 classes de renda selecionadas para a

pesquisa, sendo que pessoas com renda maior que 5 salários mínimos e entre 2 e 5 salários mínimos foram entrevistadas em igual percentual.

A seguir é apresentada a Figura 8 conforme o sexo dos entrevistados, considerando todo o universo amostral pesquisado.

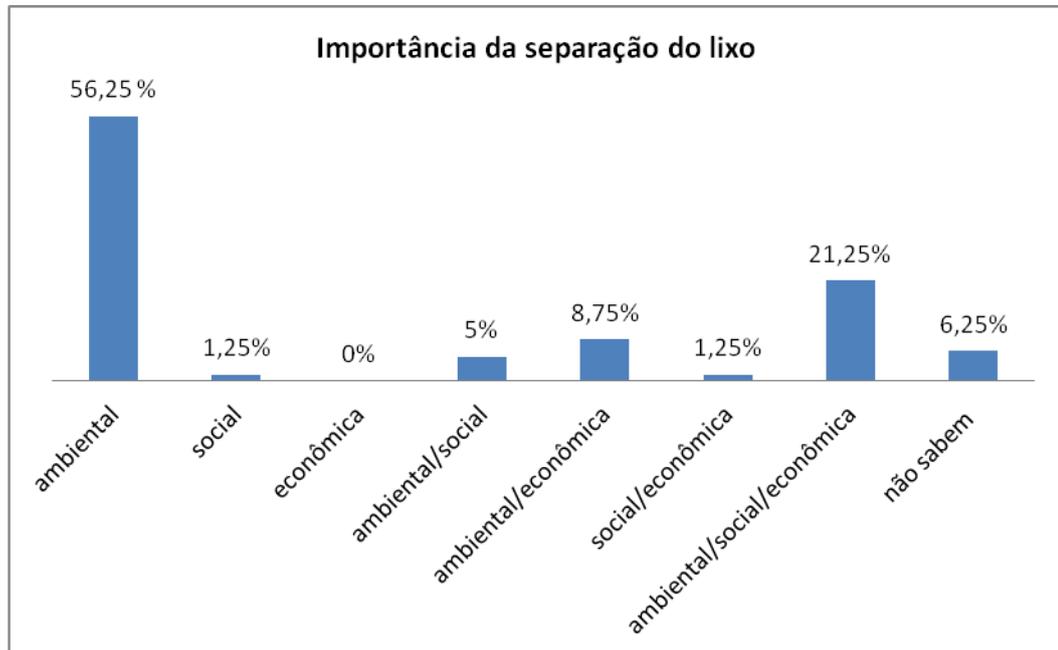
**Figura 8 - Percentual total de entrevistados de acordo com o sexo.**



Percebe-se que o número de mulheres entrevistadas foi maior que o número de homens. Uma explicação para esta diferença significativa relacionada ao sexo do entrevistado pode ser aventada em função da percepção da autora deste trabalho de que a abordagem de pessoas do sexo masculino no local das entrevistas ter sido mais difícil. Outra possibilidade relacionada a essa diferença pode ser sugerida em função da frequência ao supermercado no horário de desenvolvimento das entrevistas ser mais feminina.

A Figura 9 mostra o resultado da pesquisa qualitativa acerca da importância da separação do lixo, considerando todo o universo amostral pesquisado.

**Figura 9 - Resultado geral acerca da importância da separação do lixo.**

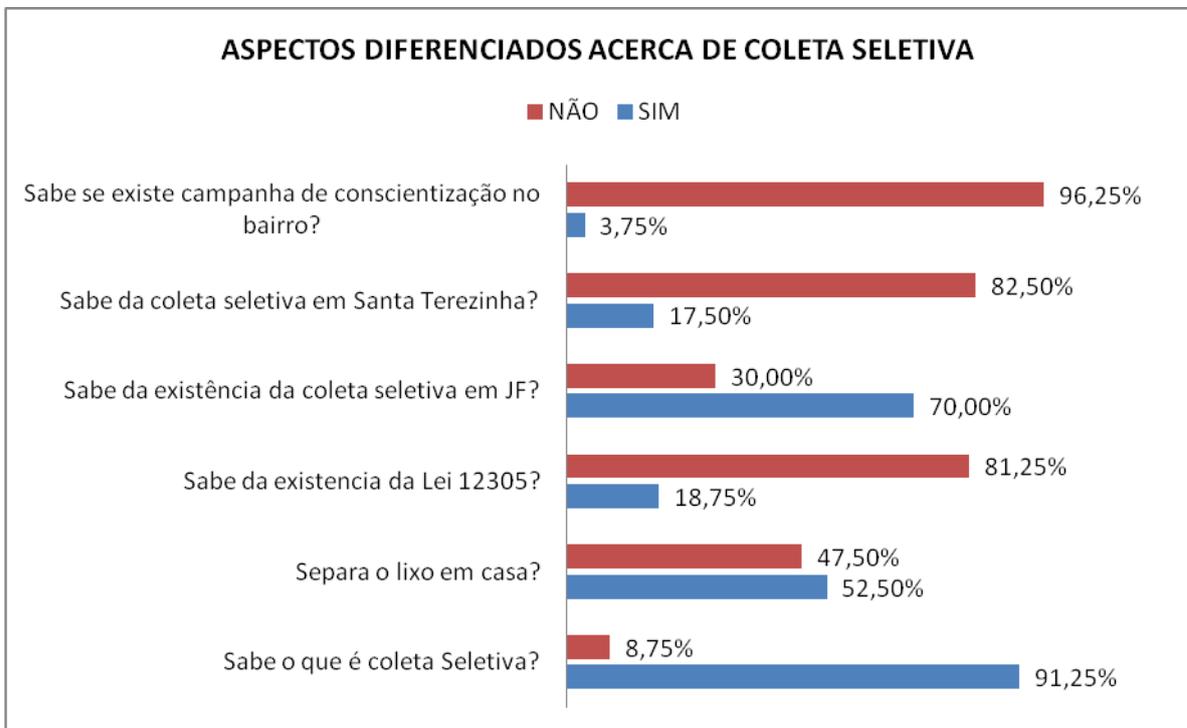


Observa-se que mais da metade dos entrevistados afirmam que a separação do lixo é importante para o meio ambiente e menos de 10% não reconhecem a importância da separação do lixo, o que potencialmente reflete uma certa consciência ambiental positiva. O percentual de pessoas que acreditam que a importância da separação do lixo é ambiental/econômica/social é da ordem de 21,25%.

Observa-se ainda que nenhum dos entrevistados acredita que a separação do lixo tenha importância apenas econômica e sim associada com outros fatores, como ambiental/econômica, 8,75% e social/econômica, 1,25%. Em se tratando de importância somente social, apenas 1,25% dos entrevistados concordam com tal fato. O mesmo vale para a importância social/econômica.

A Figura 10 mostra percepção de todos os entrevistados frente a algumas características que envolvem a coleta seletiva.

**Figura 10 - Percepção geral dos entrevistados relacionada ao gerenciamento dos resíduos urbanos**



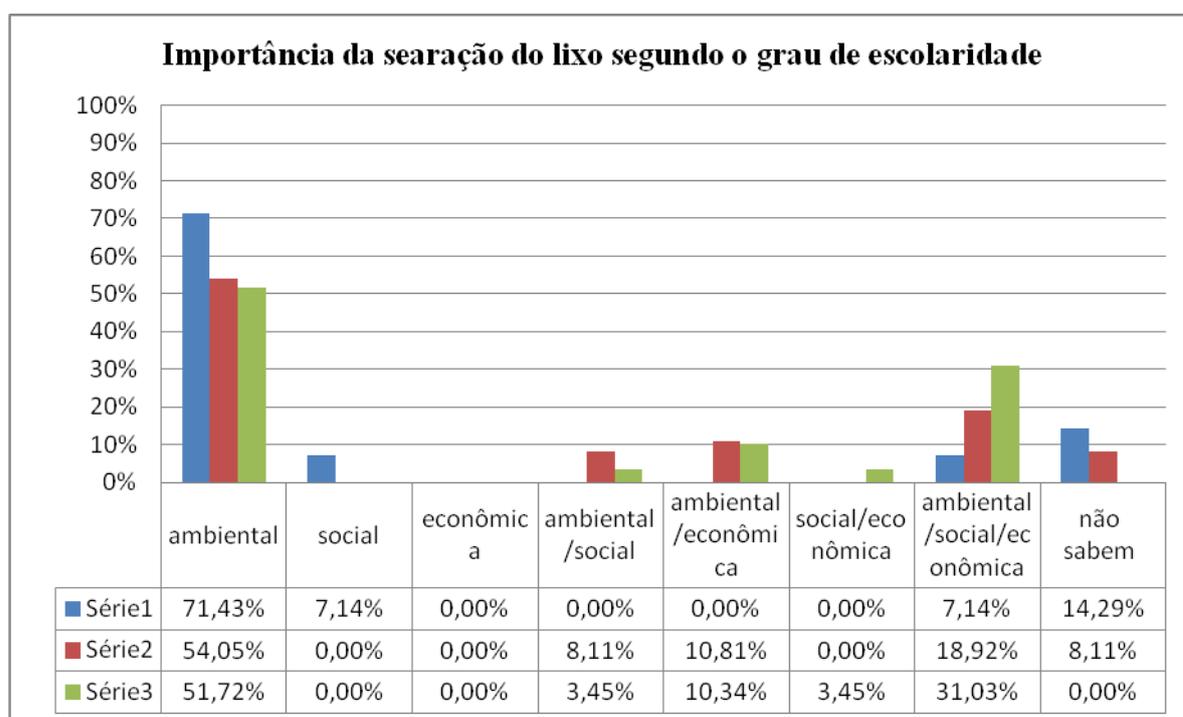
A partir do Figura 10 pode-se notar resultados interessantes, como o grau de conscientização das pessoas a respeito da coleta seletiva, já que 91,25% dos entrevistas explicou adequadamente o que é a coleta seletiva. Porém observa-se que o hábito de separar o lixo em suas próprias residências ainda precisa ser estimulado, já que, aproximadamente, metade dos entrevistados segregam o lixo na origem. Obviamente, como visto na revisão bibliográfica, esta não é a única ação a ser implementada para que se promova coleta seletiva sustentável em qualquer município brasileiro

Em se tratando da Lei 12305 (BRASIL,2010) , somente 18,75% dos entrevistados afirmam conhecer sua existência.

Quando perguntados sobre a coleta seletiva na cidade de juiz de fora, 70% dos entrevistados afirmaram conhecer sua existência. Todavia, 82,5% dos entrevistados desconhecem que este serviço é prestado pela municipalidade no bairro. Essa discrepância de informações pode estar relacionada à falta de informação, já que a grande maioria das pessoas (96,25%) afirmaram que não existe campanha de conscientização da coleta seletiva no bairro.

Com objetivo de analisar o grau de conscientização acerca da coleta seletiva e importância da separação do lixo de acordo com o grau de escolaridade é apresentado na Figura 11 os resultados para os três graus de escolaridades utilizados na pesquisa.

**Figura 11 - Resultados relacionados à separação do lixo segundo o grau de escolaridade**



Observa-se a partir das informações apresentadas no gráfico, que as três classes consideram que a separação do lixo tem como importância prioritária a ambiental, e poucos entrevistados, 14,29% e 8,11%, respectivamente com 1º e 2º grau completos, afirmam desconhecer a importância da separação do lixo

Para os entrevistados com 1º grau completo a importância social e a importância dos 3 fatores juntos, social/ambiental/econômica, apareceram com o mesmo grau de importância, 7,14%.

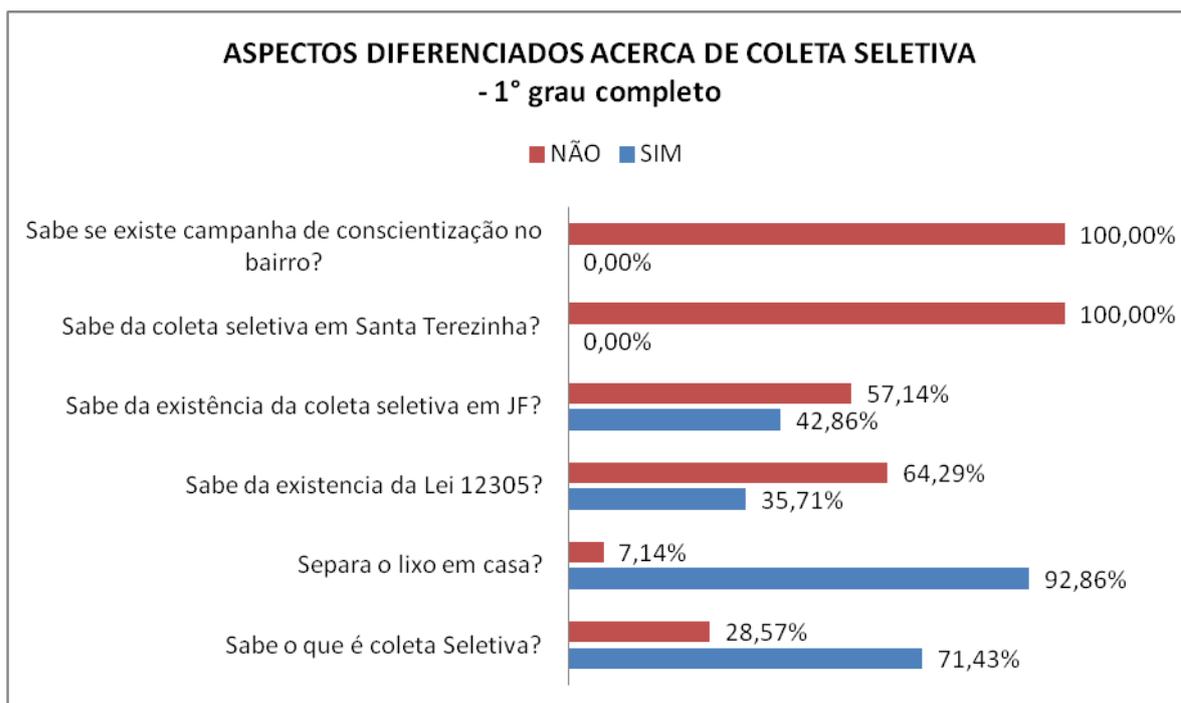
Já os entrevistados com 2º grau completo acreditam que depois da importância ambiental, a mais significativa seria a dos três fatores juntos, 18,92% , seguida da importância ambiental/econômica, 10,81%, e por fim, ambiental/social, 8,11%.

Para os entrevistados com ensino superior, assim como com 2º grau completo, a importância dos três fatores juntos aparece logo em seguida da importância ambiental com 31,03% dos entrevistados. Importância ambiental/econômica aparece em terceiro lugar com 10,34%,

seguidas de ambiental/social e social/econômica com 3,45% ambas.

A Figura 12 mostrada a seguir explicita a percepção dos entrevistados frente a algumas características que envolvem a coleta seletiva, separados em 1º grau completo.

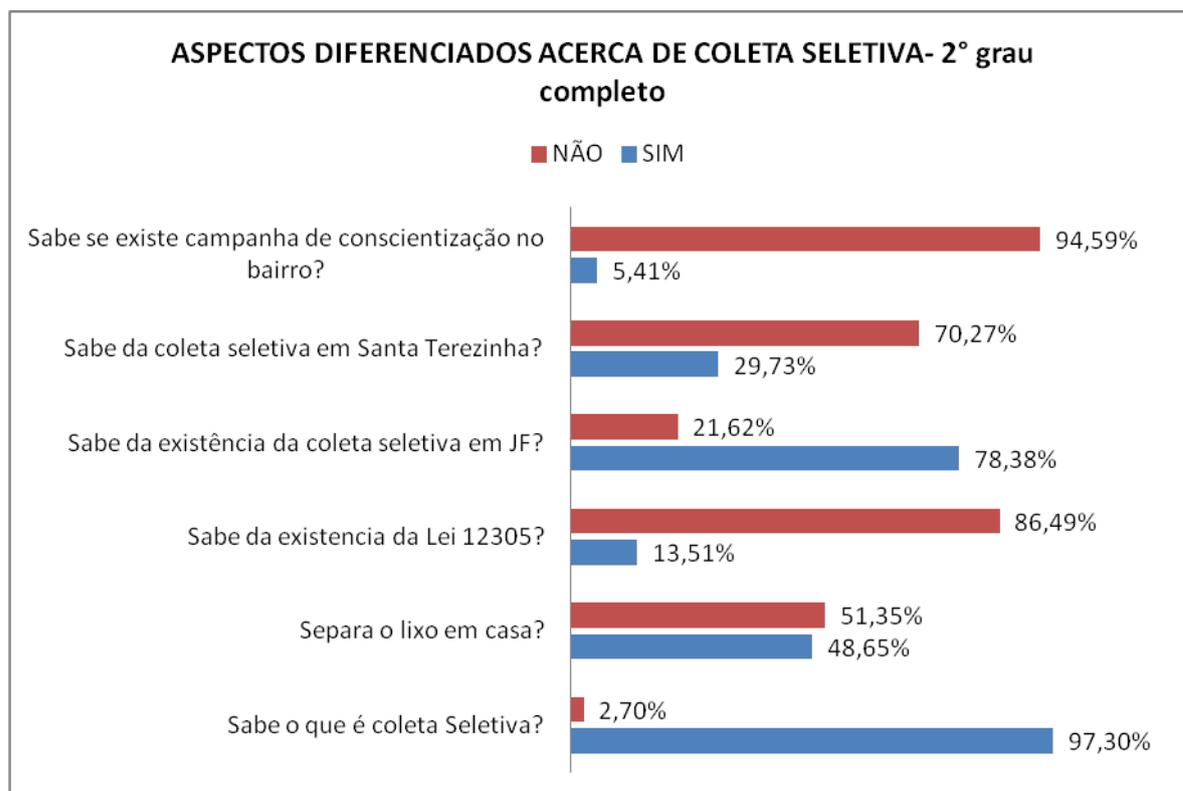
**Figura 12 - Resultados conforme grau de instrução - 1º grau completo – aspectos gerais**



Nota-se claramente que porcentagem significativa, 71,43%, dos entrevistados com 1º grau completo sabem o que é a coleta seletiva de resíduos, e a grande maioria, quase 93%, separam o lixo em casa. Porém quando o assunto é o conhecimento da existência da Lei 12305 (BRASIL,2010) grande parte dos entrevistados não está ciente do assunto. Ao se abordar a existência da coleta seletiva na cidade, mais da metade dos entrevistados não tem conhecimento desse fato, e nenhum dos entrevistados sabe da existência da coleta seletiva no bairro estudado e nem sequer da existência de alguma campanha de conscientização.

A Figura 13 explicita a percepção dos entrevistados frente a algumas características que envolvem a coleta seletiva, separados em 2º grau completo.

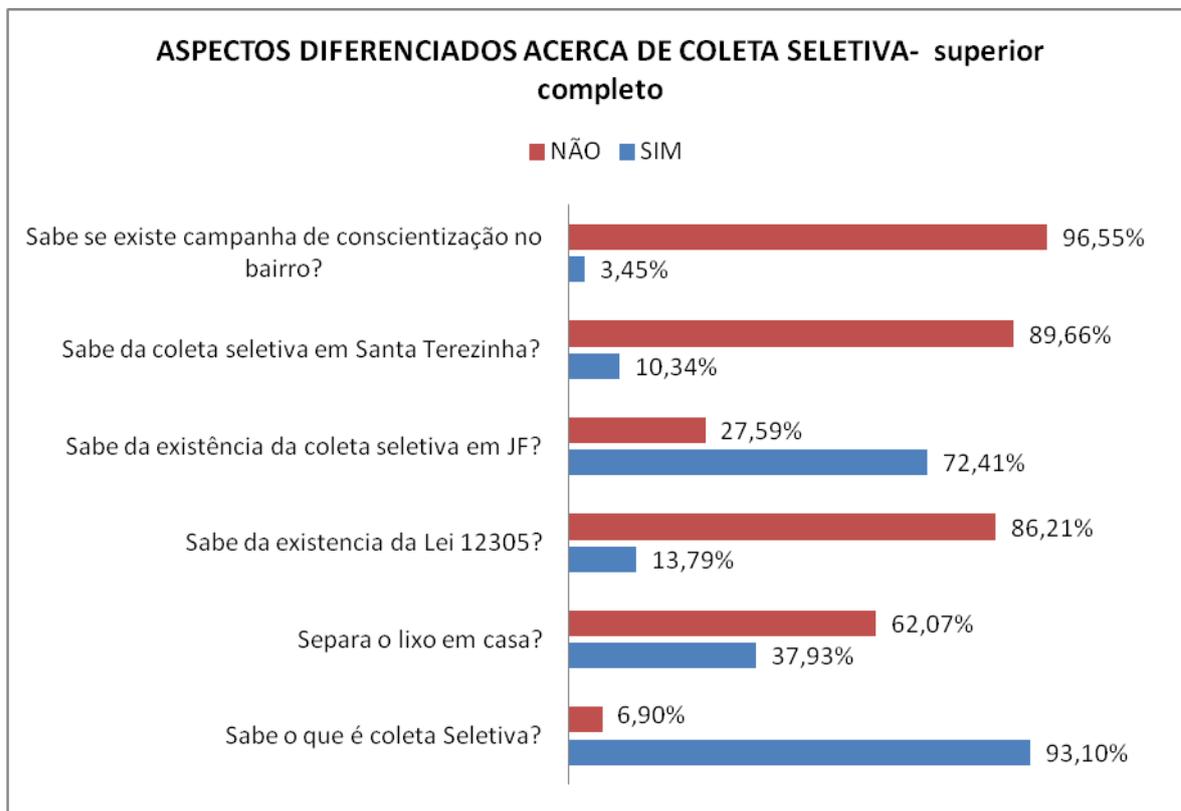
**Figura 13 - Resultados conforme grau de instrução - 2º grau completo - aspectos gerais.**



Para os entrevistados com 2º grau completo praticamente todos dizem conhecer a definição de coleta seletiva e quase metade, 48,65%, separa o lixo em casa. Porém grande maioria, 86,49%, não tem conhecimento da existência da Lei 12305 (BRASIL,2010). Apesar de amplo número de pessoas, 78,38%, saberem que existe a coleta seletiva na cidade, eles desconhecem a existência da mesma no bairro pesquisado bem como a existência de campanhas de conscientização no local.

A Figura 14 aponta a percepção dos entrevistados frente a algumas características que envolvem a coleta seletiva, quando se considerou escolaridade como ensino superior completo.

**Figura 14 - Resultados conforme grau de instrução - superior completo - aspectos gerais**



Como observado nas Figuras 12, 13 e 14 referentes ao grau de escolaridade, a maioria absoluta dos entrevistados afirmam conhecer o que é efetivamente a coleta seletiva. Porém, boa parte da população não separa o lixo em suas residências como observado no gráfico onde levantou-se que somente 37,93% possui este hábito. Apesar de grande parte dos entrevistados não ter conhecimento da Lei 12305 (BRASIL, 2010), eles estão cientes que existe a coleta seletiva no município, mas desconhecem seu funcionamento no bairro de Santa Terezinha e a existência de campanhas de conscientização a respeito da mesma no bairro.

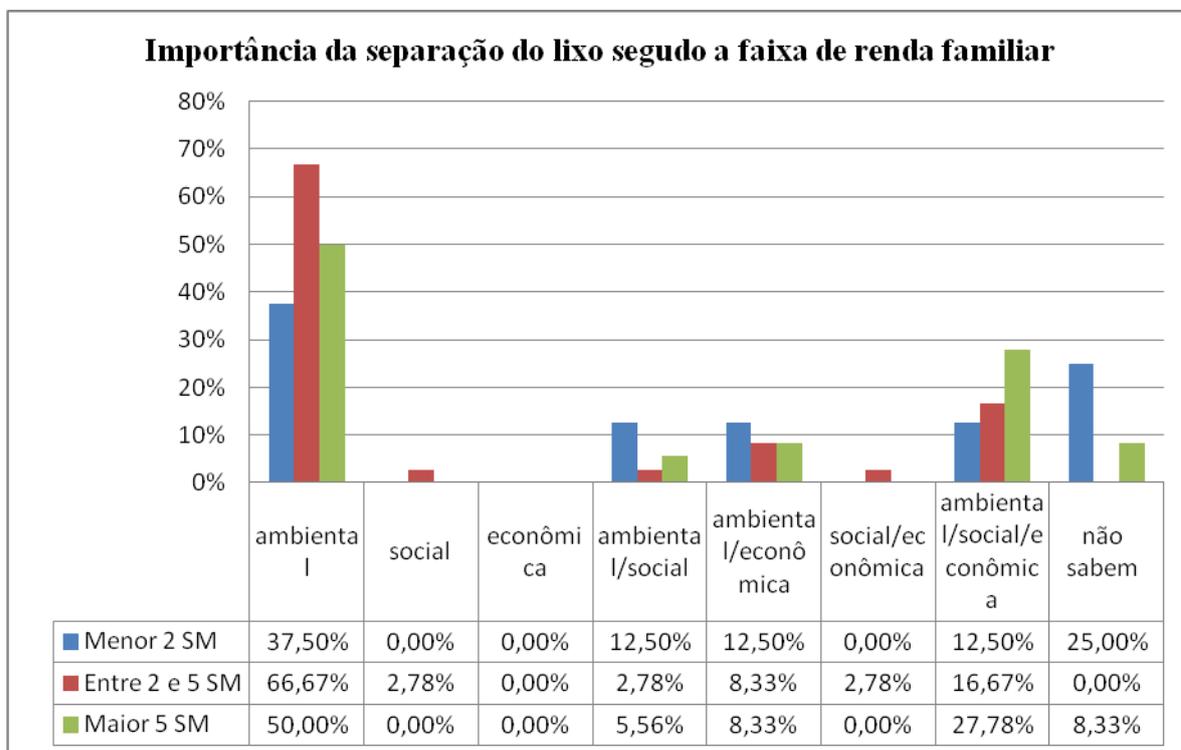
É importante ressaltar o fato de que o maior percentual de entrevistados que afirma conhecer a lei 12305 encontrar-se entre aqueles que possuem o primeiro grau completo (aproximadamente 36%) quando comparado com os demais estratos de escolaridade.

Dividiu-se também o total de entrevistados de acordo com a faixa de renda familiar que foi estratificada, como mencionado em famílias com renda inferior a 2 salários mínimos (SM), entre 2 e 5 SM e maior que 5 SM.

A figura 15 mostra o resultado da importância da separação do lixo para os entrevistados com

renda menor que 2SM, entre 2 e 5 SM e maior que 5 SM, respectivamente.

**Figura 15 - Resultados referentes a importância da separação de resíduos segundo renda familiar**



De acordo com os entrevistados das três faixas de renda familiar, separar o lixo tem como maior prioridade aquela referente ao cunho ambiental. Observou-se que 25% e 8,33% respectivamente das faixas de renda “menor que 2 SM” e “maior que 5 SM” desconhecem a importância da separação do lixo. Todos os entrevistados de renda entre 2 e 5 SM afirmam que é importante a separação do resíduo.

Os entrevistados com renda inferior a 2 SM classificaram, depois da importância ambiental, as importâncias ambiental/social, ambiental/econômica e ambiental/social/econômica com igual porcentagem, 12,5%.

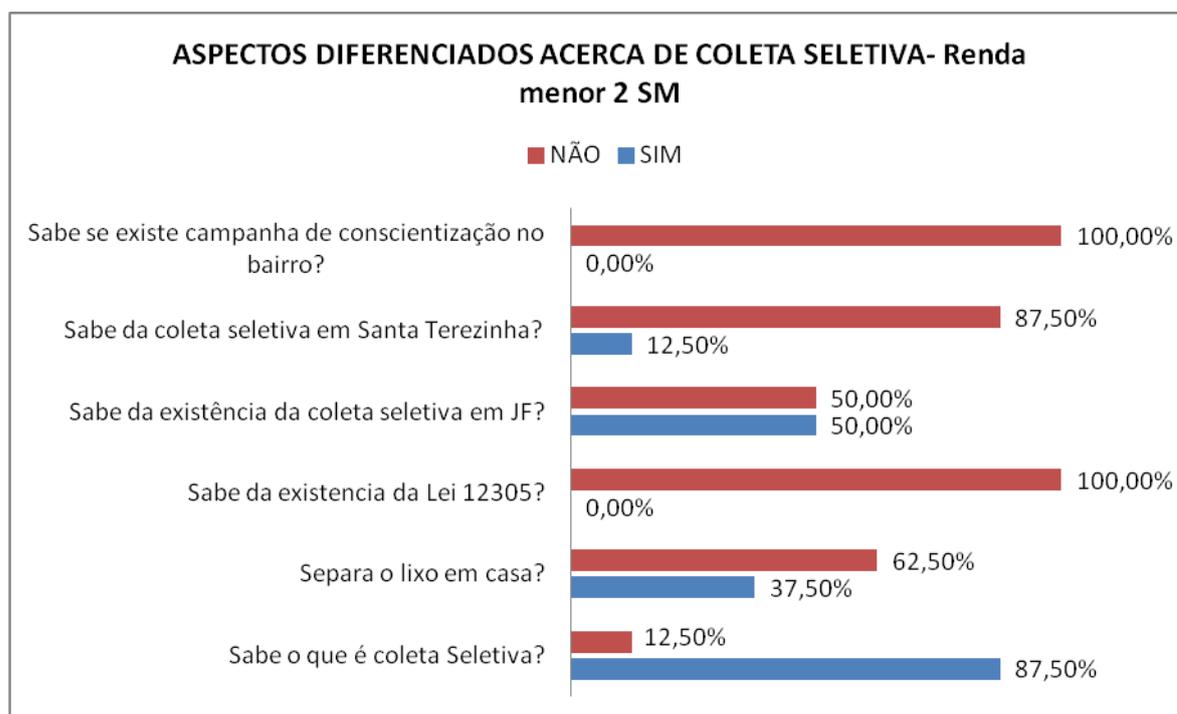
Os entrevistados com renda entre 2 e 5 SM acreditam que depois da importância ambiental, a mais significativa é a dos que reúne em um único item ambiental/social/econômica com 16,67%, seguida da importância ambiental/econômica, 8,33% e por fim, ambiental/social e social/econômica, ambas com 2,78%.

As pessoas entrevistadas com renda maior que 5 SM classificaram, como mais expressiva, depois da importância ambiental, a importância dos 3 fatores juntos, social/ambiental/econômica com 27,78%, posteriormente classificaram a importância ambiental/econômica com 8,33% e ambiental/social com 5,56%.

Observando o gráfico pode-se perceber que independente da classe social, as pessoas acreditam que a separação do lixo é importante na preservação do meio ambiente.

A Figura 16 mostrada a seguir, aponta a percepção dos entrevistados com renda menor que 2 SM frente a algumas características que envolvem a coleta seletiva.

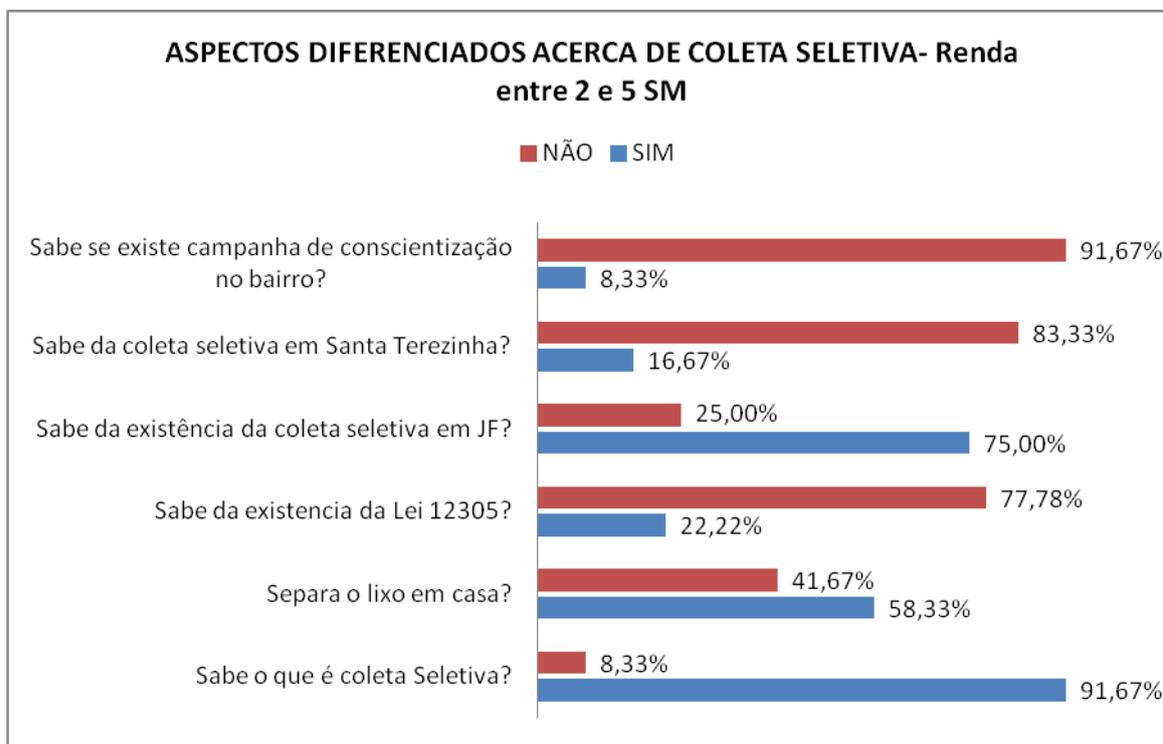
**Figura 16 - Resultados conforme faixa de renda - menor que 2 SM- aspectos gerais.**



Uma grande parte dos entrevistados com renda menor que 2 SM afirma conhecer o conceito de coleta seletiva. Porém uma grande parte, 62,50%, não faz a separação dos resíduos em casa. Nenhum dos entrevistados tem conhecimento da Lei 12305 (BRASIL, 2010), metade dos entrevistados sabe da existência da coleta seletiva no município, porém somente 12,5% dos entrevistados sabem de sua operação no bairro em estudo. Em se tratando da campanha de conscientização da coleta seletiva no bairro nenhum entrevistado tem conhecimento de sua existência.

A Figura 17 mostrada a seguir, aponta a percepção dos entrevistados com renda entre 2 e 5 SM frente a algumas características que envolvem a coleta seletiva.

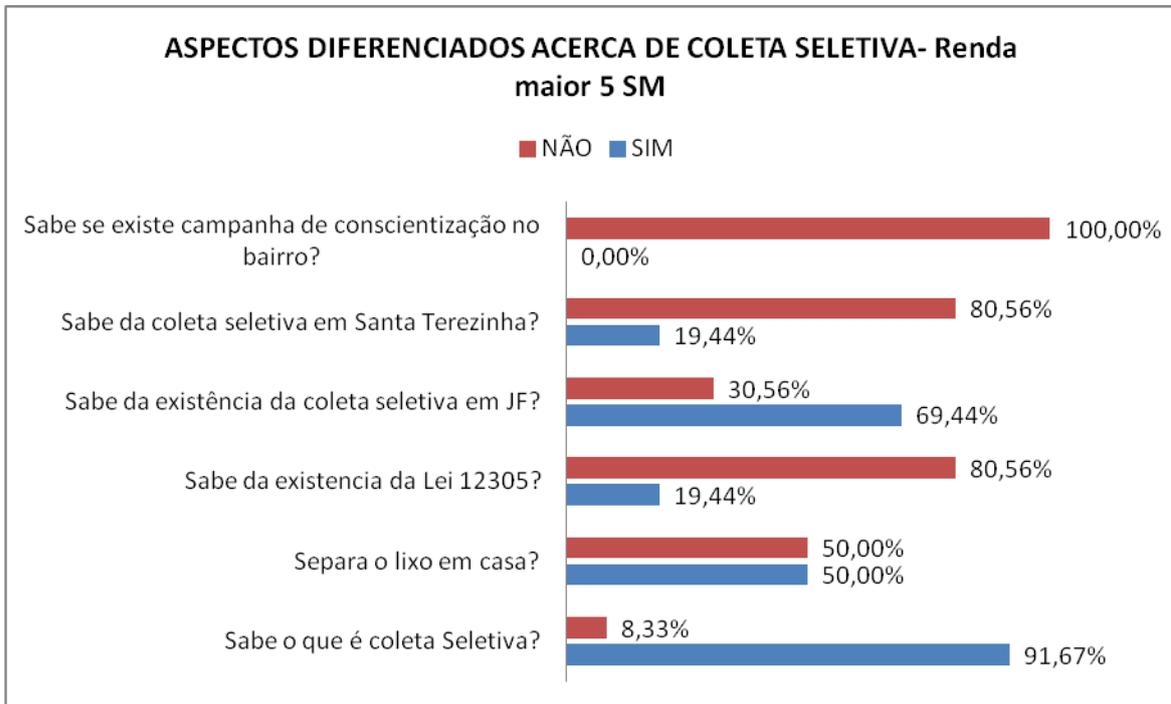
**Figura 17 - Resultados conforme faixa de renda - entre 2 e 5 SM - aspectos gerais.**



Somente 8,33% dos entrevistados com renda ente 2 e 5 SM não souberam definir o que é coleta seletiva e uma boa parte dos entrevistados, 58,33%, afirmam que separam o lixo em casa. Como observado no estrato de renda menor que 2 SM, o conhecimento da existência da Lei 12305 (BRASIL, 2010) ainda é muito pequena (22,22%) por parte das pessoas. Apesar de 75% dos entrevistados saberem da existência da coleta seletiva na cidade, somente 16,67% sabem que ela é realizada em Santa Terezinha e apenas 8,33% já viram alguma campanha de conscientização no bairro.

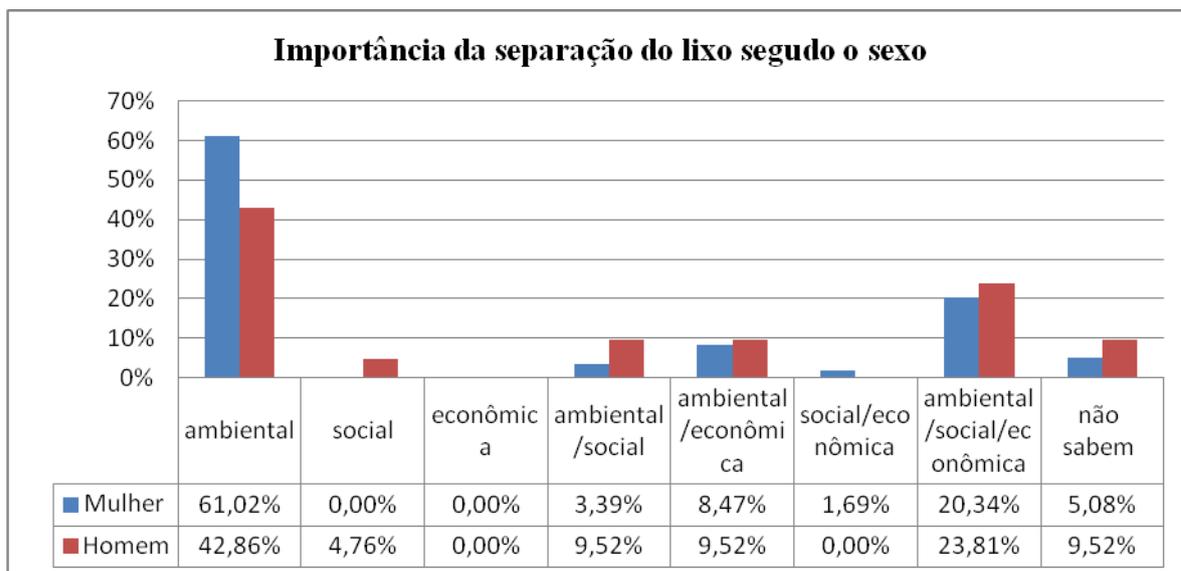
A figura 18 apresentada a seguir, aponta a percepção dos entrevistados com renda maior que 5 SM frente a algumas características que envolvem a coleta seletiva.

**Figura 18 - Resultados conforme faixa de renda – superior a 5 SM - aspectos gerais.**



Metade dos entrevistados com renda maior que 5 SM separam o lixo em suas residências sendo que a maioria definiram apropriadamente coleta seletiva. Porém mais de 80% dos entrevistados não sabe da existência da Lei 12305 (BRASIL, 2010). Quase 70% dos entrevistados sabem que a cidade possui a coleta seletiva, porém 80,56% destes não têm conhecimento de sua operação no bairro de Santa Terezinha. Ademais, nenhum entrevistado reconhece a existência de campanha de conscientização.

A Figura 19 mostra o resultado da importância da separação do lixo para os entrevistados separados por sexo.

**Figura 19 - Resultados referentes a importância da separação de resíduos segundo sexo**

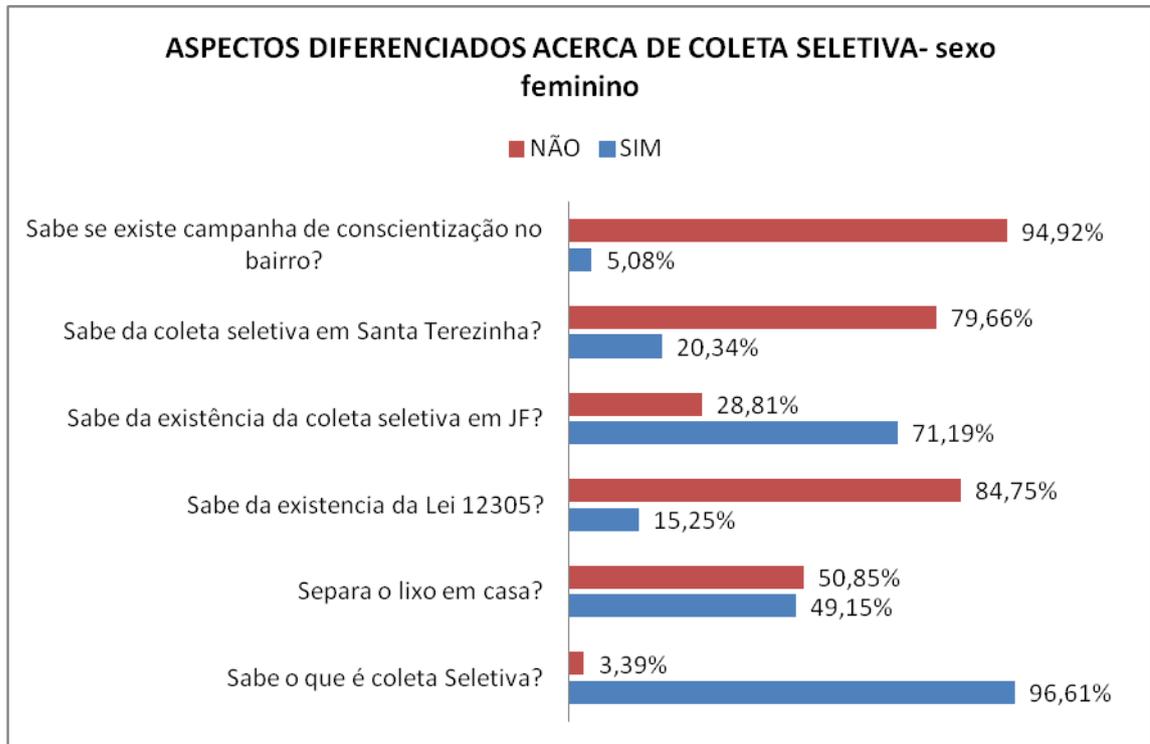
A partir da figura pode-se afirmar que a porcentagem de homens entrevistados que não sabem a importância da separação do lixo é maior do que a de mulheres, 9,52% e 5,08%, respectivamente. Homens e mulheres acham que a importância da separação do lixo é prioritariamente ambiental e logo em seguida, ambos classificam-na como ambiental/social/econômica.

As mulheres classificam ainda a importância da separação do lixo com os seguintes percentuais em ordem decrescente: 8,47% ambiental/econômica, 3,39% ambiental/social e 1,69% social/econômica.

Para os homens a importância ambiental/econômica e ambiental/social tem o mesmo valor, 9,52%, sendo que somente os homens classificaram a separação do lixo como importância somente social, 4,76%.

A Figura 20 apresentada a seguir, aponta a percepção dos entrevistados do sexo feminino frente a algumas características que envolvem a coleta seletiva.

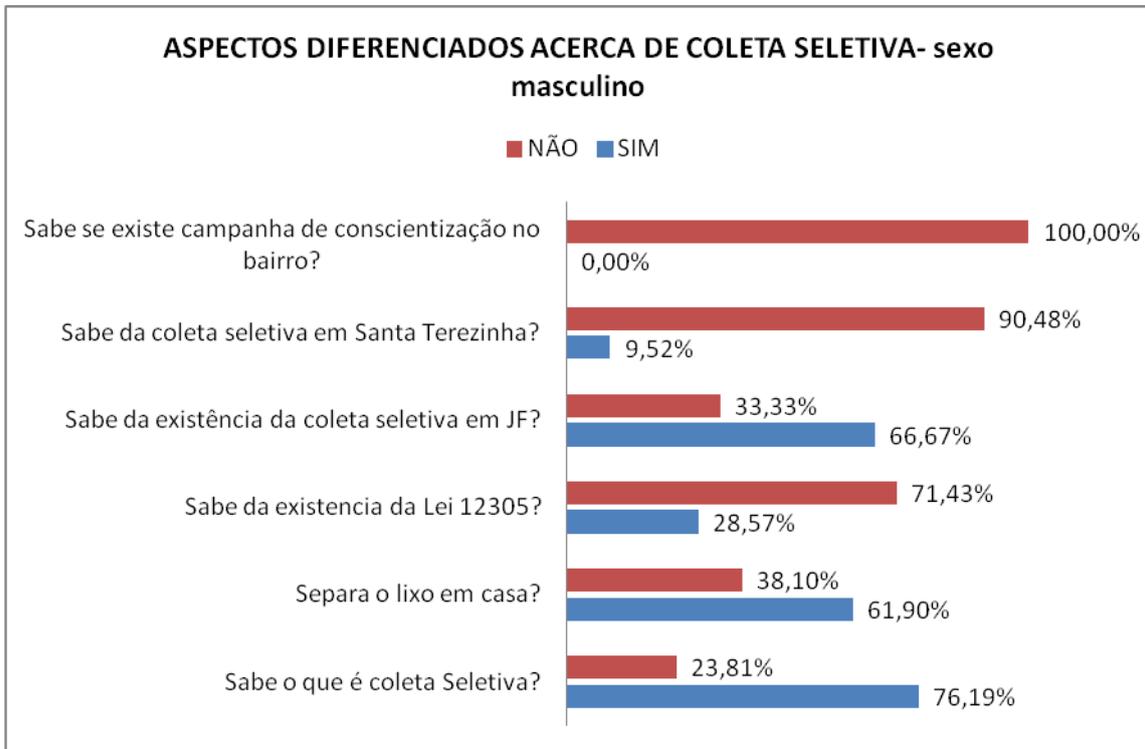
**Figura 20 - Resultados segundo sexo – feminino - aspectos gerais.**



Somente 3,39% das mulheres não souberam definir corretamente o que é coleta seletiva e pouco mais da metade delas não têm o hábito de separar o lixo em suas residências. Uma porcentagem elevada, 84,75%, das mulheres não estão cientes da existência da Lei 12305 (BRASIL, 2010). Apesar de grande parte das mulheres, 71,19%, admitir que conhece a existência da coleta seletiva na cidade, o fato não se estende ao bairro estudado – Santa Terezinha, já que quase 80% das mulheres afirmaram desconhecer a existência da mesma no bairro. Quanto ao conhecimento da existência de campanha de conscientização, quase 95% das mulheres desconhecem tal procedimento.

A Figura 21 apresentada a seguir, aponta a percepção dos entrevistados do sexo masculino frente a algumas características que envolvem a coleta seletiva.

**Figura 21 - Resultados segundo sexo – masculino - aspectos gerais.**



A porcentagem de homens que não sabem o que é coleta seletiva foi bem maior que o de mulheres, 23,81% contra 3,39% respectivamente. Porém, a porcentagem de homens que afirma habitualmente separar o lixo em suas residências foi mais elevado do que o de mulheres, chegando a quase 62%.

Grande parte dos homens, 66,67%, tem conhecimento da existência da coleta seletiva na cidade. Porém, desconhecem-na no bairro estudado. Esse acontecimento pode ter ligação com o fato de que nenhum homem afirmou conhecer a existência de campanhas de conscientização sobre a coleta seletiva no bairro.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho expôs, preliminarmente, a importância da coleta seletiva nos dias atuais na cidade de Juiz de Fora, uma vez que os problemas ambientais têm ocorrido com mais frequência e intensidade e, nesse contexto, a mudança de hábito referente ao gerenciamento dos resíduos gerados tem que ser uma alternativa para a minimização dos impactos causados ao meio ambiente.

Através da pesquisa qualitativa foram obtidos resultados que explicitam primariamente a opinião dos moradores do bairro Santa Terezinha frente à coleta seletiva realizada na cidade. Efetivamente, os dados levantados não são representativos de todo o município, visto que somente um bairro, dos 79 que possuem o serviço de coleta seletiva, foi pesquisado. Foi pesquisado somente um bairro devido a falta de estrutura e apoio financeiro para a realização de pesquisas em outros bairros do município.

A partir dos dados coletados fica claro o problema do funcionamento da coleta seletiva no bairro estudado, uma vez que grande parte dos entrevistados não tem conhecimento da existência da coleta seletiva ali desenvolvida, fato que pode ser explicado devido a ineficiência das campanhas de conscientização acerca da tema. Porém, grande parte dos moradores sabe que o serviço existe na cidade e um pouco mais da metade dos entrevistados separam o lixo em suas residências, segundo dados levantados. Frente a essas características nota-se que, pelo menos parte dos cidadãos estão dispostos a participar da coleta seletiva. Porém este serviço será realizado com qualidade a partir da integração dos vários setores oficiais envolvidos na questão e principalmente da mudança de hábitos da população, que certamente deveria ser a parte mais interessada na melhoria da qualidade de vida através da coleta seletiva.

Os dados obtidos nas entrevistas e questionários, potencialmente poderão esclarecer a situação do município bem como a disposição da sociedade em participar efetivamente da coleta seletiva e tornar-se corresponsável pela melhoria da qualidade de vida e o avanço relacionado à efetiva preservação do meio ambiente.

Recomenda-se ampliar o número de bairros pesquisados de forma a se ampliar a confiabilidade dos dados obtidos e extrapolar as conclusões aqui alcançadas para todo o município.

Recomenda-se a reestruturação total ou parcial do questionário já que a ordem de algumas questões pode influenciar mais diretamente a resposta do entrevistado ou mesmo tornar-se incompreensível a ele.

Recomenda-se dar um tratamento estatístico para se identificar o número de entrevistados que corresponda a um intervalo de confiança e margem de erro relacionados às respostas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo, 2011.

ARAÚJO, M.P.M. **Serviço de Limpeza Urbana à luz da lei do Saneamento Básico: Regulação jurídica e concessão da disposição final de lixo**. Belo Horizonte: Fórum, 2008. 442p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Classificação de resíduos sólidos**. NBR 10.004:2004. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Amostragem de resíduos sólidos**. NBR 10.007:2004. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constituicao.htm) > Acesso em 11 de dezembro de 2013.

BRASIL. **LEI 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)> Acesso em 5 de novembro de 2013.

BRASIL. **LEI 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)> Acesso em 11 de dezembro de 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: Versão Preliminar para Consulta Pública (e cadernos diagnóstico)** Brasília: MMA, setembro de 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 275/2001**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/conama/>> Acesso em 11 de dezembro de 2013.

BRINGHENTI, J. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. 2004. 316f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) -Faculdade de saúde pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CEMPRE, Compromisso Empresarial Para Reciclagem. **Lixo municipal: manual de Gerenciamento Integrado**. 2ª ed. São Paulo, 2002. 392p.

CEMPRE, Compromisso Empresarial Para Reciclagem. **Pesquisa Ciclosoft 2012 - Radiografando a coleta Seletiva**. 2012. Disponível em <<http://www.cempre.org.br/Ciclosoft2012.pdf>> Acesso em 08 de julho de 2013.

CHEUKE, G. V.; LIMA, M. C.; Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios. **Revista Espaço Acadêmico**. n.128, p. 63-69, Jan. 2012.

CUNHA, V.; FILHO, J. V. C.; Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão & Produção**, v.9, n.2, p.143-161, ago. 2002.

DEMLURB, Departamento Municipal de Limpeza Urbana. Disponível em <<http://www.demlurb.pjf.mg.gov.br/>> Acesso em 08 julho 2013.

DOU, Diário Oficial da União. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: **Agenda 21**. Brasília, 1995. Tradução do Ministério das Relações Exteriores.

FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Plano Estadual de Coleta Seletiva**. FEAM: Belo Horizonte, 2011.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 3ª Ed. Editora Positivo, 2004. Edição eletrônica autorizada à POSITIVO INFORMÁTICA LTDA.

GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, São Paulo, v.35, n.2, p.57-63, 1995.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Gestão integrada de resíduos sólidos: Manual gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal/Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República [SEDU/PR], 2001.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Prefeitura de Juiz de Fora**. 2003. Disponível em < [http://www.pjf.mg.gov.br/cidade/mapas/mapa\\_nordete.php](http://www.pjf.mg.gov.br/cidade/mapas/mapa_nordete.php)> Acesso em 23 de novembro de 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008**. IBGE: Rio de Janeiro, 2008.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. 2010. Disponível em < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=313670>> Acesso em 05 de dezembro de 2013.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Manual do Saneamento Básico**, 2012.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 21 ed. São Paulo: Malheiros, 2013. 1311p.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa - características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**. v.1, n.3, 1996.

OLIVEIRA, A. A. Observação e entrevista em pesquisa qualitativa. **Revista FACEVV - Faculdade Cenecista de Vila Velha**. n.4, p. 22-27, Jan./Jun. 2010.

PEIXOTO, K.; CAMPOS, V.B.G.; D'AGOSTO, M.A. **A Coleta Seletiva e a Redução dos Resíduos Sólidos**. Instituto Militar de Engenharia, 2005.

PDLU, **Plano Diretor de Limpeza Urbana. Juiz de Fora**, 1996.

Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. **Metodologias e Técnicas de Minimização, Reciclagem, e Reutilização de Resíduos Sólido Urbanos**. Rio de Janeiro. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999. 65p.

RIBEIRO, H.; BESEN, G.R. Panorama da Coleta Seletiva no Brasil: Desafios e Perspectivas a Partir de Três Estudos de Caso. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**. v.2, n.4, p. 1-18, ago. 2007.

SANEAMENTO AMBIENTAL, 2008. Disponível em: <<http://sanambiental.blogspot.com.br/2008/06/coleta-e-disposio-final-do-lixo.html>> Acesso em 25 de junho de 2013.

SANSÃO, J. H. **Gerenciamento de resíduos de construção civil e demolição na cidade de Juiz de Fora - MG ( dicas para construtores e projetistas)**. 2009. 153f. Trabalho de conclusão de Curso. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2009.

Sistema de registro de pesquisa eleitoral. Disponível em: <<http://pesqele.tse.jus.br/pesqele/publico/pesquisa/Pesquisa/visualizar.action?id=4764>> Acesso em 01 de dezembro de 2013.

TEIXEIRA, G.P.; FRANÇA, R.A.; LACERDA, G.B.M. Metodologia de operação de aterro sanitário no município de Juiz de Fora –MG. **VIII Seminário Nacional de Resíduos Sólidos. ABES/MA –Seção Maranhão da Abes**. Maranhão, 2006. Disponível em: <<http://www.thecnna.com/pdf/aterro.pdf>>. Acesso em: 16 julho 2013.