

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**MARIA DORALICE MACIEL GIL**

**RELAÇÕES ENTRE FATORES SOCIOECONÔMICOS E A GERAÇÃO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – VACARIA**

**CAXIAS DO SUL  
2016**



**MARIA DORALICE MACIEL GIL**

**RELAÇÕES ENTRE FATORES SOCIOECONÔMICOS E A GERAÇÃO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – VACARIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais - PPGECAM da Universidade de Caxias do Sul – UCS , como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Orientação: Profª Dra. Suzana Maria De Conto.

**CAXIAS DO SUL  
2016**

G463r Gil, Maria Doralice Maciel

Relações entre fatores socioeconômicos e a geração de resíduos sólidos domiciliares de Vacaria / Maria Doralice Maciel Gil. – 206. 142 f.:il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais, 2016.

Orientação: Profª Drª Suzana Maria De Conto.

1. Resíduos sólidos domiciliares. 2. Composição gravimétrica. 3. Geração per capita de resíduos sólidos. 4. Fatores sócio econômicos. I. De Conto, Profª Drª Suzana Maria, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UCS com dados fornecidos pelo(a) autor(a).



## **UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL**

### **“RELAÇÕES ENTRE FATORES SOCIOECONÔMICOS E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – VACARIA”.**

**Maria Doralice Maciel Gil**

Dissertação de Mestrado submetida a banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestra em Engenharia e Ciências Ambientais, Área de Concentração: Gestão e Tecnologia Ambiental.

Caxias do Sul, 02 de dezembro de 2016.

Banca examinadora:

Dra. Suzana Maria De Conto  
Orientadora  
Universidade de Caxias do Sul

Dra. Luciana Paulo Gomes  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Dra. Maria Carolina Rosa Gullo  
Universidade de Caxias do Sul

Dra. Vania Elisabete Schneider  
Universidade de Caxias do Sul

**CIDADE UNIVERSITÁRIA**

Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 - B. Petrópolis - CEP 95070-660 - Caxias do Sul - RS - Brasil

Ou Caixa Postal 1352 - CEP 95502-000 - Caxias do Sul - RS - Brasil

Telefone/Telefax (54) 3218 2100 - [www.ucs.br](http://www.ucs.br)

Entidade Mantenedora: Universidade de Caxias do Sul - CNPJ 88648751/0001 - 03 - CGCTE 029/0089530



Dedico este trabalho *In memoriam*: Helio Gil, companheiro e marido por mais de duas décadas, que partiu sem conhecer a continuidade de meus estudos, pelo nosso amor, nossa história, nossa filha Tatiane e neta Maria Carolina, por nossos sonhos, pelo que aprendemos e construímos juntos.



## AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, pois ele me amou primeiro e não desiste de mim: “Quando se saciaram, disse Jesus aos seus discípulos: Recolhei os pedaços que sobraram para que nada se perca (João 6.12)”.

Aos meus pais Maria e Jovenil (*in memoriam*) pelo amor incondicional existente em nossa família, por todo carinho, admiração e inspiração dedicação e valores ensinados e, por ter proporcionado, dentro das suas possibilidades, condições favoráveis para meu crescimento, amadurecimento e formação do meu caráter. Por ser minha referência de pessoas íntegras e honestas.

O apoio, carinho e amor incondicional da minha amada filha Tatiane, genro Cristiano e a neta Maria Carolina. Aos meus irmãos Pedro Juliano, Rosinês e Rejane por sermos parceiros, companheiros, confidentes! Presentes de Deus!

Todos os meus sobrinhos que são muito especiais para mim. Ao João Paulo (meu Engenheiro) e Marjane (minha Veterinária preferida) pelos mapas e incentivo na prova de Proficiência na UFSC. Amo muito todos vocês!

As minha amigas Marli Borsoi, Neura Giusti e Elizabete Cavaletti obrigado por compartilhar todos os momentos do desafio de continuar buscando o conhecimento!

As Secretarias do município de Vacaria, pelo comprometimento com a pesquisa. E aos funcionários das Secretarias, pela atenção e disponibilidade em auxiliar na coleta de dados.

Aos entrevistados (famílias dos bairros) nesta pesquisa que, por questão ética, não poderão ser identificados, mas que contribuíram para a realização do estudo.

A todos que participaram e apoiaram as caracterizações realizadas no Aterro sanitário Municipal em especial os amigos Samuel C. Maciel e Iolanda Silva Silveira pelo compartilhamento nos momentos de dificuldades dessa pesquisa. A empresa Serrana pela programação dos caminhões coletores.

A todos os professores que passaram pela minha vida, que mesmo com todas as dificuldades da profissão conseguiram cultivar em mim a importância da palavra educação.

A querida Prof.<sup>a</sup> Dra. Suzana Maria De Conto que, além de orientar, compartilhou suas experiências, por todo conhecimento passado, pelas contribuições feitas durante a pesquisa como também pela compreensão dos obstáculos por mim enfrentados. Sou eternamente grata pela dedicação, ensinamentos, compreensão e por ser uma pessoa muito especial!

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.



*“A lata de lixo é, na verdade, o resumo da vida diurna de uma família. É ela quem diz nas espinhas de peixe e nas cascas de ovos os pratos que houve à mesa. É ela quem informa se lá dentro da sala de jantar se toma vinho ou cerveja, água mineral ou água de torneira. É ela que denuncia, com os pedaços de jornal, as tendências políticas ou sociais do dono da casa, e, com as caixas vazias de remédio que toma a saúde dos moradores do prédio. Cada lata de lixo é em suma a crônica doméstica de uma família, deixada à noite na porta da rua.”*

**Humberto de Campos Veras (1934).**



## RESUMO

Uma das grandes preocupações ambientais está relacionada à geração exacerbada de resíduos sólidos no âmbito domiciliar, como decorrência os impactos ambientais ocasionados pelo descarte inadequado dos mesmos. Estudos sobre geração de resíduos sólidos e fatores socioeconômicos são importantes e necessários para o entendimento do poder de consumo da população e sua relação com a poluição ambiental. O objetivo do estudo é analisar a relação que é estabelecida entre a geração dos resíduos sólidos domiciliares e fatores socioeconômicos de dois bairros predominantemente residenciais do município de Vacaria-RS. É realizada a identificação das características locais, composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e a geração *per capita* de resíduos sólidos da população dos bairros. Mediante a realização de entrevista nos domicílios dos bairros foram identificadas as características socioeconômicas (escolaridade, renda, composição da família e a inserção da mulher no mercado de trabalho). Para a determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares utilizou-se o método de quarteamento. Os resíduos provenientes da coleta de resíduos misturados e da coleta seletiva de resíduos recicláveis de ambos os bairros foram caracterizados durante duas semanas (inverno e verão). Os diferentes componentes presentes nos resíduos foram identificados, quantificados e categorizados. Variações significativas na geração de resíduos foram identificadas como o descarte de eletrônicos, de medicamentos, excrementos de animais e de vidros pelo bairro de alto poder aquisitivo. No bairro de poder aquisitivo menor a presença de materiais têxteis, couro e borracha foram expressivos. A categoria biodegradável (incluindo resíduos alimentares), foi significativa em ambos os bairros. A geração *per capita* dos resíduos da população de poder aquisitivo maior é de 1,428 kg/hab.dia e no poder aquisitivo menor é de 0,212 kg/hab.dia, evidenciando a relação entre renda, escolaridade e composição familiar e impactos ambientais. Para estudos futuros, recomenda-se analisar a influência dos membros da família sobre geração de resíduos, como seus hábitos e comportamentos em relação ao consumo, desperdício e descarte de bens.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Domiciliares. Composição Gravimétrica. Geração *per capita* de resíduos sólidos. Fatores Socioeconômicos.



## ABSTRACT

One of the main environmental concerns is associated with the excessive amounts of municipal solid waste (MSW) and the environmental impacts caused by inappropriate disposal methods. Studies about the generation of solid waste and socioeconomic factors are important and necessary to understand the relationship between purchase power of a population and environmental pollution. The objective of the present study was to analyze the relationship between generation of MSW and socioeconomic variables in two predominantly residential neighborhoods in the municipality of Vacaria, state of Rio Grande do Sul, Brazil. The characteristics of each neighborhood were identified, and the gravimetric composition of MSW and the *per capita* generation of solid waste in the two neighborhoods were established. The inhabitants of both neighborhoods were interviewed, and the data obtained were used to characterize the socioeconomic features of these populations (literacy, income, family structure, role of women in the job market). The gravimetric composition of MSW was established by quartering. Garbage and recyclable waste from both neighborhoods were characterized during two weeks (in winter and in summer). The various components of MSW were identified, quantified, and classified. Significant differences in MSW composition such as the presence of electronic waste, medical drugs, animal excrement, and glassware were observed in the high purchase power neighborhood. In the low purchase power neighborhood, the presence of textiles, leather, and rubber was substantial. Biodegradable waste (including food remains) was significantly present in the MWS of both neighborhoods. *Per capita* generation of MSW in the high and low purchase power neighborhoods was 1,428 kg. day and 212 kg. day, respectively, revealing the relationship between income, literacy, family structure, and environmental impact. Further studies should evaluate the influence of family members on waste generation, including consumer habits and behaviors concerning wasting and disposal of goods.

**Keywords:** Gravimetric composition. Municipal Solid Waste. *Per capita* generation of solid waste. Socioeconomic factors.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do Rio Grande do Sul, com a localização geográfica de Vacaria – RS .....	51
Figura 2 – Domicilio do Bairro Cristina.....	53
Figura 3– Domicilio do Bairro Cristina.....	53
Figura 4 – Domicilio do Bairro Municipal.....	55
Figura 5 – Domicilio do Bairro Municipal.....	55
Figura 6 – Curva de <i>Kuznets</i> geração <i>per capita</i> e renda .....	58
Figura 7 – Categorias de resíduos descartados na coleta de misturados com potencial de reciclabilidade dos bairros Cristina e Municipal .....	62
Figura 8 – Renda e escolaridade dos responsáveis pelos domicílios dos bairros Cristina e Municipal .....	70
Figura 9 – População residente por domicílio da amostra.....	74
Figura 10 – Geração <i>per capita</i> RSD e renda mensal dos bairros Cristina e Municipal.....	76
Figura 11 – Material utilizado na construção do domicílio.....	115
Figura 12 – Faixa etária da população residente no domicílio da amostra.....	115
Figura 13 – Quantidade dormitórios por domicílio .....	116
Figura 14 – Banheiros por domicílio.....	116
Figura 15 – Rede de água tratada e recolhimento de resíduos nos domicílios.....	117
Figura 16 – Domicílios com energia elétrica.....	117
Figura 17 – Renda de outros integrantes da família .....	118
Figura 18 – Renda média salarial de outros integrantes da família.....	118



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classes sociais conforme a renda total familiar.....	50
Tabela 2 – Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos .....	57
Tabela 3 – Composição gravimétrica dos RSD dos bairros Cristina e Municipal nas estações inverno e verão.....	59
Tabela 4 – Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos domiciliares dos bairros Cristina e Municipal .....	68



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Coleta de Resíduos sólidos domiciliares .....	52
Quadro 2 – Exemplos de componentes de resíduos sólidos presentes nas caracterizações - Resíduos Misturados do Bairro Cristina (inverno e verão).....	110
Quadro 3 – Exemplos de componentes de resíduos sólidos presentes nas caracterizações - Resíduos Seletivos Recicláveis do Bairro Cristina (inverno e verão).....	111
Quadro 4 – Exemplos de componentes de resíduos sólidos presentes nas caracterizações - Resíduos Misturados do Bairro Municipal (inverno e verão) .....	112
Quadro 5 – Exemplos de componentes de resíduos sólidos presentes nas caracterizações - Resíduos Seletivos Recicláveis do Bairro Municipal (inverno e verão).....	113



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Art.	Artigo
ABAL	Associação Brasileira do Alumínio
ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRE	Associação Brasileira de Embalagens
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACS	Agentes Comunitários de Saúde
BPC	Benefício Prestação Continuada
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
C/N	Carbono/Nitrogênio
CDS	Comissão de Desenvolvimento Sustentável
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DMLU	Departamento Municipal de Limpeza Urbana
EPA	Environmental Protection Agency
ESF	Estratégia de Saúde da Família
EUA	Estados Unidos da América
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LGBT	Lésbicas, gays, bissexuais, travestis, transexuais e transgêneros
LOAS	Lei Orgânica de Assistência Social
MDS	Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MRS	Manejo de Resíduos Sólidos
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PAM	Poder Aquisitivo Médio
Pb	População dos bairros
PBF	Programa Bolsa Família

pH	Potencial de hidrogênio
PIB	Produto Interno Bruto
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
Qrgh	Quantidade de resíduos gerados por habitante/dia
REEE	Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMDS	Secretária Municipal de Desenvolvimento Social
SMHRFS	Secretaria Municipal de Habitação
SMOSPS	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos
SMPU	Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo
SMS	Secretária Municipal de Saúde
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UBS	Unidade Básica de Saúde
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UE	União Europeia

## LISTA DE SÍMBOLOS E UNIDADES

%	Porcentagem
dom.	Número de domicílios
g	Gramma
kcal	Quilocaloria
kg/hab.dia	Quilograma por habitante/dia
g/hab.dia	Unidade de medida para a geração de RSD diária <i>per capita</i>
kg	Quilograma
km <sup>2</sup>	Quilometro quadrado
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
m <sup>2</sup>	Metros quadrados
°C	Graus <i>celsius</i>



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	17
1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA .....	20
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	22
<b>2 OBJETIVOS DA PESQUISA .....</b>	<b>23</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
3.1 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O CONSUMO.....	24
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS: DIRETRIZES LEGAIS.....	26
3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	30
3.3.1 Classificação segundo a periculosidade .....	30
3.3.2 Classificação segundo a origem.....	32
3.4 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA E GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES .....	33
3.5 FATORES SOCIOECONÔMICOS QUE INFLUENCIAM NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	36
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>48</b>
4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	48
4.2 ETAPAS DA PESQUISA .....	48
4.3 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO .....	50
4.4 COLETA E DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE VACARIA- RS..	51
4.5 CARACTERÍSTICAS DO BAIRRO CRISTINA .....	53
4.6 CARACTERÍSTICAS DO BAIRRO MUNICIPAL.....	54
4.7 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES .....	56
4.8 GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	57

4. 9 ADAPTAÇÃO DA CURVA DE <i>KUZNETS</i> AMBIENTAL BASEADA NA GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E RENDA .....	58
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>59</b>
5.1 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA, GERAÇÃO <i>PERCAPITA</i> DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E FATORES SOCIOECONÔMICOS .....	59
5.2 PUBLICAÇÕES .....	78
5.3 ARTIGO 1.....	79
5.4 ARTIGO 2.....	87
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>96</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>119</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O desenvolvimento econômico, o crescimento acelerado da população, a urbanização, a revolução tecnológica e o aumento no consumo de bens e alimentos promovem alterações nos estilos de vida e nos modos de produção e consumo da população. Como decorrência direta desses processos, vem ocorrendo um aumento na geração de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nas áreas urbanas.

Freitas Filho (2013), em seus estudos também indica que a inovação ocorre por uma revolução tecnológica que orienta a mudança nos produtos e processos. Por outro lado destaca-se a diversidade e heterogeneidade de materiais nos resíduos, independente da quantidade relatadas por De Conto et al. (2002) e Reichert (2013).

A população mundial vem aumentando, exponencialmente, haja vista que ultrapassa a marca de sete bilhões de habitantes. Godecke, Figueiredo e Naime (2012), entendem que um maior contingente populacional e a concentração em áreas urbanas resultam em ampliação na utilização dos serviços ecossistêmicos, cuja depleção ocorre tanto pela utilização para a produção e consumo, como pelos danos decorrentes do retorno dos resíduos à natureza.

O aumento da população humana e sua concentração em centros urbanos tem aumentado a preocupação do poder público em relação a gestão dos resíduos sólidos domiciliares, tanto em nível mundial quanto local.

Estas alterações se dão, dentre outras coisas, devido à inserção de poluentes no meio ambiente, gerando problemas significativos que podem ser ambientais, sociais e econômicos: ambiental, uma vez que os rejeitos representam (poluição visual, proliferação de macro e micro vetores, poluição do solo, do ar, dos lençóis freáticos, entre outros) o mau uso dos recursos naturais, ou seja, são recursos e fontes de energia disponíveis que representam impactos ambientais em toda sua cadeia de exploração, produção, consumo e descarte, que poderiam ser minimizados e muitas vezes até evitados.

Os problemas relacionados aos resíduos sólidos, na atualidade, estão ligados ao aumento da geração, à variedade de materiais encontrados nos resíduos, e expressam o atual modelo econômico e político vigente. Cada localidade, dentro de suas especificidades socioculturais, comporta-se de modo diferenciado em relação aos resíduos gerados.

Economicamente é fundamental que a população colabore e encaminhe os resíduos sólidos domiciliares, a fim de aproveitar os materiais que ainda podem gerar benefícios econômicos. Porém isso só ocorrerá a partir de um processo de articulação entre o poder público e a sociedade, que terá o papel fundamental de separar os materiais que podem ser encaminhados para reciclagem.

Assim sendo, os municípios ficam com a responsabilidade de destinação final de resíduos sólidos domiciliares ou da organização de catadores para a coleta destes materiais visando a preservação ambiental e a promoção social.

Social, porque se acumulados os resíduos sólidos domiciliares – RSD – em vias públicas, sem destinação e tratamento corretos, representam risco à saúde humana e ônus às municipalidades, gastos de recursos públicos e materiais que poderiam ser alocados para promoção da qualidade de vida. Desta forma, é fundamental atribuir aos resíduos sólidos domiciliares aspectos positivos, pois se tratados corretamente, podem gerar benefícios, como a geração de empregos e renda para famílias de menor poder aquisitivo.

Conforme Teixeira (2013), o cenário ambiental brasileiro encontra-se em um processo de percepções e mudanças em busca da integração entre economia, sociedade e meio ambiente que são as bases do desenvolvimento sustentável.

Segundo o Departamento Municipal de Limpeza Urbana – DMLU –, o município de Vacaria – RS implantou no ano de 2005 a coleta de resíduos misturados (denominada no município de coleta orgânica), e a seletiva de recicláveis (denominada no município de coleta seletiva), por meio de um contrato de prestação de serviço terceirizado para coleta dos resíduos domiciliares, de varrição, de capina, de roçada e operação do aterro sanitário (VACARIA, 2015a).

A coleta de resíduos misturados compreende as seguintes categorias: biodegradáveis; pano; trapo; couro e borracha; madeira; contaminante biológico; contaminante químico; pedra; terra; cerâmica; misto e diversos. Para a categoria eletrônicos, o município realiza campanhas específicas de coleta.

Constam na coleta de resíduos recicláveis as seguintes categorias: papel; papelão; plástico; vidro; metais ferrosos e não ferrosos e parte da categoria mistos (embalagem longa vida).

A coleta seletiva de recicláveis implantada no município deveria ser uma estratégia relevante a ser adotada no gerenciamento dos resíduos com foco no aspecto ambiental, social e econômico, gerando trabalho e renda para cinco associações de recicladores do município.

Apesar de Vacaria contar com um sistema de coleta pública que atende a totalidade da população urbana, ainda é comum o descarte inadequado de resíduos em vários pontos da cidade, constituindo-se verdadeiros lixões a céu aberto, o que pode trazer muitos tipos de problemas à população que mora próxima a estas áreas. Resíduos são descartados de forma irregular nos mais variados locais da área urbana, inclusive nos arroios Uruguaizinho, Carazinho e Seminário, (arroios que deságuam nas bacias hidrográficas dos Rios Apuaê – Inhandava e Taquari – Antas), que cortam o município e ainda, são poluídos com o descarte de resíduos sólidos e líquidos pelos moradores dos bairros próximos aos mesmos.

É possível perceber que o gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares apresenta muitos desafios e merece atenção especial dos gestores públicos do município. A considerável quantidade de resíduos que tem sido depositada indevidamente em várias áreas tem causado impacto visual e contaminação ambiental pelo descarte inadequado também em terrenos baldios. Percebe-se falhas no sistema de gerenciamento da coleta de resíduos, verifica-se também que a população tem contribuído para seu descarte inadequado, mesmo contando com aterro sanitário para disposição final dos resíduos de forma ambientalmente adequada. A mudança do comportamento popular é, portanto, um passo fundamental para solução deste problema.

Atualmente, uma parcela da população ainda não separa os resíduos de forma correta ou, quando separa, não observa o dia de encaminhar para a coleta seletiva de recicláveis e entrega nos dias de coleta de resíduos misturados para disposição final no aterro sanitário. A maior parte das pessoas reside em casas e não aproveitam os resíduos para compostagem caseira, que poderia ser utilizada para cultivar hortas ecológicas e manter jardins e assim requalificar os espaços urbanos em áreas produtivas.

Do ponto de vista da legislação, passa a ser obrigatória conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, – PNRS –, Lei nº 12.305, que estabelece que todos os geradores de resíduos sólidos, pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, devem se integrar em um controle social, articulando procedimentos que garantam informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos bem como a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010a).

Araújo (2011), menciona que o termo gestão integrada é o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, pois engloba o planejamento e a coordenação

de todas as etapas do gerenciamento e, também em termos, político, econômico, ambiental, cultural e social, possui uma visão sistêmica dos resíduos sólidos urbanos.

Para Barros (2012), no contexto apresentado, o termo gestão ganha o significado de estratégia política; enquanto o gerenciamento é operacional, local, refere-se a execução, ficando a cargo das municipalidades. Para realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares, de forma eficiente, é necessário o incentivo a sua não geração, redução, reutilização, reciclagem, segregação, acondicionamento, armazenamento nas residências, coleta, transporte, como também a adoção de melhores práticas ou tecnologias no tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Portanto o município necessita adequar-se para a gestão integrada dos resíduos sólidos domiciliares, onde se constata a escassez de estudos sobre o tema geração de resíduos sólidos, fatores socioeconômicos e inexistência de histórico com dados de seus diferentes bairros. Nesse sentido, julgou-se relevante pesquisar sobre resíduos sólidos domiciliares, além de estabelecer o perfil socioeconômico de dois bairros com poder aquisitivo distinto.

Evidencia-se a importância desta pesquisa, que visa provocar reflexões a fim de melhorar os serviços que se referem ao eficaz gerenciamento dos resíduos sólidos no município, direcionar ganhos ao meio ambiente e à sociedade.

Diante desse contexto, torna-se importante desenvolver estudos que analisem as relações entre os fatores socioeconômicos de uma população e a geração de resíduos sólidos. Assim destaca-se a seguinte pergunta de pesquisa: Qual a relação entre fatores socioeconômicos e a geração de resíduos sólidos domiciliares em dois bairros em Vacaria – RS?

## 1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

O manejo inadequado dos resíduos sólidos domiciliares nas áreas urbanas gera problemas de ordem estética e de saúde pública (que podem contribuir para o surgimento de doenças como dengue, leptospirose, entre outras), como também a obstrução de rios, canais e redes de drenagem urbana, provocando inundações.

A geração desses resíduos, para Mandelli (1997), compreende uma categoria de comportamentos e, portanto, uma relação com o ambiente. Para a autora, este ambiente compreende o natural, o político, o econômico, o social, o cultural e estético. Não resta caminho, senão uma mudança comportamental em relação aos resíduos, com redução na sua geração, utilização de tecnologias e de recursos, para gradativamente adquirir maior controle

sobre os efeitos ambientais, sociais, econômicos e na saúde, provocados pela geração dos resíduos no âmbito das residências.

As pessoas em geral apresentam dificuldades em lidar com seus próprios resíduos, negligenciando suas responsabilidades sobre os mesmos. A maior necessidade, de modo geral, é descartar tais resíduos e eliminar do local onde vive, e o primeiro encaminhamento é a rua.

Saquet (2007), descreve o local onde vivem as pessoas como natureza, sociedade, economia, política e cultura e com isso demonstra que:

Existem interações no processo de territorialização, que envolvem e são envolvidas por processos sociais semelhantes e diferentes, nos mesmos ou em distintos momentos e lugares, centradas na conjunção, paradoxal, de descontinuidades, de desigualdades, diferenças e traços comuns (SAQUET, 2007, p.24).

Vilhena (2010) e Lima (2004), relatam que a população gera resíduos domésticos diariamente, que ocorrem em quantidades e composições que variam conforme seu nível de desenvolvimento econômico e apresentam características bem distintas ao longo de seus domínios. Dmitrijevas (2010) considera que a dimensão econômica é um fator que deve ser avaliado, uma vez que, nem sempre os municípios dispõem de recursos financeiros suficientes para a implantação e operação de processos para o tratamento dos resíduos.

Nesse contexto, destaca-se a importância desta pesquisa em dois bairros que apresentam desigualdades socioeconômicas e poder aquisitivo distinto na área urbana do município. A pesquisa permite traçar um perfil por meio de coleta de dados como o número de pessoas por domicílio, renda familiar, escolaridade do responsável pelo domicílio e a composição familiar, a participação da mulher no mercado de trabalho; políticas de enfrentamento da pobreza como o Programa Bolsa Família – PBF – e Benefício Prestação Continuada – BPC – que são sistemas de proteção focalizados, ou seja, integram estratégias de desenvolvimento social e combate à fome com foco nas famílias pobres expostas aos riscos sociais.

A pesquisa visa ainda compreender e provocar reflexões com abrangência nas temáticas de geração de resíduos sólidos domiciliares, composição gravimétrica e o manejo dos resíduos pelo setor público.

Justifica-se o presente estudo, pois constituirá ferramenta que auxilia na identificação das características locais para avaliação da geração de resíduos domiciliares de bairros com diferente poder aquisitivo. Também, o estudo possibilita subsídios para o poder público encaminhar estudos de perfil da população e composição gravimétrica dos resíduos sólidos

domiciliares gerados em outros bairros, aumentando a generalidade de dados e ao mesmo tempo atendendo demandas sociais com maior eficiência, eficácia e efetividade das suas ações.

### 1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho está estruturado em seis capítulos, sendo primeiro capítulo destinado a introdução onde se apresenta a definição do problema, justificativa e relevância da pesquisa. No segundo capítulo, são apresentados os objetivos da pesquisa.

No terceiro capítulo, aborda-se o referencial teórico que fundamenta o estudo, conceituação, origem e formação dos resíduos sólidos domiciliares, caracterização, impactos ambientais, econômicos e sociais e a diretrizes legais, embasado em estudos de autores que contribuem com informações técnicas e científicas ao problema proposto.

No quarto capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos, a classificação da pesquisa, as etapas como foi desenvolvida, considerações aos métodos adotados, os procedimentos seguidos com o objetivo de identificar a melhor alternativa de relacionar geração de resíduos sólidos domiciliares e fatores socioeconômicos.

Aborda-se o estudo de dois bairros com poderes aquisitivo distintos no município de Vacaria – RS. Caracteriza-se o município e o perfil dos bairros da pesquisa com levantamento de informações, pesquisa de campo, aplicação de entrevistas e apresentam-se os dados da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares (método de quarteamento).

No quinto capítulo são conhecidos os resultados na forma de artigos, de acordo com o que estabelece o Programa de Pós-Graduação – PPGECA. Ainda neste capítulo são apresentados os resultados ainda não publicados para atender os objetivos propostos.

No último capítulo são apresentadas as conclusões e considerações finais, e as contribuições elaboradas com base nos resultados obtidos, bem como as recomendações para pesquisas futuras.

## 2 OBJETIVOS DA PESQUISA

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a relação entre fatores socioeconômicos e a geração de resíduos sólidos domiciliares.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- realizar o diagnóstico socioeconômico de dois bairros do município de Vacaria – RS;
- determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de dois bairros;
- determinar a geração *per capita* dos resíduos sólidos domiciliares dos bairros da pesquisa;
- comparar a composição dos resíduos sólidos oriundos das coletas de resíduos misturados e a coleta de resíduos seletivos recicláveis;
- relacionar os dados socioeconômicos dos bairros com a geração de resíduos sólidos domiciliares.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O CONSUMO

A quantidade de resíduos gerados em um país está relacionada à evolução de sua população, ao nível de urbanização, ao poder de compra dos habitantes, entre muitos outros fatores, que refletem a capacidade econômica para consumir, mas também os valores e hábitos de vida, determinantes do grau de disposição para a realização do consumo. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística o Brasil possui uma área total de 8.514.876,599 km<sup>2</sup> e é o 5º maior país em extensão territorial do mundo, com uma população total de 201.032.714 habitantes no ano de 2013 dos quais em torno de 85% correspondem à população urbana, a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos gerados tornam-se um processo complexo e delicado, visto a dimensão continental do país e de sua população (IBGE, 2013).

O homem sempre usufruiu do ato de consumir, usando os recursos da natureza, desde os tempos mais remotos. O ser humano necessita do consumo para sua sobrevivência para suprir suas necessidades básicas de alimentação, vestuário, lazer, educação e local para morar. O ato de consumir o necessário também gera resíduos que muitas vezes não são percebidos pelo consumidor. Mas entre o consumo necessário e consumismo existe uma diferença que não se torna tão simples quanto parece. O consumismo pode ser definido como o ato de se comprar aquilo que não se precisa ou comprar de forma exagerada.

E é natural que o que é essencial para uma pessoa seja dispensável para outra devido à complexidade e à diversidade do ser humano. Qual é, afinal, o consumo ideal para uma pessoa ou uma família? Podemos mensurar as necessidades do outro? E seus desejos? Existe um apelo publicitário incentivando o consumismo, vivemos numa época em que os artigos tecnológicos surgem do nada e tornam-se obsoletos num piscar de olhos. Isso é o resultado da obsolescência programada (produto planejado para ter vida reduzida), e perceptiva (forma de reduzir a vida útil de um produto mesmo que ele esteja em condição de uso), que acaba em uma geração de resíduos, vivenciando-se assim o consumismo.

Alguns autores mostram a complexidade do estudo no campo do consumo, como destacam Costa e Ignácio (2011), ao afirmarem que o mundo atual é dominado pelo espírito capitalista que vangloria o consumismo, estando arraigado no coração da sociedade moderna. Mais que isso o poder de consumo é o “ápice do ideal da sociedade, onde a arte de consumir é o padrão, e, quanto mais se consome, maior se torna o desenvolvimento e a estabilidade

econômica de cada Estado, estando esse modelo de vida altamente capitalista levando o mundo atual para um colapso ambiental”(COSTA e IGNÁCIO, 2011, p.1).

Resumem os autores:

Cada vez mais se produz e mais se consome, estando a sociedade moderna condenada a um grande ciclo vicioso, onde se deve consumir para produzir e produzir cada vez mais para se consumir. Cada vez mais os produtos ganham menores tempos de vida úteis, e quando quebram são extremamente difíceis de consertar, afim de cada vez mais impulsionar o consumo e a produção, pois sempre sairá mais barato e pratico comprar um produto novo, do que conservar ou arrumar o produto antigo. Além é claro, também de sempre o mercado impulsionar modelos novos dos mesmos produtos mudando pequenas coisas, ou dando pequenos retoques, desvalorizando e desmerecendo os produtos antigos que muitas vezes ainda estão em boas condições de uso (COSTA e IGNÁCIO, 2011, p.1).

Godecke, Naime e Figueiredo (2012), também constata que o consumismo estimula indiretamente a depleção ambiental ao aumentar desnecessariamente a extração na natureza dos insumos utilizados nos processos de produção. E diretamente, ao devolver ao meio ambiente volumes de resíduos em quantidades superiores às que ocorreriam numa situação de consumo consciente.

Os indivíduos na condição pós-moderna necessitam bens e serviços, precisam informações e comunicações em tempo real, e adotaram estilos de vida, filosofias e consumo personalizado. Com o aumento do consumo e o crescimento populacional, é possível perceber que existe uma valorização do “ter”, o que reflete imediatamente na geração de resíduos sólidos (BAUDRILLARD, 2005).

De acordo com esta visão, Baudrillard (2005) destaca:

À nossa volta, existe hoje uma espécie de evidência fantástica do consumo e da abundância, criada pela multiplicação dos objetos, dos serviços, dos bens materiais, originando como que uma categoria de mutação fundamental na ecologia da espécie humana. Para falar com propriedade, os homens da opulência não se encontram rodeados, como sempre acontecerá, por outros homens, mas mais por objeto (BAUDRILLARD, 2005, p.15).

No entanto, o autor ressalta que mesmo com toda a gama de produtos dispostos, nem a aquisição exacerbada faz com que o homem esteja saciado por completo. O consumo deixa de atender as necessidades básicas e surge como uma imposição aos cidadãos para direcionar o mesmo na busca do status conforme aborda Bauman (2008), em seu livro “Vida para o consumo”. O autor evidencia que as pessoas passaram a acumular bens, usá-los e descartá-los

de forma rápida. A vida consumista baseada na velocidade e na busca por novidades enseja a rotatividade dos produtos, sendo necessário o descarte constante dos resíduos.

O fetichismo pelo novo em detrimento do que é velho, impondo a este a tarja de defasado, impróprio para o consumo, referindo-se que uma sociedade de consumo está atrelada não só a produção, mas também ao descarte, levando os objetos o mais rapidamente para o lixo (BAUMAN, 2008, p.51).

Dessa forma o autor relaciona que o consumo não está ligado apenas com a aquisição de novos produtos, mas a hábitos, valores e aparências. A sociedade moderna, considerada pós-emergente, resultou em indivíduos que tem a necessidade de ser reconhecidos por todos os lados e meios, por outro lado programados para um desempenho rápido e auxiliados pela tecnociência para produzir mais e mais rápido tudo o que produzem, para facilitar a vida das pessoas a consumir sem necessidade (BAUMAN, 2008).

Com todas essas necessidades surge a relação direta entre geração resíduos sólidos e as questões ambientais, englobando ainda a poluição dos recursos naturais (solo, água, ar) e a saúde humana. Além disso, é possível constatar o crescimento populacional junto com o novo modelo de consumo, que valoriza o ter, contribuindo para o aumento da geração diária de resíduos sólidos.

Seguindo a linha do consumismo e geração de resíduos, Kremer (2007) afirma que as pessoas acabam por despender recursos financeiros, muitas vezes onerosos, para comprar as vantagens apregoadas pela mídia. Os atos de consumir e descartar ocorrem de forma rápida e sucessivamente, pois sempre há algo mais novo, cuja posse, espera-se, finalmente trará a derradeira felicidade e bem-estar prometidos pela propaganda.

Os atuais padrões de consumo são insustentáveis ambientalmente e socialmente onde as pessoas são influenciadas nas maneiras de pensar, agir e sentir, característica da sociedade atual e pela forte atuação de interesses particulares que estimulam indivíduos às práticas de consumo e ao descarte de resíduos.

### 3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS: DIRETRIZES LEGAIS

Muitos países têm inserido, em seus estudos de desenvolvimento, modelos de avaliação de impacto e custos/benefícios ambientais na análise dos projetos econômicos, que têm resultado em novas diretrizes, regulamentações e leis na formulação de suas políticas e na execução de seus projetos de governo. Tal iniciativa acarreta nova visão na gestão dos recursos

naturais a qual possibilita, ao mesmo tempo, eficácia e eficiência na atividade econômica e mantém a diversidade e a estabilidade do meio ambiente.

Segundo Jucá et al. (2014), a legislação internacional relacionada aos resíduos sólidos urbanos – RSU – tem estruturas institucionais legislativas diferentes, notadamente quando se trata das diretrizes aplicadas na União Européia – UE –, nos Estados Unidos da América – EUA – e no Japão. De acordo com os autores nos Estados Unidos da América o modelo aplicado está baseado no funcionamento de uma agência reguladora regida por legislação federal, a Environmental Protection Agency – EPA–. A União Europeia – UE– é ancorada em “diretivas” que, apesar de compulsórias, têm a sua implementação e sanção institucionalizada em cada país membro. O Japão tem uma legislação federal que aplica uma regra a todos os municípios. Os autores entendem que a legislação internacional relativa a RSU, se encaminha para um mesmo marco institucional baseado na implantação de estímulos seletivos que inibem tanto a capacidade de geração, por meio da promoção da redução, quanto o mau gerenciamento do volume gerado dos resíduos sólidos (JUCÁ et al., 2014, p. 26).

É importante observar as medidas que foram adotadas na Europa, a fim de responsabilizar a população e os fabricantes de materiais pelos custos de recolhimento, valorização e destinação dos materiais pós-consumo, que devem ter contribuído para a redução da geração de resíduos.

Do ponto de vista da gestão dos resíduos sólidos, a sustentação financeira é fundamental para que possam ser implantados e mantidos os padrões necessários de qualidade operacional nos municípios, com a contribuição e participação efetiva da população geradora dos resíduos (JUCÁ et al., 2014).

Também se acrescenta no que tange ao Brasil a política pública nacional, na área de RSU, tem como marcos legal a Lei de Consórcios Públicos, a Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB – e a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Essas legislações são integradas e complementares para a gestão dos RSU, constituindo a base do sistema jurídico-ambiental brasileiro, no âmbito federal, voltado para a regulamentação da gestão de RSU.

A Lei Federal Nº 12.305, define resíduos sólidos como:

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 (BRASIL, 2010a).

Ainda, na mesma Lei o termo “rejeitos” significa:

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, 2010a).

Os resíduos sólidos devem receber gerenciamento e diretrizes de implantação dos serviços de limpeza urbana para todas as fases da sua geração, ao destino final e seguir alternativas que viabilizem sua recuperação como bem material útil, apenas os rejeitos devem ser encaminhados para a disposição final.

Entretanto, o gerenciamento de resíduos deve começar na fonte geradora que envolve as atividades de não geração (ou redução), triagem e o correto acondicionamento. A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS – caracteriza os termos gerenciamento e gestão integrada dos resíduos, definindo-os como:

Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010a).

Em síntese, a gestão integrada de resíduos sólidos visa elaborar diretrizes para disciplinar as ações de gerenciamento, considerando os diversos aspectos envolvidos ambientais, econômicos, culturais, de saúde pública, políticos, sociais, técnicos urbanísticos, entre outros.

Nesse contexto, no Brasil existem diversos indicadores para os resíduos sólidos, com base no diagnóstico situacional dos sistemas de serviços do saneamento básico. Esse fato ratifica a importância da coleta de informações qualitativa e quantitativa dos indicadores de sustentabilidade ambiental. Os indicadores adotados pelo IBGE seguem os apresentados pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável – CDS – da Organização das Nações Unidas – ONU –, sobre quatro dimensões: ambiental, social, econômica e institucional. A dimensão

ambiental apresenta o setor de saneamento. Este reúne indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação final dos resíduos (IBGE, 2012).

Desde 2007, o Ministério das Cidades disponibilizou um banco de dados conhecido por Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS – com informações anuais do setor de saneamento no Brasil. Especificamente para os resíduos sólidos, o sistema apresenta série histórica das diversas fases do processo de coleta, tratamento e armazenamento. Os dados são coletados anualmente junto aos órgãos municipais de forma voluntária. Sendo, portanto, ainda pequena a adesão ao sistema.

De acordo com a Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC –, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deve prever ações, considerando o desenvolvimento sustentável. Uma iniciativa são os conselhos municipais de meio ambiente que estão presentes em 67,9% das cidades do País (contra apenas 3,3% em 1987), e principalmente em regiões economicamente mais desenvolvidas, como o Sudeste e o Sul, levantamento realizado entre março e novembro de 2013 com informações prestadas pelas prefeituras (IBGE, 2013).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE –, em seu relatório o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil a coleta de resíduos urbanos nos municípios brasileiros, entre 2005 e 2014, apresentou uma melhora crescente, porém, ainda é preciso melhorar e muito, sendo os dados coletados são da geração total de RSU no Brasil em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% de um ano para outro, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9% (ABRELPE, 2014).

A pesquisa constatou que ano de 2013 em torno de 62% dos municípios brasileiros possuem iniciativas de coleta seletiva, sendo essas predominantemente encontradas em municípios com mais de 100 mil habitantes (ABRELPE, 2014). O estudo ressalta, entretanto, que tais iniciativas, muitas vezes, resumem-se à existência de pontos de entrega voluntária de resíduos ou convênio com cooperativas de catadores e que, em muitos municípios, as atividades de coleta seletiva não abrangem a totalidade de sua área urbana.

Todos os sistemas de informações são importantes e contribuem para socializar dados relevantes com a sociedade, assumem o papel de levar a informação para a tomada de decisões na esfera pública e contribuem para estudos da temática resíduos sólidos.

### 3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos podem ser classificados e caracterizados quanto à periculosidade e à origem.

#### 3.3.1 Classificação segundo a periculosidade

A NBR 10004 estabelece a classificação para os resíduos sólidos quanto ao risco que estes podem causar a saúde pública e ao meio ambiente (ABNT, 2004):

- a) Resíduos Classe I – perigosos: apresentam periculosidade em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podendo apresentar risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuados seus índices, e riscos ao meio ambiente, quando gerenciado de forma inadequada;
- b) Resíduos Classe II – não perigosos, subdividem-se em:
  - Resíduos Classe II A – não inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I (perigosos) ou classe II B (inertes). Estes resíduos podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
  - Resíduos Classe II B – inertes: são aqueles que quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme norma ABNT NBR 10006:2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

A Lei nº 12.305 trata a questão da periculosidade dos resíduos no Art. 13 e conceitua como:

Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica (BRASIL, 2010a).

No gerenciamento dos resíduos é de extrema relevância a sua classificação quanto à periculosidade, pois esta definição permite estabelecer a forma e o tipo de tratamento a ser adotado. Além da expressiva geração de resíduos considerados perigosos observam-se, ainda, ao longo dos últimos anos o descarte incorporado aos resíduos sólidos domiciliares como constata as autoras Schneider (1994) e De Conto et al.(2002), situação esta que ainda perdura.

Em estudo do processo de geração de resíduos domésticos na cidade de Bento Gonçalves – RS, Schneider (1994), observou diferentes resíduos perigosos misturados aos resíduos domésticos nos bairros de diferentes classes sociais, tais como: pilhas, lâmpadas, embalagens com comprimidos, seringas, tubo de anestesia, cotonete, algodão, colas. pomadas e medicamentos em geral.

De Conto et al. (2002), identificaram na composição dos resíduos sólidos domésticos diferentes tipos de componentes presentes nos mesmos que são potencialmente perigosos, como por exemplo: solventes, sabões e detergentes, produtos de higiene, pigmentos, colas, polidores, lâmpadas, pilhas, baterias, medicamentos, entre outros.

Por outro lado, o país inova ao propor a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e estabelece um sistema de responsabilidade compartilhada, onde governos, empresas e consumidores, passam a ser responsáveis por resíduos que demandam de logística reversa, entre eles pneus, pilhas e baterias, embalagens e resíduos de agrotóxicos, lâmpadas fluorescentes, de mercúrio e vapor de sódio, óleos lubrificantes automotivos, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, medicamentos e embalagens em geral.

Resíduos estes que por meio da PNRS no Art. 3º integram a logística reversa, que é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010a).

A implantação do sistema de logística reversa é mais um elemento que possibilita o retorno de resíduos sólidos para as empresas de origem, evitando que eles possam poluir ou contaminar o meio ambiente (solo, rios, mares, florestas, etc.), e ainda permite economia nos processos produtivos das empresas, uma vez que estes resíduos entram novamente na cadeia produtiva, diminuindo o consumo de matérias-primas.

Os sistemas de logística reversa devem ser implementados e operacionalizados por meio dos instrumentos definido pelo Art. 15 do decreto nº 7.404, que são os acordos setoriais de forma a detalhar sua regulação (BRASIL, 2010b).

Ações como a logística reversa, responsabilidade compartilhada, coleta seletiva e outras formas de tratamento contribuem para o equacionamento dos sistemas de manejo e de destinação final dos resíduos, mas nunca se constitui um em sistema de destinação final completo ou definitivo, pois sempre há um remanescente inaproveitável.

### 3.3.2 Classificação segundo a origem

A classificação dos resíduos tomando por base a origem está definida no Art. 13 da Lei nº 12.305 conforme PNRS:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civis incluídas os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agroflorestais: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (BRASIL, 2010a).

Diferentes fatores ligados à origem e formação dos resíduos sólidos no meio urbano são apresentados por Lima (2004), como número de habitantes do local, área relativa de produção, variações sazonais, legislação, condições climáticas, hábitos, variações da economia, poder aquisitivo, nível educacional, tipo de equipamento de coleta, segregação na origem, sistematização da origem, disciplina e controle dos pontos produtores, leis e regulamentações específicas. Para o autor a tendência futura do crescimento populacional e a intensidade do processo de industrialização inferem o conceito de inesgotabilidade do resíduo, ou seja, afirma que os resíduos sólidos são inesgotáveis tendo em vista a sua origem.

Nessa perspectiva, a busca por modelos de gestão dos resíduos sólidos urbanos faz-se necessária, haja vista o caráter de inegotabilidade inerente aos resíduos. Tais modelos surgem como forma de buscar alternativas que visem a minimizar os danos socioambientais, socioeconômicos e sanitários.

#### 3.4 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA E GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

A determinação da composição gravimétrica é uma etapa fundamental no gerenciamento de resíduos sólidos, pois permite conhecer o percentual de cada componente analisado e as variações na geração desses resíduos nas diferentes classes sociais, possibilitando identificar os problemas e lacunas no sistema de gerenciamento dos resíduos.

Para Silva et al. (2007), a geração *per capita* é o principal item físico a ser determinado em estudos que visem a gestão de RSU, que juntamente com a composição gravimétrica formam as principais características dos resíduos sólidos. Os autores afirmam que o teor de umidade e compressividade também são fatores importantes, mas são mais difíceis de atingir uma boa precisão, devido à sua alta variabilidade.

Nesse sentido, De Conto et al. (2002), entendem que os estudos sobre a amostragem de materiais heterogêneos em resíduos sólidos merecem atenção, sendo que constituem-se em condição básica para a análise dos dados sobre as características dos mesmos.

Reichert (2013), também salienta a importância de observar a diversidade de materiais nos resíduos sólidos urbanos, pois apresentam uma heterogeneidade marcante que varia de acordo com a cidade, com as mudanças climáticas e sazonais, com os hábitos e padrão de vida da comunidade, em função de mudanças na política econômica e do nível de renda da população.

Nesse contexto, Schneider et al. (2002), consideram que a caracterização de resíduos urbanos, se sistemática e continuada, permite avaliar as variações na composição dos resíduos em função de aspectos culturais e climáticos, mas sobretudo possibilita o planejamento do gerenciamento dos resíduos e de estratégias de educação ambiental em relação a eles.

Dahlén e Lagerkvist (2008), questionam se é necessário o desenvolvimento de um método padrão internacional para estudos de composição de resíduos sólidos residenciais. As autoras sugerem apenas que devem ser estruturadas diretrizes para a realização dos métodos, e que o mesmo deve ser adequado aos objetivos da equipe que está realizando o estudo, bem como a realidade local.

Quissini et al. (2007), observam que a geração excessiva de resíduos sólidos domiciliares e o seu mau gerenciamento ou descaso podem trazer diversos problemas a um município, tanto sanitários quanto sociais, ambientais e econômicos.

Polaz e Teixeira (2009), consideram que um bom sistema municipal de resíduos sólidos urbanos deve medir de alguma forma, a quantidade e a qualidade dos resíduos gerados pela sua população. Então se faz necessário inicialmente estimar a quantidade total e por habitante; realizar a análise a composição gravimétrica ou composição física (percentual de cada componente em relação a massa total dos resíduos).

Por meio dessa avaliação é possível escolher a melhor destinação para cada tipo ou grupo de resíduos, possibilitando, desta forma, estimular a segregação dos resíduos e rejeitos na fonte geradora.

Schneider (1994) e Peresin et al. (2009), categorizam os resíduos sólidos domiciliares segundo o potencial de tratabilidade em biodegradáveis, recicláveis e descartáveis. A categorização dos resíduos sólidos gerados em um município, através da determinação da composição gravimétrica desses resíduos, é de fundamental relevância para a identificação dos materiais e avaliação do potencial de reciclabilidade dos materiais descartados, os quais podem possuir valor agregado.

De Conto et al. (2002), em análise realizada em um bairro classe “A” (poder aquisitivo elevado), constataram a grande quantidade de resíduos potencialmente recicláveis tais como plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e não-ferroso. O bairro classe “C” (menor poder aquisitivo) apresentou elevada quantidade de pano, trapo, couro e borracha. O que ocorre que roupas e calçados, são doações em geral, por classes de maior poder aquisitivo para classe menos favorecidas. Os doativos, após o uso, são descartados junto com os resíduos, aumentando assim a quantidade desses componentes nessa classe.

Pessin et al. (2006), comparam três bairros e a área central do município de Canela – RS, representando, respectivamente, as classes com poder aquisitivo alto, médio e baixo. Os estudos dos autores para a determinação da composição gravimétrica dos resíduos ocorreram em duas etapas (uma na alta temporada do turismo na região e outra no período de baixa temporada), sendo que, as análises foram realizadas no serviço de coleta regular e na coleta seletiva. Os pesquisadores utilizaram como técnica de amostragem o método de quarteamento, e consideram que diagnosticar a composição gravimétrica dos resíduos gerados é importante para gestão eficiente, permitindo que esta seja realizada de forma correta e ambientalmente segura, e os resultados mostraram uma variação significativa nos dados apresentados no período de alta e baixa temporada. Destacaram ainda a importância de se aperfeiçoar o serviço de coleta

seletiva no município, uma vez que ficou evidente a mistura de materiais potencialmente recicláveis juntamente com os demais resíduos.

Frésca (2007), por meio da análise da composição física dos resíduos de origem domiciliar, relaciona os resultados encontrados com os aspectos socioeconômicos da população, como também verifica o volume dos resíduos sólidos potencialmente recicláveis destinados ao aterro sanitário e ao programa de coleta seletiva existente no município de São Carlos – SP. Para a realização da pesquisa, o levantamento amostral foi efetuado da seguinte maneira: quinze setores com coleta convencional, e treze setores com coleta seletiva, sendo que em cada setor foram realizadas duas coletas, uma no inverno e outra no verão. No levantamento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, foi utilizada a técnica de quarteamento. Os resultados indicaram que na coleta convencional um percentual médio de (59,1%) de matéria orgânica, seguido de (10,4%) de plástico. Na coleta seletiva obteve-se (20,6%) de plástico, seguido de (43,2%) de papel e papelão. Com relação à influência das estações do ano interferir nas características quantitativas e qualitativas dos resíduos sólidos domiciliares, os resultados demonstram que não houve mudanças significativas na geração de resíduos. O autor considera que a origem e composição dos resíduos de um município é o primeiro passo para uma visão integrada para a consolidação de uma gestão eficiente para os resíduos sólidos domiciliares.

Peresin et al. (2009), identificam metodologias de amostragem e caracterização de resíduos sólidos domiciliares, utilizadas no Brasil no período de 1994 a 2007, e descrevem o método de quarteamento para determinação gravimétrica dos resíduos do município de Caxias do Sul – RS. Constataram que os trabalhos revisados com enfoque na caracterização de resíduos sólidos urbanos desenvolvidos no Brasil, apresentam discrepâncias em todos os critérios avaliados (área amostrada, período amostrado, tamanho da amostra e categorias de segregação).

Albertin et al. (2010), em seu estudo de composição gravimétrica de resíduos no município de Flórida – PR, com aproximadamente 2.355 habitantes, constataram que (75%) dos RSU são considerados resíduos orgânicos, passíveis de serem reaproveitados por compostagem e a coleta seletiva está sendo realizada em (95%) da área urbana e categorizados em papel (6,6%), plástico (2,7%), metal e vidro (0,7%) cada um.

Franco (2012), relata que na análise da composição dos resíduos sólidos domiciliares, no sul de Minas Gerais em 178 municípios, no período de inverno, entre as classes “A” (poder aquisitivo alto) e “C” (baixo poder aquisitivo) observou uma diferença na geração de papelão, embalagem longa vida, vidros branco e colorido, sendo a maior quantidade gerada pela classe

“A”. No período de verão a situação foi semelhante ao inverno. A autora salienta as diferenças encontradas nas análises estatísticas, que o descarte de recicláveis ocorre em maior quantidade nas classes “A” (poder aquisitivo alto) e “B” (médio poder aquisitivo), em comparação a domicílios de classe “C” (baixo poder aquisitivo). Essa realidade remete novamente a uma avaliação dos padrões de consumo, relacionados à classificação econômica.

Mersoni (2015), ao analisar a composição os resíduos do município de Garibaldi– RS, conclui que, os resíduos recicláveis representam (41,6%) da quantidade total de resíduos coletados no sistema público e a matéria orgânica (23,0%) e o rejeito somado ao material têxtil, (35,4%). Considerou que o levantamento de dados neste estudo revelou a composição gravimétrica média dos RSU coletados no município e a composição dos resíduos dispostos em aterro sanitário. A autora relata que até então o município não dispunha desse conhecimento, que pode auxiliar para a implementação de processos de tratamento e considerar a potencialidade do material disponível, além de contribuir com informações atualizadas para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

De acordo com os autores a variação na composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos é notória, podendo apresentar diferenças consideráveis de acordo com as regiões de uma mesma cidade, principalmente por fatores como poder aquisitivo, hábitos e costumes. A cultura associada a esta população e o nível educacional mostram a grande diversidade e complexidade na composição dos resíduos.

Sendo as características físicas dos resíduos sólidos diversificadas, até mesmo dentro do mesmo espaço geográfico, é necessária análise de forma de gestão diferenciada, tendo em vista as variações qualitativas e quantitativas dos resíduos gerados.

### 3.5 FATORES SOCIOECONÔMICOS QUE INFLUENCIAM NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

São vários os fatores que contribuem na geração dos resíduos sólidos domiciliares, como o nível cultural, a renda, hábitos de consumo, clima e características populacionais. Encontram-se vinculados à origem dos resíduos por se tratarem de necessidades básicas de manutenção da vida.

Conforme Lima (2004), a origem e geração dos resíduos no meio urbano, bem como sua classificação e características são definidas como: “problemática do lixo no meio urbano abrange alguns aspectos relacionados à sua origem e produção, assim como o conceito de

inesgotabilidade e os reflexos de comprometimento do meio ambiente, principalmente a poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos” (LIMA, 2004, p.9).

Igualmente o mesmo autor expõe que os fatores que influenciam a origem e formação dos resíduos sólidos são:

O número de habitantes do local, área relativa de produção, variações sazonais, variações da economia, hábitos e costumes, nível de educação, condições climáticas, poder aquisitivo, tipo de equipamento de coleta, segregação na origem, sistematização na origem, disciplina e controle dos pontos produtores, leis e regulamentação específica (LIMA, 2004, p. 11-12).

Nesse sentido, o autor afirma que:

A identificação destes fatores é uma tarefa complexa e somente um intenso estudo, ao longo de muitos anos, poderia revelar informações mais precisas no que se refere à origem e formação do lixo do meio urbano. Entretanto, é comum definir lixo como todo e qualquer resíduo que resulte das atividades diárias do homem na sociedade (LIMA, 2004, p.11).

O autor vai além, quando relata que “um dos fatores de maior influência na composição desse resíduo é o econômico”. Quando ocorrem variações na economia de um sistema, seus reflexos são imediatamente percebidos nos locais de disposição e tratamento do “lixo” (LIMA, 2004, p.11-12). Outro fator que deve ser considerado é a flutuação populacional, por exemplo, o caso das migrações periódicas nas férias de inverno e verão. Destaca-se ainda que as relações socioeconômicas e épocas especiais também podem contribuir para oscilação na geração dos resíduos como exemplo o 13º salário no final do ano, quando se injetam bilhões de reais na economia do país.

Corroborando com a afirmação de Lima (2004), o estudo de Pasquali (2012) confirma que a maior geração de resíduos ocorre no mês de dezembro e está, provavelmente, relacionada com as festas de final de ano, onde as famílias consomem uma quantidade maior de produtos adquiridos no comércio tais como: gêneros alimentícios, de higiene e limpeza, bebidas e presentes.

Bueno e Muniz (2010) constata alguns fatores da origem e formação dos resíduos relatados por Mandelli (1997) e Lima (2004), quando mantiveram contato com os catadores do lixão de Jardim Gramacho – RJ –, e os mesmos demonstram na arte a reconstituição do ambiente, do lar original por meio de determinados materiais, a classe social, o tamanho da

família, a idade aproximada dos integrantes da família, e muitas vezes, a atividade profissional de seus membros.

Nesse contexto, Mandelli (1997), expressa categorias de comportamento que caracterizam a origem e a formação dos resíduos sólidos domiciliares: o comportamento de adquirir os bens de consumo, o comportamento de usar os bens de consumo, o comportamento de descartá-los, o comportamento de acondicioná-los, o comportamento de armazená-los, o comportamento de dispor os resíduos para a coleta.

Mandelli (1997) considera:

Um aspecto importante do ciclo de produção dos resíduos, produzir conhecimento sobre tais comportamentos, identificando suas características determinantes, pode auxiliar no esclarecimento de possibilidades de melhoria na construção de relações entre os diversos setores (técnicos, políticos, econômicos e sociais) que interferem na geração de tais resíduos e no que constituem os crescentes problemas sociais e ambientais que decorrem disso (MANDELLI, 1997, p. 29, 30).

Quanto ao comportamento do manejo desses resíduos sólidos domiciliares, Mandelli (1997), aborda que a identificação das situações com as quais a população se defronta, o que fazem e o que resultam dessas ações possibilitam identificar variáveis que interferem e caracterizam. A identificação dessas variáveis pode auxiliar nos programas de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares. As várias etapas do processamento dos resíduos sólidos domiciliares sofrem uma grande influência do que acontece no início desse processo. O que acontece na residência, ao iniciar a geração de resíduos, determina o que fazer e os custos das etapas seguintes.

Nesse segmento o estudo sobre as variáveis contribui para uma melhor visibilidade sobre a formulação dos programas de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares, principalmente no que se refere a etapa de manejo desses resíduos no âmbito das residências e na via pública.

Giacomini Filho (2008), enfatiza que o reflexo mais visível do consumo é o aumento na geração de resíduos sólidos de uma comunidade e explicita:

Países da Organização e Desenvolvimento Econômico (OCDE) estimam em 140 milhões de toneladas a quantidade de embalagens descartadas no mundo, item que correspondem a um terço dos resíduos sólidos municipais. A quantidade de resíduos gerados depende de vários fatores, sendo a renda um dos mais relevantes. A renda possui correlação positiva com a quantidade de resíduo gerada, ou seja, seu aumento acarreta maior quantidade de resíduo (GIACOMINI FILHO, 2008, p.67).

No tocante ao gerenciamento dos serviços de limpeza urbana nas cidades, o modelo cada vez mais adotado no Brasil ocorre pela transferência dos serviços, conhecido pela expressão “terceirização dos serviços”, até então executados pela administração na maioria dos municípios. Essa forma de prestação de serviços é realizada por meio da contratação de empresas privadas, pela municipalidade, que passam a executar com seus próprios meios (equipamentos e pessoal), a coleta, a limpeza de logradouros, o tratamento e a destinação final dos resíduos.

Nessa perspectiva, Campos (2012), salienta que a evolução da geração *per capita* dos resíduos sólidos no Brasil obteve um aumento significativo em seu crescimento considerando, principalmente, a melhoria da renda da população pobre e fatores culturais como a redução do tamanho das famílias e a entrada da mulher no mercado de trabalho. A autora afirma que os resíduos sólidos podem, portanto, ser considerados como importante indicador socioeconômico, tanto por sua quantidade como também pela sua caracterização. Fatores econômicos como crise ou apogeu refletem diretamente no consumo de bens duráveis e não duráveis e conseqüentemente na geração *per capita* de resíduos sólidos (CAMPOS, 2012).

Nesse contexto, Campos (2012), aponta o consumo como o fator de maior influência que pode estar contribuindo em maior ou menor escala com o aumento da geração *per capita* dos resíduos sólidos. Entende ainda, que os fatores econômicos e sociais são os que mais influenciam na geração e nas características dos resíduos urbanos no Brasil, nas últimas décadas, ocasionadas pelo maior consumo, elencados a seguir:

- a) aumento do emprego e elevação da massa salarial;
- b) políticas de enfrentamento da pobreza, Programa Bolsa Família – PBF – e Benefício Prestação Continuada – BPC – ;
- c) redução do número de pessoas por domicílio e da composição familiar;
- d) maior participação da mulher no mercado de trabalho;
- e) fluxo de retorno da migração nordestina para o Sul de volta ao Nordeste, estimulando novos hábitos de consumo;
- f) maior facilidade na obtenção de crédito para o consumo;
- g) não cobrança pelos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos aos munícipes;
- h) estímulo frenético ao consumo pelos veículos de comunicação;
- i) uso indiscriminado de produtos descartáveis (CAMPOS, 2012, p.7).

Para Franco (2012), as diferenças nos estilos de vida e padrões de consumo da população são evidenciadas quando os resíduos sólidos domiciliares são relacionados com o porte das cidades. Há uma tendência de a geração diária *per capita* aumentar à medida que o número de habitantes da cidade aumenta. Ainda de acordo com a autora, famílias mais

abastadas, cidades maiores e países mais ricos apresentam indicadores de geração *per capita* de resíduos sólidos superiores às famílias com menor poder aquisitivo, cidades menores e países em desenvolvimento.

A autora salienta que diante das diferenças encontradas nas análises estatísticas, o descarte de recicláveis ocorre em maior quantidade nas classes “A” (alto poder aquisitivo) e “B” (médio poder aquisitivo) em comparação a domicílios de classe “C” (baixo poder aquisitivo). Essa realidade remete novamente a uma avaliação dos padrões de consumo, relacionados à classificação econômica e manejo dos resíduos gerados.

Vilhena (2010), evidencia que as principais contribuições para o aumento da geração de resíduos sólidos domiciliares, é que:

Nas cidades brasileiras, a população gera resíduos domésticos diariamente que ocorrem em quantidades e composições que variam conforme seu nível de desenvolvimento econômico e apresentam características bem distintas ao longo de seus domínios e consideram seus diferentes extratos sociais e um manejo inadequado que gera desperdícios, contribui de forma importante à manutenção das desigualdades sociais, constitui ameaça constante à saúde pública e agrava a degradação ambiental, comprometendo especialmente os centros urbanos de médio e grande porte (VILHENA, 2010, p.84).

Frésca (2007), considera relevante:

Avaliar a percepção ambiental da população com relação aos resíduos sólidos domiciliares para aprofundar os estudos da influência dos fatores socioeconômicos na geração de resíduos, identificando a relação dos hábitos de consumo e conscientização ambiental no descarte e encaminhamento para reciclagem (FRÉSCA, 2007, p.120).

Santos et al. (2008), apresentam estudos sobre a correlação existente entre a geração de resíduos sólidos na cidade de Fortaleza – CE com os indicadores sociais da população. Dentre os indicadores utilizados para subsidiar a pesquisa, o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH – e o Poder Aquisitivo Médio – PAM – foram os indicadores que mais contribuíram tanto qualitativa como quantitativamente na composição dos resíduos sólidos gerados pela população. Concluíram que correlacionar os aspectos sociais das regiões de Fortaleza com a quantidade e qualidade de resíduos sólidos gerados não foi tarefa fácil, pois as regiões apresentam níveis de desenvolvimento, índices de alfabetização, abastecimento de água e coleta de resíduos parecidos. O abastecimento de água atende (94,9%) da população, o esgotamento sanitário atinge (43,3%) e (95,5%) com a coleta de resíduos. Importante salientar que (85,7%) da população são alfabetizada.

Ojeda-Ben'itez, De Veja e Montenegro (2008), analisaram o comportamento familiar na geração de resíduos sólidos utilizando como unidade de análise sacos de resíduos descartados. A pesquisa tem por objetivo a possível relação entre composição dos resíduos e quantidade total de resíduos gerados por uma família com base na sua tipologia familiar, com a finalidade de determinar um padrão de comportamento ambiental de acordo com os estratos socioeconômicos das famílias. A pesquisa foi realizada na cidade de Mexicali, capital do estado de Baja Califórnia com uma população de 855.962 habitantes.

A metodologia utilizou a categoria tipologia familiar com 125 famílias e três composições diferentes: a nuclear, estendida e mono-parental em período de oito dias. Na família nuclear a principal característica é ter o conceito de família, desenvolvido para referir-se ao grupo familiar que é formado por pais (mãe, pai e filhos); basicamente, o termo família estendida é utilizado, quando uma pessoa se relaciona com outras pessoas além de sua própria família que fazem parte de seu convívio cotidiano, como parentes, amigos e pessoas com quem há interatividade regular, e a família monoparental ocorre quando apenas um dos pais de uma criança arca com as responsabilidades de criar o filho ou os filhos. Tal fenômeno ocorre, por exemplo, quando o pai não reconhece o filho e abandona a mãe, quando um dos pais morrem ou quando os pais dissolvem a família pela separação ou divórcio. A tipologia familiar e dados socioeconômicos indicam que a geração média nas três diferentes composições familiar nuclear, estendida e monoparental não são semelhantes. Por esta razão a tipologia familiar é uma variável útil para explicar geração de resíduos e tendências de composição apenas se o estrato socioeconômico está incluído. É importante que para além da geração de análise dos resíduos por família, a geração *per capita* também deve ser incluída. Na análise da geração de resíduos *per capita* conforme a tipologia familiar é de (1,10 kg) para a nuclear, (0,782 kg) para a prolongada e (1,35 kg) de monoparental.

Para Lebersorger e Beigl (2011), é necessário quantificar as diferenças entre as quantidades de coleta de resíduos sólidos urbanos em diferentes municípios baseado em dados de gestão de resíduos e sobre os indicadores socioeconômicos. A pesquisa foi desenvolvida em 542 municípios da Província de Styria na Áustria. Os fatores de maior influência sobre resíduos sólidos urbanos, de acordo com os autores, foram o imposto municipal adotado em Styria denominado receita *per capita*, tamanho da família e a porcentagem de edifícios com combustível sólido nos sistemas de aquecimento. A porcentagem de edifícios com sistemas de aquecimento de combustível sólido (calor) é utilizado como um indicador para a quantidade de resíduos que é queimado. Outros fatores, tais como o turismo, a compostagem doméstica ou

distribuição etária da população são considerados dados secundários, como não melhoraram significativamente o modelo de coleta, não foram incluídos. O recolhimento dos resíduos de pequenos comércios é igual para todos os municípios, o ideal seria não recolher, conforme relatam Lebersorger e Beigl (2011), a fim de refinar o modelo. Municípios com menores porcentagens de edifícios com aquecimento de combustível sólido têm a maior quantidade de resíduos recolhidos, e vice-versa para o grupo com maior número de edifícios. Resulta que (18%) dos resíduos sólidos urbanos gerados em Styria são queimados em sistemas de aquecimento doméstico, e, respectivamente, (82%) são recolhidos pelo município. Importante salientar que os autores não mencionam a tipologia do resíduo queimado. Em outros municípios, a percentagem de resíduos queimados varia entre (5%) e (54%). Segundo os autores, o modelo fornece uma base pioneira para a estimativa da quantidade de RSU queimado em sistemas de aquecimento doméstico e praticamente não há valores de referência relatados na literatura até a presente data.

Franco (2012), enfatiza que em vários países desenvolvidos existe uma preocupação crescente com a redução da geração *per capita* dos resíduos, ou a sua estabilização com metas e instrumentos econômicos implantados. Mas, para o alcance dessa redução, depende de uma série de fatores que poderão permitir uma mudança mais significativa nos atuais padrões de produção e consumo, surtindo os efeitos desejados.

Os estudos de Keser, Duzgun e Aksoy (2012), realizam análises temporais de séries históricas de dados, que visam identificar padrões de crescimento ou redução de determinadas variáveis relacionadas com a geração e destinação de resíduos sólidos, bem como a correlação com variáveis socioeconômicas como o nível educacional, renda, urbanização e crescimento econômico considerando o método útil para indicar os determinantes locais de taxas de geração de RSU e podem ser utilizados para planejar as atividades de gestão de resíduos em escala local, incluindo a minimização dos resíduos, coleta, tratamento e disposição.

Segundo Gallardo et al. (2014), os principais fatores que influenciam na geração de resíduos em municípios são a distribuição espacial da população, densidade populacional, atividades econômica, flutuação da população, áreas de comércio, economia e sazonalidade. A cidade analisada neste estudo é Castellón, que está localizada na costa leste da Espanha, e o principal objetivo é a implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos, sistema que vai cobrir todo o centro urbano. A área de estudo compreende o centro urbano exceto as áreas comerciais e parques industriais, porque comercial e industrial os resíduos são geridos por empresas privadas.

Medeiros et al. (2015), utilizam quatro variáveis em sua pesquisa para analisar a variação espaço-temporal da massa coletada dos resíduos sólidos domiciliares dos bairros de João Pessoa – PB, no período de 2003 a 2010:

- a) consumo de água *per capita*;
- b) energia *per capita*;
- c) número de domicílios com rendimento nominal mensal maior que dois salários mínimos;
- d) percentual de habitantes com mais de 10 anos de idade que são alfabetizados (MEDEIROS et.al. 2015, p.6).

Os autores relatam, em sua conclusão, que a relação entre geração de resíduos sólidos domiciliares e padrão de consumo ficou evidente também nas correlações obtidas entre massa coletada de resíduos sólidos domiciliares *per capita* e consumo de energia *per capita*, índice de alfabetização e índice de renda domiciliar. Segundo os autores neste trabalho é possível estabelecer uma perspectiva da realidade em termos da quantidade de RSD coletados ao longo de oito anos no município de João Pessoa. Como o universo amostral da pesquisa corresponde a uma área cuja população equivale a (93,4%) do total do município, os resultados podem ser generalizados para representar o município como um todo.

Assim, também Suthar e Singh (2015), destacam que a composição dos resíduos sólidos urbanos é um fator importante na elaboração de um plano de gestão de resíduos sólidos eficaz para uma cidade. Os estudos foram realizados pelos autores na cidade Dehradun – Índia com 144 famílias. Para as autoras poucos estudos anteriores sugerem a estreita inter-relação entre a quantidade, qualidade de resíduos e fatores socioeconômicos das famílias nos países em desenvolvimento, e concluíram que a composição dos resíduos sólidos urbanos revela as tendências de hábito, de consumo e reciclagem que é, na prática, como o ato informal na maior parte dos municípios em desenvolvimento.

Song, Li e Zeng (2015), abordam a gestão dos resíduos industriais, alimentares e de embalagens e acreditam que estratégias-chave devem ser aplicadas a partir da extração de matérias-primas até a disposição final, tais como eco design e eco rotulagem, formando uma gestão da cadeia de abastecimento de ciclo de produção fechado e limpo. Para tratar eficazmente o desperdício zero para resíduos sólidos, os autores destacam que é preciso haver um movimento para além da reciclagem, uma medida de “território desconhecido” e superior à gestão de resíduos.

Nguyen, Zhu e Le Phong (2015), discorrem sobre fatores que influenciam as intenções em separar resíduos dos domicílios residenciais na capital do Vietnã, Hanói. As intenções de separação de resíduos dos entrevistados e a percepção de quanto cada família estava disposta a pagar como compromisso para participar para separar os resíduos. Aplicaram um questionário onde a primeira etapa coletou as informações gerais das famílias em termos de informação sócio demográfica, renda e número de anos de vida na comunidade. A segunda parte inclui um conjunto de itens para coletar os dados relativos a geração de resíduos e os hábitos em uma gestão de resíduos dos familiares. E finalmente a coleta de dados sobre a intenção de separar “lixo doméstico” conforme relato dos autores.

Os meios socioeconômicos (origens e hábitos) dos entrevistados, são apresentados como domicílios amostrados que responderam a entrevista, (43,3%) eram do sexo masculino e (56,7%) do sexo feminino. A idade dos entrevistados variou entre 18 e 73 anos, com o grupo do meio (25 e 50 anos de idade), correspondendo a (61,7%). Nessa amostra, (68%) dos entrevistados indicaram que duas a quatro pessoas vivem em sua casa. O tamanho médio da casa era de (4,02 m<sup>2</sup>) refletindo o predomínio de famílias nucleares nas cidades do Vietname. A porcentagem da amostra que realizou pós-graduação foi de (53,9%). As famílias pesquisadas tinham uma renda familiar total de mais de 16 milhões VND ( moeda corrente do Vietname) por mês. Aproximadamente (46%) da amostra recebiam de 6 a 15 milhões VND por mês. A porcentagem de agregados familiares que ganham menos de 5 milhões de VND era pequena, cerca de (7%). Como (60%) da amostra de respondentes vivem a mais de 10 anos na comunidade, eles provavelmente têm uma compreensão profunda sobre a comunidade em que vivem. Dos 180 domicílios pesquisados, 130 agregados familiares declararam que eles estavam dispostos a pagar uma multa monetária como um compromisso para cada tempo que violaram o regulamento do programa de separação de resíduos, ao passo que 50 famílias não estavam dispostas a pagar.

Segundo as famílias entrevistadas, o fato de que os resíduos que já haviam sido separados em suas residências voltam a ser misturados com outros tipos de resíduos durante o recolhimento e transporte por instalações inadequadas e veículos sem condições de participação contínua no programa de separação de resíduos, fazem com que falte estímulo e confiança de cooperar quando a separação de resíduos implantada em Hanói.

Em uma análise para explicar essa falta de confiança pessoal, normas morais e reciprocidade demonstram ser fatores importantes, que explicam as intenções comportamentais em separação de resíduos, mas principalmente a confiança dos indivíduos é o fator decisivo nestas intenções.

Como resultado, as políticas e iniciativas centradas na construção de confiança são cruciais para um aumento da participação das famílias na separação de resíduos. Estes resultados sugerem que para além da melhoria da capacidade institucional e a garantia de instalações satisfatórias e veículos, campanhas de comunicação para divulgar o processo como um todo, leis eficazes e regras pormenorizadas para a execução de separação de resíduos entre os municípios e comunidades locais devem melhorar o envolvimento de todas as partes interessadas.

Khan, Kumar e Samadder (2016), discorrem que a taxa de geração de resíduos sólidos varia em diferentes grupos socioeconômicos devido a muitos fatores ambientais e sociais. Este artigo relata a avaliação da geração de resíduos sólidos baseada em diferentes parâmetros socioeconômicos, como a educação, ocupação, renda e número de membros da família. Um questionário foi realizado na área de estudo para identificar os diferentes grupos socioeconômicos que podem afetar a taxa de geração de resíduos sólidos e composição. A caracterização dos resíduos indicou que não havia grande diferença na composição dos resíduos entre diferentes grupos socioeconômicos, exceto resíduos de cinzas e plásticos. O estudo foi realizado na cidade de Dhanbad, uma das principais cidades do estado Jharkhand – Índia, onde a categoria de resíduo cinza é encontrada em grupos econômicos mais baixos, pois a área de estudo é uma cidade base de carvão, portanto, há a aplicação de carvão e de lenha como combustível para cozinhar. Os resíduos de plásticos nos grupos socioeconômicos considerados de alto poder aquisitivo são de (15%) e não relatam a quantidade em grupos de menor poder aquisitivo. Os resíduos alimentares são importante componente dos resíduos gerados em quase todos os grupos socioeconômicos com a máxima de (38%). Segundo os autores, esse estudo fornece novas pistas sobre o papel dos vários parâmetros socioeconômicos sobre geração de resíduos domésticos.

Nesse contexto, alguns estudos ressaltam a preocupação do impacto do crescimento econômico e a geração de resíduos no meio ambiente. A partir de então, a curva de *Kuznets* é levantada como uma das possibilidades a ser testada. A relação entre crescimento econômico e distribuição da renda pessoal em formato de “U – invertido”, observada inicialmente por *Kuznets* (1955) para os EUA, Grã-Bretanha e Alemanha, tem sua explicação fundamentada essencialmente no diferencial de rendimentos na transição de uma economia agrícola para uma economia industrial.

Arraes, Diniz e Diniz (2006), teorizam que *Kuznets* acreditava que a desigualdade eventualmente seria levada para baixo, por três motivos:

Primeiro, porque os indivíduos com altas habilidades seriam também aqueles com altos níveis de renda, de modo que não haveria razão para que seus descendentes tivessem talento o bastante para auferirem altos ganhos. Segundo, porque a população urbana nova, imigrante procedente da zona rural ou do exterior teria condições de tirar menos vantagem das possibilidades da vida na cidade e, portanto, de se apropriar de uma maior parcela da renda, em relação ao que foi possível para a população que imigrou inicialmente. Terceiro, acreditava *Kuznets* que sem sociedades democráticas haveria uma demanda crescente para redistribuição da renda quando a economia crescesse, especialmente porque essas sociedades experimentariam a ampliação do poder político dos grupos urbanos de baixa renda (ARRAES; DINIZ ; DINIZ, 2006, p. 536).

Brito e Melo (2011), definem a curva de *Kuznets* como representação gráfica que expressa a ideia de que a desigualdade de renda é uma tendência do capitalismo, mas por outro lado, o próprio mercado se encarregaria de reduzir as desigualdades, por meio de atitudes que maximizam o bem estar social que pode ser por compromisso próprio, ou por causa da cobrança da população. Os autores entendem que a natureza da curva de *Kuznets* ambiental é importante e ressaltam que:

Existem implicações políticas e sociais importantes sobre a relação entre o crescimento e o meio ambiente. Tentando estimar e entender essa relação, poderemos estabelecer até que ponto o estilo de vida atual pode ser mantido e em quais aspectos precisaremos estabelecer metas e nos adaptar (BRITO; MELO, 2011, p. 19).

Nesse contexto, o passo mais importante no processo de desenvolvimento é o plano de gestão de resíduos, que requer uma compreensão abrangente das quantidades e características dos resíduos que precisa ser gerenciado.

Imprescindível abordar as pesquisas de diversos autores, onde a temática fatores socioeconômicos influencia na geração de resíduos sólidos domiciliares e trata-se das diferenças encontradas na geração de resíduos e as transformações em relação à estratificação das comunidades e suas implicações políticas. Além disso, os resíduos possuem interações complexas entre a sociedade e o meio ambiente, sendo necessário adotar medidas diferentes, para diferentes famílias e comunidades. Como decorrência, as políticas de redução de resíduos domésticos urbanos exigem uma compreensão completa do desenvolvimento atual e futuro da estratificação socioeconômica. Na realidade, uma comunidade é um importante local para traduzir a gestão de toda uma cidade e as práticas a serem adotadas. Enquanto isso, melhorias na infraestrutura e adequação nos serviços de resíduos são urgentes.

Nesse sentido, Mandelli (1997), em sua tese aborda as variáveis que contribui para uma melhor visibilidade sobre a formulação dos programas de gerenciamento de resíduos

sólidos domiciliares, principalmente no que se refere a etapa de manejo desses resíduos no âmbito das residências e na via pública.

- a) espaço inexistente ou inadequado para a estocagem de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências;
- b) tipos e características dos dispositivos utilizados para acondicionar e estocar os resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências e na via pública;
- c) tipologia dos resíduos sólidos domésticos;
- d) produção *per capita* de resíduos sólidos domésticos;
- e) procedimentos utilizados pelas empregadas domésticas ao manejar resíduos sólidos domésticos;
- f) regularidade das faxinas nas residências em relação ao manejo de resíduos sólidos domésticos;
- g) diferentes características em vias públicas em relação ao manejo de resíduos sólidos domésticos (pavimentação, condições de acesso e trafegabilidade, distância entre a residência e o local de transbordo de resíduos sólidos na via pública);
- h) características das lixeiras em vias públicas;
- i) condutas de animais (cachorros e gatos) na via pública em relação aos resíduos sólidos domésticos;
- j) frequência e horário de coleta de resíduos sólidos domésticos na via pública;
- k) condições climáticas predominantes ou ocasionais;
- l) comportamento de fuga e esquiva das pessoas em relação aos resíduos sólidos domésticos;
- m) tipos de informações que a população urbana tem sobre fenômeno resíduo sólido doméstico;
- n) características das condutas dos transeuntes na via pública em relação ao manejo dos resíduos sólidos domésticos (MANDELLI, 1997, p. 34).

Em síntese, pode-se afirmar que o gerenciamento integrado de resíduos sólidos deve ser planejado para atender as suas especificidades. Cada realidade tem suas particularidades que dependem das melhores condições de execução de suas diferentes etapas: minimização da geração, manuseio seguro, segregação na origem, acondicionamento, coleta, destino e disposição final dos rejeitos.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Gil (2009), a pesquisa exploratória tem por objetivo aproximar-se do tema, criando maior familiaridade em relação ao fato ou fenômeno. A forma de abordagem da pesquisa pode ser quantitativa ou qualitativa.

Este tipo de pesquisa tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias e comumente envolve o levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiência com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2009, p.41-50).

Segundo Silva e Menezes (2005), a presente pesquisa classifica-se como aplicada, sob o ponto de vista da natureza, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais, sendo que o pesquisador é movido pela necessidade de contribuir para fins práticos, buscando soluções para problemas concretos. Nessa pesquisa são analisados dados relacionados à relação de fatores socioeconômicos e geração de resíduos sólidos domiciliares de dois bairros de poder aquisitivo distinto do município de Vacaria.

No que se trata de procedimentos práticos, o trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, pois envolve o estudo profundo de um objeto de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento referente à realidade de resíduos sólidos domiciliares e sua relação com fatores socioeconômicos. De acordo com Yin (2014), o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa abrangente, na qual o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos dentro de seu contexto da vida real.

### 4.2 ETAPAS DA PESQUISA

A primeira etapa consiste de levantamento bibliográfico de artigos de periódicos, artigos de literatura técnica e científica, como teses, dissertações, anais de eventos, legislação e normas técnicas. As etapas seguintes: reuniões, entrevistas, observações diretas nos bairros, caracterização do objeto de estudo, características dos bairros selecionados, entrevistas com as famílias dos bairros e caracterização gravimétrica.

Realizaram-se reuniões com Secretários Municipais de Vacaria (Planejamento, Obras e Serviços Públicos, Saúde e Habitação), para definir os bairros da pesquisa e verificação de dados documentais. A partir das reuniões, identificaram-se dados do município como a divisão em cinquenta e cinco bairros e cinco setores. Posteriormente percorreram-se os bairros com mapas de evolução urbana, realizando observações in loco com objetivo de identificar dois bairros predominantemente residenciais e poder aquisitivo distinto. Definiu-se como objeto de estudo da pesquisa, no município de Vacaria – RS –, os bairros Cristina e Municipal, devido às características de suas construções, perfil de sua população, infraestrutura e serviços.

As entrevistas foram realizadas no período de dezembro de 2014 a dezembro de 2015 para a pessoa que se declarou como responsável pelo domicílio, no bairro Cristina (160 pessoas) e no bairro Municipal (701 pessoas). Para a realização da pesquisa, as entrevistas foram aplicadas no bairro Municipal pelos Agentes Comunitários de Saúde – ACS – conforme Anexo A e no bairro Cristina aplicadas pela autora conforme Apêndice C. A entrevista consta de perguntas relacionadas ao rendimento mensal do responsável domicílio, renda de outros integrantes da família, faixa etária da população nos domicílios da amostra, população residente por domicílio, grau de escolaridade do responsável do domicílio, tipo de construção do domicílio, número de dormitórios e banheiros por residência, se o domicílio possui energia elétrica, abastecimento de água e recolhimento de resíduos.

Foram percorridos os bairros da pesquisa, levando mapas de evolução urbana fornecidos pela Secretaria Municipal de Planejamento para uma observação direta, onde se constatou toda a estrutura existente e registrou-se por quadras o número de residências, pequenos comércios, terrenos baldios, estrutura da comunidade como escola, igreja, salão comunitário e unidade básica de saúde.

Para o levantamento de dados do município de Vacaria foram consultados documentos públicos, denominados relatórios gerenciais, que apresentam informações que contribuem para identificar e caracterizar o perfil dos bairros da amostra contribuindo para realização do diagnóstico socioeconômico no período de dezembro de 2014 a outubro de 2016.

Nesse contexto, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2015), define que as classes sociais são divididas conforme a renda total familiar, utilizando como base a renda total de uma família de quatro pessoas, conforme a Tabela 1, abaixo. A visão do IBGE, baseada no número de salários mínimos, é simples e divide em apenas cinco faixas de renda ou classes sociais, conforme a tabela abaixo válida para o ano de 2015 (salário mínimo em R\$ 788,00).

Tabela1 – Classes sociais conforme a renda total familiar

<b>Classe</b>	<b>Salários mínimos</b>	<b>Renda Familiar</b>
Classe A	Acima de 20 s.m	Acima de R\$15.760,01
Classe B	10 a 20 s.m	De R\$ 7.880,01 a R\$15.760,01
Classe C	04 a 10 s.m	De R\$ 3.151,01 a R\$ 7.880,00
Classe D	02 a 04 s.m	De R\$ 1.576,01 a R\$ 3.152,00
Classe E	Até 02 s.m	Até R\$ 1.576,00

Fonte: Adaptada do IBGE (2015).  
s.m = salário mínimo.

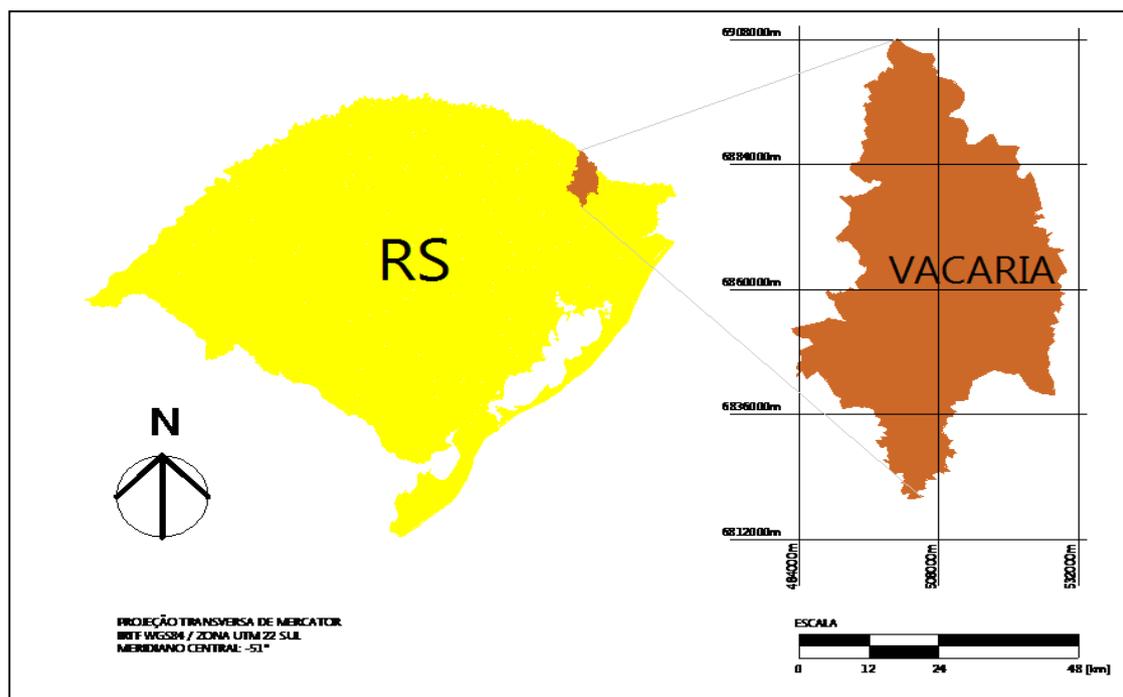
Nesse trabalho serão adotadas as classes de poder aquisitivo alto e poder aquisitivo baixo conforme a classificação de renda familiar do IBGE (2015). Optou-se também pela produção de imagens (registros fotográficos) para servir de subsídio para avaliar as condições ambientais e sociais em relação aos resíduos sólidos domiciliares. A imagem fotográfica contribui para descrição do contexto visualizado como diversidade de tipologias de construções e a estrutura física do dos bairros da amostra.

#### 4.3 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O município de Vacaria localiza-se na região dos Campos de Cima da Serra, mais precisamente à latitude de (28° 30' 44") Sul e à longitude de (50° 56' 02") oeste, estando a uma altitude de 971 metros. A área total do município é de 2105,6 km<sup>2</sup> e sua população em 2010 estimada em 61.342 habitantes (IBGE, 2010a). A economia do município está baseada na pecuária, agricultura, transporte rodoviário, floricultura e fruticultura. Vacaria é o maior produtor de maçã do estado e o segundo maior do país, o município ainda se destaca na produção de pequenos frutos como amora, mirtilo, physalis, morango e framboesa (PREFEITURA MUNICIPAL DE VACARIA, 2015).

Outro fator de relevância trata-se do mercado de trabalho, pois o município possui a fruticultura de clima temperado como uma das principais atividades econômicas, que agrega em período de safra, entre janeiro a abril, todos os anos, uma população flutuante sazonal de 15 mil pessoas/ano, oriundas de outros municípios, estados e países. Após este período, permanecem no Município cerca de (7%) destes safristas, que não encontrando outra colocação no mercado de trabalho, aumentam a população com vulnerabilidade social. A Figura 1 apresenta a localização geográfica do município.

Figura 1– Mapa do Rio Grande do Sul, com a localização geográfica do município de Vacaria – RS



Fonte: Adaptado Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2011).

Por sua localização o ecoturismo é forte, belas paisagens e um povo acolhedor encantam todos que visitam a cidade, sendo o tradicionalismo a marca registrada do município de Vacaria.

A segunda fonte de economia vem do transporte de cargas, que desponta com forte significado para economia municipal e polariza boa parte do comércio e das empresas locais. A atividade é tal forma significativa que o município de Vacaria abriga a terceira maior frota de caminhões do Rio Grande do Sul, atualmente estimada em 2.271 veículos (DENATRAN, 2015).

#### 4.4 COLETA E DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE VACARIA–RS

Segundo o Departamento Municipal de Limpeza Urbana – DMLU –, o município de Vacaria tem seus serviços de coleta denominada orgânica e coleta seletiva, de varrição, de capina, de roçada e operação do aterro sanitário terceirizado, através de um contrato de prestação de serviço (VACARIA, 2015a). Para a pesquisa, a denominação para os dois tipos de coleta é coleta seletiva de recicláveis e coleta de resíduos misturados conforme Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – Nº 275 (BRASIL, 2001).

Para os resíduos da coleta de resíduos misturados a empresa disponibiliza três caminhões com sistema hidráulico de compactação, dispositivo para basculamento e esvaziamento com capacidade de massa de (11.080 kg). A coleta seletiva de resíduos recicláveis é feita por dois caminhões baú, que segundo o DMLU (2015), são considerados ideais para pequenos e médios geradores, proporcionando maior viabilidade no transporte dos resíduos considerados potencialmente recicláveis com capacidade de massa de (4.240 kg).

A coleta de resíduos misturados e coleta seletiva de recicláveis ocorrem em toda a área urbana de abrangência do município, constituída de cinquenta e cinco bairros e efetuada em dias alternados, no sistema porta a porta, onde um caminhão coletor percorre todas as vias públicas, recolhendo os materiais previamente separados, dispostos em frente aos domicílios. Os resíduos seletivos coletados são encaminhados para as cinco associações de recicladores, gerando emprego e renda. Os roteiros são determinados e devem ser seguidos pelos veículos coletores em toda área urbana, percorrendo 97 km para a coleta seletiva de recicláveis e a mesma quilometragem para as coleta de resíduos misturados com periodicidade de segundas-feiras aos sábados, não ocorrendo somente no domingo (VACARIA, 2015b).

O Quadro 1 apresentam-se os dias de coleta dos bairros do município e destacam-se os bairros da pesquisa Cristina e Municipal.

Quadro 1– Coleta de Resíduos sólidos domiciliar

Coleta resíduos misturados	Coleta seletiva de recicláveis
<b>Segunda- feira Quarta- feira e Sexta-feira</b>	
Bairros: Chácara das Palmeiras, Petrópolis, Kennedy, São João, Toscano, Boeira, Planalto, Cristal, Pinheiro, Santa Cruz, Samuel Guazzelli, Vitória, Gasparetto, Glória, Altos da Glória, Jardim América, Haidee, Mauá, Lindóia e Diamantina, Fátima, <b>Cristina, Municipal</b>	Bairros: Centro, Santa Teresinha, Pradense, Minuano, Borges, São Francisco, Gaúcha, Jardim dos Pampas, Gertrudes, Conj. Res. Lomba Chata, Vista Alegre, Barcelos, Giacomet, Lindóia, Santana, Monte Claro, Branco, Franciosi, Porcínio, Nossa Senhora das Oliveiras, Imperial, e Chico Mendes.
<b>Terça- feira Quinta- feira e Sábado</b>	
Bairros: Pradense, Minuano, Borges, São Francisco, Gaúcha, Jardim dos Pampas, Gertrudes, Conj. Res. Lomba Chata, Vista Alegre, Barcelos, Giacomet, Lindóia, Santana, Monte Alegre, Branco, Franciosi, Porcínio, Nossa Senhora da Oliveiras, Imperial e Área Industrial.	Bairros: Centro, Santa Teresinha, Chácara das Palmeiras, Petrópolis, Kennedy, São José, Mutirão, São João, Toscano, Boeira, Planalto, Cristal, Pinheiro, Santa Cruz, Samuel Guazzelli, Vitória, Gasparetto, Glória, Altos da Glória, Jardim América, Haidee, Mauá, Lindóia e Diamantina, <b>Cristina, Municipal</b>
<b>Segunda-feira a Sábado</b>	
Centro e Santa Teresinha	Centro e Santa Teresinha
<b>Sexta-feira</b>	
Área industrial	

Fonte: Elaborado pela autora baseado no cronograma Municipal (2016).

Encontra-se no Anexo B o Mapa urbano com a identificação das ruas e bairros do município de Vacaria – RS. O serviço de varrição, de capina, de poda e roçada é realizado pela mesma empresa no Município. Além da varrição e roçada de todas as áreas verdes, praças (32 praças), prédios municipais, incluindo-se escolas, postos de saúde, ginásios esportivos, também

são realizados os serviços em mais 993.360 metros em várias ruas da cidade. Outra atividade também executada é a roçada e varrição dos trevos localizados na BR – 116. A coleta atende o setor comercial e domiciliar numa frequência diária no centro da cidade e nos bairros, em dias alternados, sob fiscalização da prefeitura, cabendo a cada cidadão a segregação dos resíduos na fonte geradora.

#### 4.5 CARACTERÍSTICAS DO BAIRRO CRISTINA

O bairro Cristina é constituído de 160 residências. Observou-se construções de alto padrão e a estetização das residências ganha espaço, cores e texturas diferenciadas. As plantas ornamentais nos jardins são exemplos que se visualizam o que se torna impossível negar, a existência de uma dinâmica de consumo diferente. Algumas quadras possuem somente três residências construídas que ocupam toda a extensão das mesmas (residência mais jardins). O número de estabelecimentos comerciais é reduzido, em um total de sete distribuídos da seguinte forma: dois salões de beleza; uma fábrica de massas pequena com uma estrutura moderna e bem organizada; um atacado de produtos de limpeza, uma funilaria, uma mecânica de veículos e uma revenda de veículos. Ainda no bairro há outros quatro estabelecimentos que fazem parte do mesmo sendo dois prédios e duas residências em construção e doze terrenos os baldios. A área total do bairro Cristina é de 0,101622 km<sup>2</sup> e uma população de 358 habitantes (IBGE, 2010a). Nas Figuras 2 e 3 apresenta-se imagens de domicílios do bairro.

Figura 2 – Domicílio do Bairro Cristina



Fonte: Autora (2015).

Figura 3 – Domicílio do Bairro Cristina



Fonte: Autora (2015).

Com base nas Figuras 2 e 3, identifica-se que os domicílios do bairro Cristina são construções de alto padrão voltados para os segmentos sociais de melhor poder aquisitivo.

Também deve-se levar em consideração que o bairro não possui escola, mercado ou supermercado, igreja, praça e quadra de esportes.

#### 4.6 CARACTERÍSTICAS DO BAIRRO MUNICIPAL

Segundo dados da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social e Habitação – SMHRF – (informação verbal), o bairro Municipal foi criado para abrigar a população de baixa renda, antes do ano de 2005, e a maioria das habitações estão em situação irregular (VACARIA, 2015d). A área total do bairro Municipal é de 0,315726 km<sup>2</sup> e uma população de 2.534 habitantes (IBGE, 2010a).

Com 701 residências, o bairro conta com 12 comércios assim distribuídos: duas sorveterias que exercem suas atividades no verão, dois bares que comercializam bebidas alcoólicas e cigarros e oito minimercados. Importante salientar que o local onde estão estabelecidos os comércios e bares do bairro também são residências para as famílias.

Outros 16 estabelecimentos foram identificados com a seguinte distribuição: uma construção que abriga o Projeto Mulheres da Paz, com atividades de inclusão social, de acordo com critérios sociais e atenção especial aos jovens na faixa etária de 15 a 24 anos com histórico de criminalidade, uso de drogas e passagem pela prisão. O principal objetivo desse Projeto Mulheres da Paz é proteger as famílias que se encontram em tais situações e fortalecer as redes sociais proporcionando emprego, esporte e cultura para os jovens (VACARIA, 2015e).

O bairro tem Unidade Básica de Saúde – UBS com Estratégia de Saúde da Família – ESF – implantado com oito ACS (VACARIA, 2015c) e uma escola estadual denominada Escola Estadual Bernardina Padilha com 1024 alunos (RELATÓRIO INTERNO ESCOLA ESTADUAL BERNARDINA PADILHA, 2015).

Encontra-se na composição do bairro um lenheiro, um depósito de caminhão, três igrejas, um salão, uma residência serve como depósito de um catador e cinco construções em andamento. O bairro conta com 28 baldios, não possui praças e quadras de esportes.

O bairro é pejorativamente conhecido como “Favelão de Vacaria”, e possui ainda três áreas onde os casebres são humildes, as pequenas construções são de materiais como tapumes de obras da construção civil, algumas com papelão e compensado destacando o baixo valor econômico totalizando aproximadamente 200 habitações em condições precárias e 346 em situação irregular (VACARIA, 2015d).

Nesse contexto, segundo a Assistente Social, as famílias do bairro Municipal têm acesso a 22 programas do Governo Federal. Aproximadamente 346 famílias recebem o

benefício do Programa Bolsa Família, sendo 764 beneficiários diretos e indiretos (MDS, 2007). Além do Programa Bolsa família outra fonte de renda das famílias do bairro Municipal é o Benefício de prestação continuada – BPC –, onde aproximadamente 50 pessoas são beneficiadas, por meio da assistência social e amparadas na Lei nº 8.742 (BRASIL, 1993).

Nesse mesmo bairro existem pessoas com baixo poder aquisitivo, porém organizadas, onde suas residências são conjugadas (duas residências com uma parede em comum). Este tipo de residência tem o mesmo tamanho e fachadas idênticas em um único terreno, lado a lado, mas mantidas em boas condições de higiene. Nas Figuras 4 e 5 apresenta-se os domicílios do bairro Municipal.

Figura 4– Domicilio do Bairro Municipal



Fonte: Autora (2015).

Figura 5– Domicilio do Bairro Municipal



Fonte: Autora (2015).

Com base nas Figuras 3 e 4, identifica-se que os domicílios do bairro Municipal são ocupados por segmentos sociais de menor poder aquisitivo.

#### 4.7 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Para a determinação da composição gravimétrica foram realizadas reuniões com o Secretário do Planejamento, responsável pela gestão dos resíduos sólidos do município, e com o Engenheiro da Empresa contratada pelo poder público para a coleta dos RSD. Optou-se em manter as coletas da pesquisa com a mesma rota, dias e horários já estabelecidos no município.

Contatou-se com a Associação de Recicladores São Francisco de Assis para utilizar o galpão para a triagem e pesagem dos resíduos seletivos coletados. Os procedimentos da coleta de resíduos misturados foram realizados junto ao Aterro Sanitário Chácara das Palmeiras. A coleta dos resíduos sólidos domiciliares foi realizada durante duas semanas, em duas estações do ano, respectivamente no inverno no período de 24 a 29 de agosto de 2015 e no verão no período de 08 a 14 de dezembro de 2015. Cabe destacar que no período da realização da composição gravimétrica não houve festejos populares, e o município não contava com a população flutuante safrista sazonal que ocorre no município de janeiro a abril de cada ano.

O município é dividido em cinco setores para melhor executar os serviços de coleta. O bairro Municipal pertence ao setor quatro (4) e o bairro Cristina está inserido no setor cinco (5) conforme classificação do município. Porém, no período de realização da pesquisa, a empresa terceirizada disponibilizou um caminhão baú para recolher somente os resíduos da coleta seletiva de recicláveis dos bairros da pesquisa, para coleta de resíduos misturados um caminhão com compactação parcial.

Os resíduos sólidos, após a coleta nos bairros, foram descarregados no Aterro Sanitário (resíduos misturados) e na Associação de Recicladores (resíduos recicláveis). No levantamento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, utilizou-se a técnica de quarteamento, metodologia proposta por De Conto et al. (2002), adaptada a realidade local. Para os resíduos seletivos o quarteamento foi finalizado em 800 litros de amostra e para a coleta de resíduos misturados em 400 litros.

No término da amostragem procedeu-se a identificação, quantificação e categorização de todos os componentes conforme metodologia utilizada por De Conto et.al (2002), Schneider (1994) e Peresin (2009).

#### 4.8 GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A geração *per capita* e as características dos resíduos sólidos estão relacionadas com o desenvolvimento econômico de um país, o poder aquisitivo e o correspondente consumo de uma população. Na Tabela 2 apresenta-se a geração *per capita* de resíduos domiciliares, de acordo com os extratos populacionais dos municípios brasileiros (IBGE, 2010a).

Tabela 2 – Geração *per capita* de resíduos sólidos

População (hab.)	Geração RSU (kg/hab.dia)
Até 9.999	0,46
De 10.000a 19.000	0,42
De 20.000 a 49.000	0,48
De 50.000 a 99.999	0,56
De 100.000 a 199.999	0,69
De 200.000 a 499.999	0,78
De 500.000 a 999.999	1,29
Acima de 1.000.000	1,16

Fonte: IBGE (2010a).

Para a determinação da geração *per capita* diária de resíduos nos bairros, foi realizada a somatória da massa de resíduos de todas as viagens dos caminhões, dividida pelo número de dias de coletas nas duas estações do ano (inverno e verão) e pelo número de habitantes do bairro, conforme a equação:

$$Gp_j = \frac{\frac{\sum_{i=1}^m M_i}{n}}{P_j}$$

Onde:

$Gp_j$  = geração *per capita* de RSD (kg/hab.dia);

$M_i$  = massa do veículo  $i$ , do bairro (Cristina ou Municipal) em (kg);

$m$  = nº de veículos considerados no bairro (Cristina ou Municipal);

$n$  = nº de dias considerados no bairro (Cristina ou Municipal);

$P_i$  = População do Bairro (Cristina ou Municipal).

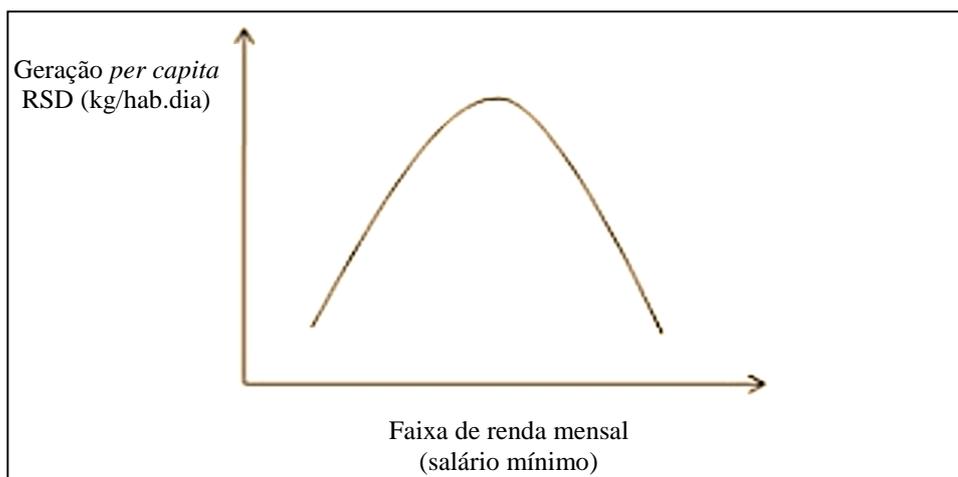
Todos os veículos após as coletas foram pesados em uma balança digital com capacidade de 80 toneladas, com a emissão de comprovante impresso da massa dos resíduos: Na segunda etapa de coleta dos resíduos, de 08 a 14 de dezembro, os mesmos caminhões foram pesados em balança com emissão de comprovante manual. O processo de caracterização iniciou

através da pesagem dos caminhões coletores dos resíduos sólidos domiciliares, antes da coleta (caminhão vazio) e depois da coleta (caminhão cheio), para que com a diferença das pesagens fosse registrado a coleta média diária gerada nos bairros Cristina e Municipal

#### 4.9 CURVA *KUZNETS* AMBIENTAL BASEADA NA GERAÇÃO *PER CAPITA* DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E RENDA

Este trabalho utilizou a Curva *Kuznets* ambiental adaptada conforme Figura 6.

Figura 6 – Curva de *Kuznets* geração *per capita* e renda



Fonte: Adaptação da autora (2016).

A curva de *Kuznets* é uma metodologia que permite estabelecer a relação entre renda e geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares nos bairros Cristina e Municipal.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA, GERAÇÃO *PER CAPITA* DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E FATORES SOCIOECONÔMICOS

A análise dos dados pretende explicar a relação entre consumo da população dos bairros da pesquisa com a composição dos resíduos sólidos domiciliares, geração *per capita* dos resíduos e os fatores socioeconômicos. Nesse contexto, o município de Vacaria é essencialmente urbano, aproximadamente (92% da população vive na cidade), e a urbanização traz desafios sociais, econômicos e ambientais. Entre os desafios encontram-se os resíduos sólidos domiciliares gerados pela população e a importância de um município conhecer qualitativa e quantitativamente, para desenvolver nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, um plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos que contemplem as necessidades locais.

A etapa de caracterização, além de ser um importante instrumento de gestão, pode indicar a possibilidade de aproveitamento de resíduos sendo um dos passos pelo qual se inicia o gerenciamento. Os dados relacionados a composição gravimétrica e da geração *per capita* dos resíduos sólidos domiciliares são apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Composição gravimétrica dos RSD dos bairros Cristina e Municipal nas estações inverno e verão

Categoria	Cristina				Municipal			
	Misturados	%	Seletivos Recicláveis	%	Misturados	%	Seletivos Recicláveis	%
Biodegradáveis	88,23	32,2	25,63	10,5	128,48	45,1	19,16	10,6
Plástico	29,62	10,7	49,00	20,1	21,68	7,6	62,68	35,4
Papel/ papelão	19,67	7,2	48,46	19,9	9,89	3,5	41,95	23,2
Vidro	23,32	8,5	31,43	12,9	3,88	1,4	8,35	4,6
Metal ferroso	4,14	1,5	5,12	2,1	5,10	1,8	4,95	2,7
Metal não ferroso	3,94	1,4	5,65	2,3	3,42	1,2	1,39	0,7
Pano, trapo, couro e borracha	1,07	0,4	8,04	3,3	51,23	18,0	18,22	10,1
Madeira	1,41	0,5	-	-	-	-	0,80	0,4
Contaminante biológico	39,22	14,3	16,57	6,8	34,00	11,9	0,32	0,2
Contaminante químico	1,23	0,5	6,70	2,7	2,07	0,7	6,72	3,7
Pedra, terra e cerâmica	11,21	4,1	0,36	0,1	1,74	1,0	0,64	0,2
Misto	6,66	2,4	16,14	6,6	6,73	2,4	9,83	5,4
Eletrônicos	36,18	13,2	15,06	6,5	0,50	0,1	0,39	2,5
Diversos	8,46	3,1	15,80	6,2	15,82	5,6	4,53	0,2
<b>Total</b>	<b>274,36 kg</b>	<b>100</b>	<b>243,96 kg</b>	<b>100</b>	<b>284,71 kg</b>	<b>100</b>	<b>181,03kg</b>	<b>100</b>

Fonte: Autora.

Os dados relacionados a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares a partir do quarteamento nos bairros Cristina (alto poder aquisitivo) e Municipal (baixo poder aquisitivo), elaborada com base nas Tabelas 5 a 12 conforme Apêndice A. Os exemplos de componentes observados nas diferentes categorias de resíduos sólidos domiciliares encontram-se nos Quadros 2 a 5 do Apêndice B.

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares dos bairros da pesquisa, nas coletas realizadas em duas estações do ano (inverno e verão), não sofreu interferência da sazonalidade climática na composição física dos resíduos no estudo dos bairros. De acordo com dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento por meio do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET – e Estação Meteorológica Automática de Vacaria – RS, o clima permaneceu seco no inverno com temperatura média mínima de 8,6 °C e a máxima de 8,9 °C. No verão a temperatura média mínima foi de 19,5 °C e máxima de 20,8 °C , considerando (HORA UTC 1000), durante o período da coleta das amostras conforme Anexo E (MAPA, 2016).

Comparando as Tabelas 5 a 12 do Apêndice A entre inverno e verão é possível reconhecer que no estudo não houve sazonalidade climática. Para a pesquisa os dados não ratificam a afirmação de Lima (2004) em relação as condições climáticas como um dos fatores que influenciam a formação resíduos sólidos urbanos.

Os resultados da sazonalidade climática corroboram com Frésca (2007), que demonstrou que não houve mudanças significativas na geração de resíduos na cidade de São Carlos, no estudo realizado nas mesmas estações (inverno e verão).

Outro fator de relevância foi que o período das amostras não coincidiu com a colheita da maçã, principal fonte de econômica do município. Considerando a sazonalidade econômica do município, pode-se afirmar que, também que não interferiu na composição gravimétrica dos resíduos, considerando que o período da safra da maçã ocorre de janeiro a abril de cada ano. O município, todos os anos, recebe uma população flutuante sazonal de 15 mil pessoas/ano, oriundas de outros municípios, estados e países. Após este período, permanecem no Município cerca de (7%) destes safristas, que não encontrando outra colocação no mercado de trabalho, aumentam a população em vulnerabilidade social. Estima-se que parte destes (7%) safristas fixa residência no bairro Municipal, os reflexos interferem no perfil da cidade gerando impactos significativos nos setores de infraestrutura urbana da cidade e serviços públicos específicos, como no saneamento básico, manejo de resíduos sólidos domiciliares, na energia, na habitação,

no transporte público, na saúde e educação, demandando em mais escolas, segurança e principalmente, quando termina a safra, a falta de mercado de trabalho (VACARIA, 2015e).

Observa-se na Tabela 3 que os dados dos resíduos sólidos misturados na categoria biodegradáveis (restos alimentares, cascas de frutas e verduras, entre outros) são os que apresentam valor elevado em relação aos demais componentes no bairro Municipal (45,1%) e no bairro Cristina (32,2%).

Schneider (1994), De conto et al. (2002) e Pessin et al. (2006), demonstram que a composição e quantidade de resíduos podem variar, por exemplo, de um município para outro, ainda que estes tenham características culturais semelhantes. Mas, a quantidade de biodegradáveis em bairros de alto poder aquisitivo e bairros de baixo poder aquisitivo, nas estações inverno e verão, em seus estudos apresentam valores aproximados aos resultados encontrados na amostra dos bairros Cristina e Municipal.

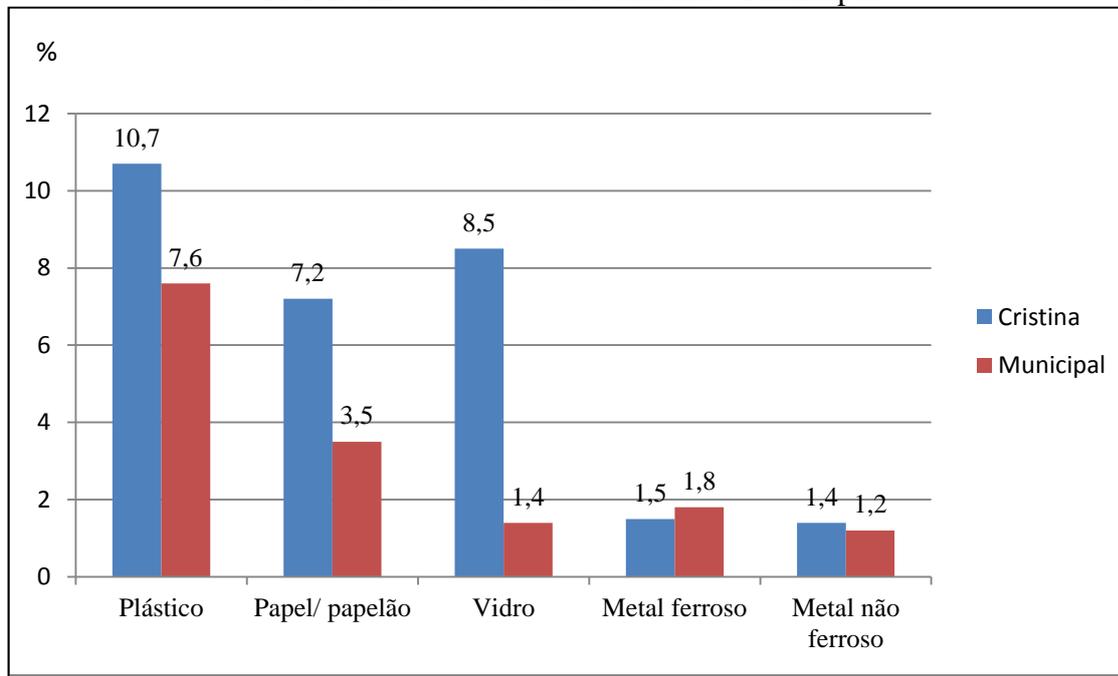
Constatou-se durante a execução do quarteamento dos resíduos o desperdício de alimentos com embalagens intactas no bairro Cristina. Pesquisadores como Ojeda-Benitez et al. (2008) e Suthar e Singh (2015), também relataram resultados semelhantes ou seja, o desperdício de alimentos descartados nos resíduos sólidos domésticos.

Destaca-se que a quantidade de resíduos na categoria biodegradáveis poderia ser mais elevada se as pessoas tivessem o hábito de fazer todas as refeições em casa. Porém, a maioria da população do bairro Cristina, 426 pessoas (80,2%) utiliza os restaurantes do centro da cidade para o almoço, o que poderia ser uma hipótese para redução dos biodegradáveis. Por outro lado, no bairro Municipal totalizando 2.193 pessoas (62,5%) que trabalham em pomares de maçã, em alguns casos mais que uma pessoa da mesma família, e passam o dia em seu local de trabalho fazem lá sua refeição oferecida pelo proprietário.

Outro fator de relevância é a quantidade de resíduos seletivos potencialmente recicláveis que se encontram na coleta de resíduos misturados e que são encaminhados para o aterro municipal. A categoria biodegradáveis, por exemplo, encaminhados indevidamente na coleta seletiva de recicláveis no bairro Cristina (10,5%) e no bairro Municipal (10,6%).

Todos os materiais derivados do plástico, papel e papelão, vidro, metal e multicamadas mensuradas na análise gravimétrica dos resíduos, são passíveis de direcionar para reciclagem, que são observados em ambos os bairros nas coletas de resíduos misturados e contribuem para aumentar a quantidade de resíduos sólidos domiciliares encaminhados para o aterro sanitário apresentados na Figura 7.

Figura 7– Categorias de resíduos descartados na coleta de misturados com potencial de reciclabilidade dos bairros Cristina e Municipal



Fonte: Autora.

Constata-se que no bairro Cristina (29,3%) e no bairro Municipal (15,5%) dos resíduos sólidos domiciliares com potencial de reciclabilidade são encaminhados indevidamente na coleta de misturados. Durante a execução da composição gravimétrica dos bairros observou-se a utilização de embalagens e produtos descartáveis, constantes no bairro Cristina, que apresentam aspectos de comodidade e praticidade privilegiando as classes com melhor poder aquisitivo. Foram observados a tendência ou hábito de utilizar alimentos embalados, portanto, mais polietileno / plástico / embalagens de celofane e filmes são gerados exemplificando refeições e sobremesas individualizadas prontas, congeladas ou *in natura*, sucos entre outros. Pode-se observar ainda a relação entre o consumo de embalagens descartáveis e o poder aquisitivo da população (a maior geração desses resíduos ocorre no bairro Cristina).

Schneider et al. (2002), destacam a descartabilidade dos bens de consumo, o que demanda em uso cada vez maior de energia e matérias primas. Esta constatação de utilização de embalagens descartáveis na classe de poder aquisitivo alto também foi evidenciada por Rocha (2005).

Na coleta dos resíduos recicláveis a maior quantidade constatada foi na categoria plástico no bairro Cristina (20,1%) e no bairro Municipal (35,4%) em relação aos outros materiais. Essa quantidade pode ser explicada pelos diversos produtos que utilizam esse

material nas embalagens exemplificando os potes de sorvetes, iogurtes, requeijão, embutidos, fatiados e similares. Observa-se a preferência da população em acondicionar seu resíduo em sacolas de supermercados, pois são oferecidas à população no ato da compra de mercadorias. A quantidade foi observada “in loco” durante a obtenção das amostras. Este mesmo resultado foi obtido no trabalho realizado por Reis (2008), em seu estudo “Aspectos sanitários relacionados à apresentação do lixo urbano para coleta pública.” Também Mandelli (1997), ao estudar na fonte geradora (nas residências) o comportamento da população urbana no manejo dos resíduos sólidos domésticos relatou o uso das sacolas plásticas. Apesar das diferentes metodologias empregadas nos dois estudos, os resultados são similares a pesquisa dos bairros Cristina e Municipal. Contudo, na coleta seletiva de recicláveis o bairro Cristina apresentou menor quantidade na categoria plástico em relação ao Municipal, podendo-se atribuir a redução no consumo de embalagens PET (Polímero Termoplástico que integra a categoria plástico), conforme visualizado nas amostras. Ou ainda evidenciando uma segregação ineficiente neste bairro, já que estes resultados expressam os percentuais de plásticos destinados à coleta de misturados de (10,7%) no bairro Cristina, ficando ainda com valor acima do bairro de menor poder aquisitivo o bairro Municipal (7,6%). Considerando a coleta seletiva de recicláveis onde o bairro de alto poder aquisitivo (20,1%) e o menor poder aquisitivo (35,4%) os dados corroboram com Pessin et al. (2006), que na coleta seletiva relatam que no bairro de poder aquisitivo elevado encontraram (15,6%) de plásticos e no bairro de menor poder aquisitivo (26,6%), valor menor no grupo de maior poder aquisitivo. Khan, Kumar e Samadder (2016), em estudo realizado na cidade de Dhanbad, uma das principais cidades do estado Jharkhandna Índia constataram que os resíduos de plásticos nos grupos socioeconômicos considerados de alto poder aquisitivo são de (15%) e não relatam a quantidade em grupos de menor poder aquisitivo.

Seguindo, a análise na categoria papel/papelão, apresentam descarte menor na coleta de misturados no Cristina (7,2%) e no Municipal (3,5%), e na coleta de seletivo recicláveis atingem no bairro Cristina (19,9%) e no bairro Municipal (23,2%). Este resíduo é essencial para embalagens de produtos de necessidades básicas, como por exemplo, farinha de trigo, biscoitos, caixas de creme dental, entre outros, indicando uma contínua geração de resíduos de embalagens. Sobre essa questão, uma das análises de Rocha (2005), é que a quantidade desse resíduo independente da classe social, sua geração ocorre.

Na análise da categoria vidro, constatou-se o descarte nas coletas de misturados no bairro Cristina (8,5%) e no bairro Municipal (4,6%). Para coleta de seletivos recicláveis o bairro

Cristina descartou (12,9%) e o bairro Municipal (1,4%). Observou-se garrafas de vinho, destilados e sucos descartados nos resíduos do bairro Cristina, evidenciando a relação direta entre a geração de vidro e o poder aquisitivo alto. Consta-se o descarte também na coleta de misturados porém em menor quantidade. Também, Mandelli (1997) e De Conto et al. (2002), apresentam a relação entre o poder aquisitivo da população e a geração da categoria vidro na composição dos resíduos. Os dados da amostra corroboram com Franco (2012), que em seu estudo encontrou maior quantidade de vidro na classe A (poder aquisitivo alto) e a situação foi semelhante nas estações de inverno e verão.

Outro resultado importante que merece destaque é o crescente descarte de roupa, pano, trapo, calçado, couro e borracha no bairro Municipal (18%) na amostra de resíduos misturados comparando com o bairro Cristina (0,4%) e o descarte também ocorre na coleta seletiva de recicláveis em menor quantidade com (3,3%) no bairro Cristina e (10,1%) no bairro Municipal. Ressalta-se que no município de Vacaria são realizadas campanhas pela SMDS solicitando doações de vestuário e calçados de forma contínua e intensificada nas estações de inverno e verão. Essas doações são encaminhadas para famílias que acabam por descartá-las nas coletas junto aos resíduos sólidos domiciliares.

Analisando o estudo de De Conto et al. (2002), os autores relatam que em geral, roupas e calçados são doados por classes sociais com maior poder aquisitivo para classes sociais menos favorecidas (poder aquisitivo menor). Também Mersoni (2015) constatou descarte de têxteis junto aos rejeitos em sua análise.

Os resíduos eletrônicos apresentados na Tabela 3 encontrados na composição gravimétrica do bairro Cristina de poder aquisitivo alto na coleta de misturados (13,2%) e coleta de seletivos recicláveis (6,5%) são significativos em relação ao bairro Municipal. Entre os resíduos sólidos domiciliares, destacam-se os resíduos de equipamentos eletrônicos tais como monitores, teclados, processadores, aparelhos celulares, estabilizadores, calculadoras, impressoras. A geração desses resíduos é potencializada por um modelo de consumismo, marcado por uma necessidade criada pela mídia, impulsionando o consumidor a adquirir, cada vez mais, novos produtos e substituí-los com imensa rapidez.

Destaca-se que algumas características dos resíduos eletrônicos impedem que sejam tratados em conjunto com os demais tipos de resíduos, visto que apresentam componentes não biodegradáveis, por isso não podem ser destinados a aterros sanitários. Esses resíduos são caracterizados por uma composição variada que abrange metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, plástico e outros materiais. O ferro e o aço, por sua vez, são os materiais mais comumente encontrados em peso e correspondem a quase metade do peso total. Ongondo, Williams e

Cherrett (2011) afirmam que os plásticos são o segundo maior componente em peso, representando (21%) dos eletrônicos e metais não ferrosos, incluindo metais preciosos, representam (13%) do peso total dos equipamentos eletrônicos.

A Lei nº 12.305, deve ser o norteador por meio da logística reversa dos resíduos eletrônicos regulamentada pelo decreto nº 7.404, com todas as suas disposições, instrumentos, responsabilidades, resoluções e portarias, para que direcionem os responsáveis pela geração dos resíduos eletroeletrônicos a uma forma mais adequada de minimização e disposição correta destes resíduos (BRASIL, 2010a). A análise permite considerar a necessidade de estruturação e implementação de sistemas no município para os resíduos sujeitos a logística reversa, uma vez que esse instrumento de desenvolvimento econômico e social se caracteriza por um conjunto de ações, procedimentos destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou destinação final ambientalmente adequada.

No que tange a categoria contaminante biológico encontrada nos resíduos sólidos domiciliares apresentados na Tabela 3, o bairro Cristina apresentou (14,3%) e no bairro Municipal (11,9%). Essa diferença se justifica pelo encaminhamento de excremento de animais domésticos visualizado durante o quarteamento dos resíduos.

A partir da análise da Tabela 3, também é possível constatar o descarte de contaminante químico, na coleta de resíduos misturados, no bairro Cristina (0,5%) e no bairro Municipal (0,7%), e o valor aumenta na coleta seletiva de recicláveis (2,7%) e (3,7%) respectivamente. Como exemplos destacam-se medicamentos vencidos, pilhas, lâmpadas fluorescentes, jornais e estopas embebidos em gasolina/querosene, solventes, óleo de motor (veículo), inseticidas entre outros.

O resíduo químico descartado de forma inadequada implica em perigo à saúde pública, devido ao potencial de contaminação de seus componentes, os dados corroboram com Schneider (1994) e De Conto et al. (2002), que constatam resíduos que devido a sua característica de periculosidade são classificados como resíduos perigosos e que são descartados junto aos resíduos sólidos domiciliares.

Alguns autores entre eles Valle et al. (2004) e Scott (1999), comentam que familiares com os mais altos níveis de escolaridade e renda tendem a participar mais da separação de materiais recicláveis nos domicílios. O fator renda e escolaridade relacionada com a prática da separação de resíduos nos domicílios do estudo, observou-se que não houve uma relação entre

a maior renda e a prática da separação, o que não se confirma na informação citada por Valle et al. (2004) e Scott (1999) na presente pesquisa.

Os resíduos potencialmente perigosos, como eletrônicos e contaminantes químicos, são descartados pela população do bairro de alto poder aquisitivo e escolaridade elevada, conforme Figura 8 em ambas as coletas.

Na categorização destacam-se resíduos como pedra, cerâmica e terra, importante mencionar que os resíduos de grama foram encaminhados juntos, o que justifica constarem na mesma categoria. Os valores encontrados justificam-se pelas podas e limpeza de jardins no bairro Cristina onde o descarte é de (4,1%) e para o bairro Municipal (0,2%) que podem ser apresentados na Tabela 3, ocorrendo em menor escala na coleta seletiva de recicláveis. Segundo Onofre (2011) este fator também pode-se associar a renda e geração de RSD, visto que domicílios maiores encaminham resíduos de quintais e jardins para a massa coletada de resíduos.

O ideal é incentivar a compostagem domiciliar com os resíduos de poda e limpeza de jardins. Do ponto de vista ambiental, a compostagem apresenta como vantagens o aumento do tempo de vida útil do aterro sanitário, a redução da emissão de gás metano, a redução da geração de lixiviado, e a economia de implementação e manutenção de sistemas para tratamento de chorume. Além disso, permite a obtenção de compostos orgânicos que podem ser utilizados em hortas domésticas e nos jardins (BARROS, 2012). De outro ponto de vista, o bairro Municipal, com a mesma frequência de coleta, descarta parcela dos resíduos em terrenos baldios, reduzindo a massa coletada de RSD.

Constata-se quantidade reduzida de metal ferroso nos bairros Cristina (2,1%) e no bairro Municipal (2,7%) na coleta de seletivos recicláveis, que pode ser justificada pelo uso de embalagens aluminizadas pela indústria, para acondicionar diversos produtos tais como creme de leite, leite condensado, milho, ervilha entre outros produtos resultado que não foi encontrado em outros trabalhos científicos ou registros semelhantes nos trabalhos consultados na literatura em artigos, dissertações ou teses. Constata-se também descarte na coleta de resíduos misturados. De Conto et al. (2002) encontraram para o alto poder aquisitivo (1,4%) e para o baixo poder aquisitivo (2,5%) e Pessin et al. (2006), os valores de (1,6%) e (2,2%) respectivamente, valores estes aproximados ao da pesquisa.

Na categoria metal não ferroso, a quantidade encaminhada na coleta do município no bairro Cristina (2,3%) e no bairro Municipal (0,7%) para os seletivos recicláveis, considerados materiais de maior procura por catadores informais, pelo valor agregado que pode servir de fonte de renda.

Essas categorias como plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não ferroso merece atenção especial, pois o município possui cinco associações de recicladores, de acordo com setor de Vigilância em Saúde (SMS) e em torno de 120 catadores autônomos que possivelmente retiram os materiais potencialmente recicláveis da via pública antes da coleta municipal. Essas pessoas, ao coletarem esses resíduos, interferem na análise das relações que se estabelecem entre a quantidade gerada e a quantidade coletada durante o diagnóstico da geração composição gravimétrica dos resíduos sólidos. Lima (2004) e Pessin (2006), também apontam a ação de catadores na via pública (retirada de materiais potencialmente recicláveis antecedendo à coleta municipal) como fator que interfere na composição gravimétrica dos resíduos sólidos.

Para que se possa ter uma dimensão da viabilidade econômica e ambiental da reciclagem desses resíduos, Ribeiro e Morelli (2009, p.60), afirmam que 800 mil pessoas sobrevivem da catação de recicláveis com uma renda média de 1 a 1,5 salário mínimo por mês. Esta categoria que possui valor agregado com auxílio do poder público pode ser responsável por maior distribuição de renda para a população beneficiando um maior número de famílias.

Esse resíduo tem seu encaminhamento confirmado pela Associação Brasileira do Alumínio – ABAL –, pois o Brasil é líder na reciclagem do alumínio, em especial por suas características, que permitem a reciclagem infinitas vezes sem perder as propriedades desejáveis ao produto acabado (ABAL, 2010).

Outro dado de relevância é da Associação Brasileira de Embalagens – ABRE –, na categoria metais não ferrosos, que o Brasil supera na reciclagem países como Estados Unidos, Japão e Argentina (ABRE, 2011).

Com relação as categorias misto e diversos, agrupou-se materiais de difícil identificação tais como caixas de leite e sucos, blisters de medicamentos, esponjas de lavar louça, barbeadores (plástico e aço), aplicador ginecológico descartável, lixa, preservativo (embalagem intacta) colher, CDs, cinzas entre outros. Os valores apresentados são significativos e chamam a atenção para a necessidade de elaboração de planejamentos específicos, com a identificação dos principais fluxos desses resíduos nas coletas realizadas no município.

Os resíduos de madeira foram encontrados nos bairros da pesquisa, no entanto, com encaminhamento diferente: no Cristina na coleta de misturados e no Municipal na coleta seletiva de recicláveis. De Conto et al. (2002) e Reichert (2013), salientam a importância de observar a diversidade e heterogeneidade de material nos resíduos, independente da quantidade.

Em ambas as coletas de resíduos misturados e seletiva de recicláveis, constata-se o descarte de resíduos misturados com resíduos de seletivos e vice-versa, demonstrando a necessidade de reavaliação ao atual sistema de coleta. Na coleta de resíduos misturados há diversidade de componentes potencialmente recicláveis o que significa que nos bairros da pesquisa não é observado o encaminhamento conforme cronograma estabelecido pelo município.

Mandelli (1997), aborda que há um conjunto de variáveis que interagem para compor e determinar as situações de geração, manejo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares. Fatores de ordem técnica, científica, social, política, econômica, administrativa, educacional, estética, entre outros formam um conjunto de variáveis que determinam o comportamento da população perante os resíduos sólidos nos domicílios.

Os resíduos sólidos em um município abrangem vários aspectos relacionados à sua origem, geração, armazenamento, coleta, tratamento e disposição final associados a renda, escolaridade, população residente no domicílio que necessita de manejo e gerenciamento desses resíduos que podem trazer diversos impactos ao município, tanto sanitários, quanto sociais, ambientais e econômicos, também relatados por Quissini (2007).

Na Tabela 4 apresenta-se a geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares considerando a população e quantidade (kg) massa coletada nos bairros.

Tabela 4 –Geração *per capita* de RSD dos bairros Cristina e Municipal

Bairro Cristina		Bairro Municipal		
Massa líquida dos resíduos sólidos (kg)				
Dias	Misturado	Seletivo reciclável	Misturado	Seletivo reciclável
24/08/15	2.560	-	1.480	-
25/08/15	-	60	-	180
26/08/15	840	-	1.260	-
27/08/15	-	60	-	220
28/08/15	2.000	-	980	-
29/08/15	-	180	-	560
08/12/15	-	320	-	280
09/12/15	1.320	-	1.480	-
10/12/15	-	240	-	200
11/12/15	1.400	-	1.880	-
12/12/15	-	60	-	60
14/12/15	1.600	-	1.840	-
	9.720	920	8.920	1.50
	Total 10.640		Total 10.420	
	População bairro Cristina 532		População bairro Municipal 3.505	
	<i>Per capita</i> 1,428kg.hab/dia		<i>Per capita</i> 0, 212kg.hab/dia	
	<i>Per capita</i> ( 1.428g.hab/dia)		<i>Per capita</i> ( 0.212g.hab/dia)	

Fonte: Autora.

Os dados divulgados pela ABRELPE (2014), no relatório do Panorama dos Resíduos Sólidos, a geração de resíduos sólidos urbanos *per capita* no Brasil é de 387,63 kg/hab.ano em

2014 resultando 1,06 kg/hab.dia. Cabe ressaltar que o estudo não apresenta clareza quais os resíduos que compõem a geração dos resíduos sólidos, não sendo possível comparar os dados.

Nesse contexto, conforme Tabelas 3 e 4 a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares e a geração *per capita* demonstram o consumo da população. Mandelli (1997) aborda o consumo, o modelo de desenvolvimento, o comportamento de cada cidadão e o estilo de vida da sociedade atual.

Melo, Sautter e Janissek, (2009), também consideram o padrão de consumo, o poder aquisitivo e o estilo de vida, tendem a estar positivamente correlacionados com a geração de resíduos. Não se tem ainda um estudo que demonstre uma avaliação precisa das tendências da evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos, se irá e quando estabilizará este indicador, se está próximo ou não de ser alcançado o consumo consciente e a respectiva geração de resíduos sólidos em padrões ambientais aceitáveis. Por outro lado, a descartabilidade e a obsolescência programada estão na base do consumo e contribuem pela geração mais rápida de resíduos, em volumes cada vez maiores também relatados por Schneider (1994). Além dos impactos ambientais, existe a noção equivocada de abundância dos recursos disponíveis no planeta para humanidade usufruir.

Conforme Tabela 4 o bairro Municipal apresenta uma população maior e uma menor geração de resíduos sólidos domiciliares quando comparado com o bairro Cristina onde a geração de resíduos sólidos é maior com população menor. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o bairro Municipal é o quinto mais populoso, enquanto o bairro Cristina ocupa a posição de cinquenta e quatro do total de cinquenta e cinco bairros que compõem o município (IBGE, 2010a).

Na pesquisa constatou-se que a geração de RSD não segue o padrão de distribuição populacional, apresentando em termos *per capita* alterações expressivas. Observa-se maior concentração populacional no bairro Municipal, cuja população aproximada é (5,71%) da população total do município em uma área de 0,315726 km<sup>2</sup>, chegando à densidade demográfica, que corresponde a 11,01 hab./km<sup>2</sup>. Já o bairro Cristina representa (0,86%) da população do município em uma área de 0,101622 km<sup>2</sup>, apresentando uma densidade demográfica de 5,24 hab./km<sup>2</sup>. Os autores Brito e Melo (2011), também destacam que as variáveis referentes à população (densidade populacional na maioria das vezes) e a urbanização também determinam o comportamento da emissão de poluentes.

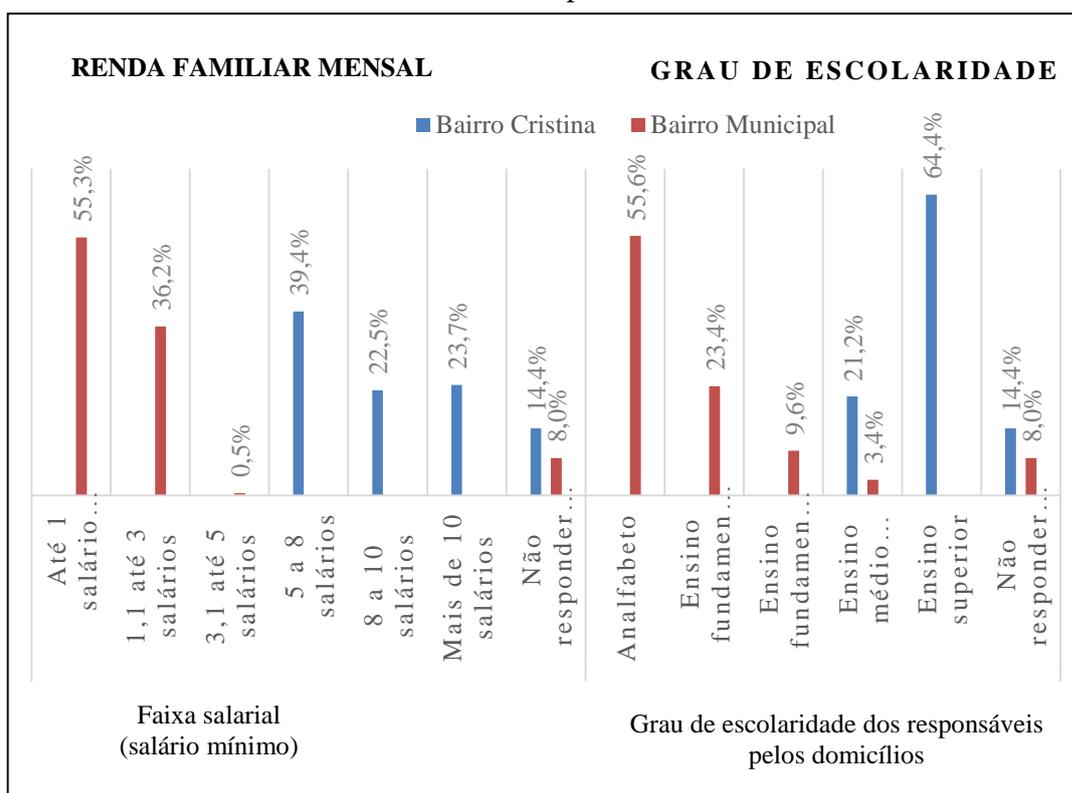
Considerando a densidade demográfica do Brasil de 22,43 hab./km<sup>2</sup>, é claro que, se o país com diferentes regiões, como o Norte e o Sudeste, percebe-se que os valores serão outros,

o que revela a desigualdade da distribuição populacional no decorrer de todo processo de formação do território, o mesmo ocorrendo com diferentes bairros de um município.

Nesse contexto, considerando a massa coletada diária e a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares gerados nos dois bairros, o acesso a serviços públicos municipais (abastecimento de água potável, coleta de resíduos sólidos domiciliares e energia elétrica), conforme Apêndice D Figuras 15 e 16 e os fatores socioeconômicos (renda e escolaridade do responsável familiar e o número de pessoas residentes), apresentadas nas Figuras 8 e 9, é possível estabelecer uma relação entre população, consumo e geração *per capita* dos resíduos sólidos domiciliares.

A Figura 8 apresenta os dados relacionados ao rendimento mensal e grau de escolaridade dos responsáveis pelos domicílios nos bairros Cristina e Municipal.

Figura 8 – Renda e escolaridade dos responsáveis pelos domicílios dos bairros Cristina e Municipal



Fonte: Autora.

No bairro Cristina, com base nas informações coletadas em 160 residências, a faixa de renda das mulheres encontra-se assim distribuída: 19 mulheres (5 a 8 salários mínimos), 11 mulheres (8 a 10 salários mínimos) e 15 mulheres (mais de 10 salários mínimos) totalizando 45 mulheres. Nesse bairro a faixa de renda dos homens está assim distribuída: 44 homens (5 a 8

salários mínimos), 25 homens (8 a 10 salários mínimos) e 23 homens (mais de 10 salários mínimos). Cabe destacar que 23 residências (14,4%) não responderam a entrevista, algumas pelo fato de que no momento não estavam em casa e outras recusaram-se a participar da pesquisa.

No bairro Municipal nas 701 residências, das quais 56 pessoas não responderam a entrevista (7,9%), pois no momento da entrevista não encontravam-se em casa, a faixa de renda das 353 mulheres encontra-se assim distribuída: uma mulher com  $\frac{1}{4}$  de salário mínimo; cinco mulheres com  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  salário mínimo; 223 mulheres com  $\frac{1}{2}$  a um salário mínimo; 87 mulheres com 1 a 2 salários mínimos; 28 mulheres com 1 a 3 salários mínimos e uma mulher com 3 a 5 salários mínimos e oito mulheres não possuem renda, pois são safristas e recebem benefícios como Bolsa Família – PBF – e Benefício Prestação Continuada – BPC –. Com relação aos homens, a distribuição é a seguinte: 292 homens (02 homens com  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  salário mínimo; 149 homens com  $\frac{1}{2}$  a 1 salário mínimo; 74 homens com 1 a 2 salários mínimos; 65 homens com dois a 3 salários mínimos e dois com 3 a 5 salários mínimos somente um homem. Outro dado relevante é que oito pessoas no bairro Municipal declararam manter suas necessidades básicas através de ajuda governamental através dos Programas PBF e BPC

Nesse contexto, a participação e a consequente exigência cada vez maior das populações por melhores condições de vida, junto aos seus governantes locais, incidem no aumento da oferta de tais serviços, sendo, por exemplo, o recolhimento dos resíduos sólidos domiciliares disponibilizados pelo poder público nos mesmos dias para coleta de resíduos misturados e coleta seletiva de recicláveis para ambos os bairros.

Os serviços são ofertados pelo poder público de maneira adequada no bairro Cristina, onde 137 domicílios (85,6%) recebem água tratada, recolhimento de resíduos domiciliares, energia elétrica e 23 pessoas não responderam (14,4%) a entrevista. No bairro Municipal, 643 domicílios (91,7%) recebem rede de água, recolhimento de resíduos domiciliares, energia elétrica (dois domicílios (0,3%) não dispõe de abastecimento de energia elétrica) e 56 pessoas não responderam a entrevista (8%).

Recorre-se a Lima (2004), que destaca o poder aquisitivo, Giacomini Filho (2008), que enfatiza o consumo, Campos (2012), que salienta fatores culturais como a redução do tamanho das famílias e a melhoria da renda da população. A partir dessas constatações é possível afirmar que os resíduos sólidos podem, portanto, ser considerados importantes indicadores socioeconômicos, tanto por sua quantidade como também pela sua tipologia que podem ser associadas as categorias da composição gravimétrica dos bairros da pesquisa.

Campos (2012), salienta que os resíduos sólidos podem, portanto, ser considerados importante indicador socioeconômico, tanto por sua quantidade como também pela sua caracterização. Khan, Kumar e Samadde (2016), discorrem que a taxa de geração de resíduos sólidos varia em diferentes grupos socioeconômicos e está baseada em diferentes parâmetros como a educação, ocupação, renda da família e número de membros da família.

Os autores Vilhena (1999), Frésca (2007), Santos et al. (2008), Pasquali (2012), Franco (2012) e Medeiros et al. (2015), salientam que os fatores econômicos, sociais e culturais podem implicar no aumento da geração de resíduos sólidos nas cidades brasileiras. Portanto, a quantificação da taxa de geração de resíduos sólidos urbanos e a caracterização de sua composição estão intimamente ligadas com vários parâmetros socioeconômicos da população, o que torna possível constatar que o poder aquisitivo é o fator que determina maior ou menor geração de resíduos sólidos.

É possível afirmar que a renda, o consumo e a geração de resíduos se encontram entrelaçados por uma raiz comum, denominada população, que possui relação com as questões sociais, econômicas e ambientais.

Campos (2012), destaca a maior participação da mulher no mercado de trabalho. Compartilha-se com a autora quando constata-se que as mulheres exercem atividade remunerada em ambos os bairros e os salários contribuem para a melhoria das condições da família. O bairro Municipal apresenta 353 mulheres chefes de família. Os dados da renda do responsável pelo domicílio permitem confirmar que os habitantes do bairro Municipal possuem renda inferior aos do bairro Cristina. O maior salário de um responsável pelo domicílio no bairro Municipal (em número de três pessoas) é de aproximadamente três a cinco salários mínimos e o menor salário do bairro Cristina é de três a cinco salários mínimos.

As desigualdades sociais entre os bairros e a concentração da renda tornaram-se perceptíveis com aplicação da entrevista. Essas desigualdades estão na conclusão de Giacomini Filho (2008), que evidencia que o consumo e geração dos resíduos domiciliares de uma comunidade ocorrem de acordo com a renda e classe social. A renda possui correlação positiva com a quantidade de resíduo gerada, ou seja, seu aumento acarreta maior quantidade de resíduo.

Outros dados referentes como: material utilizado na construção do domicílio, faixa etária da população residente no domicílio da amostra, quantidade dormitórios e banheiros por domicílio encontram-se nas Figuras, 11,12,13 e 14 no Apêndice D.

Questionados de outra renda familiar, em ambos os bairros, constata-se a complementação com a participação de outros integrantes da família contribuindo para a renda familiar (Figuras 17 e 18 no Apêndice D). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística – IBGE – em relatório a Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira enfatiza as disparidades de rendimento, em grande parte fruto da inserção diferenciada dos trabalhadores no processo produtivo. A segmentação do mercado de trabalho se traduziu, dessa forma, por um lado de um pequeno grupo de trabalhadores qualificados inseridos no mercado com elevados salários, e por outro, de um amplo segmento de trabalhadores sem qualificação e baixos salários (IBGE, 2013).

No bairro Cristina o número de mulheres e homens que informam que exercem trabalho formal é de 52 e 24 respectivamente, com faixa salarial de R\$ 3.800,00 (mulheres) e R\$ 4.400,00 (homens). No Bairro Municipal, 103 homens relatam que exercem trabalho formal e 242 com uma média salarial de R\$ 870,00. Com relação às mulheres, no trabalho formal 126 e no não formal 166 mulheres com uma média salarial de R\$ 400,00.

Para o bairro Municipal, há a contribuição da renda de outros integrantes da família considerando o trabalho formal como aquele em que o indivíduo trabalha com carteira assinada, e o informal como aqueles trabalhadores que exercem suas atividades por conta própria como, por exemplo, os catadores de material reciclável, a faxineira, o pedreiro, o vendedor ambulante e o trabalhador temporário em safra da fruticultura do município. Observando a oferta de trabalhos no município, constata-se que os pomares de maçãs são os maiores empregadores e geradores de vínculos formais na cidade, beneficiando, principalmente, a população do bairro Municipal (AGAPOMI, 2016).

Nesse contexto, em relação a escolaridade no bairro Cristina 34 pessoas possuem ensino médio completo e 103 curso superior e 23 pessoas não responderam a entrevista (por não se encontrar em casa ou se recusar a responder). O bairro Municipal apresenta 390 pessoas sem estudo algum (analfabetismo absoluto, caracterizado pela incapacidade de uma pessoa ler e escrever), e os demais são distribuídos entre ensino fundamental completo (46 pessoas), ensino fundamental incompleto (164 pessoas), ensino médio completo (24 pessoas) e ensino médio incompleto (21 pessoas).

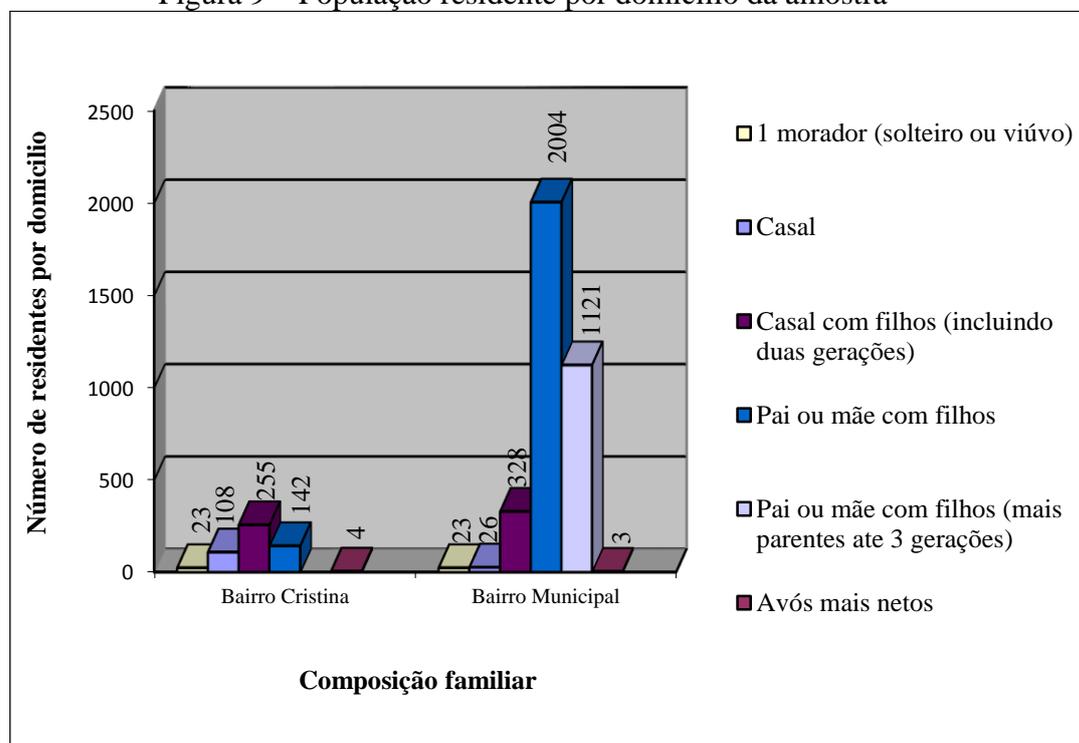
De acordo com Keser, Duzgun e Aksoy (2012), o nível educacional pode ser considerado como um indicador essencial de desenvolvimento econômico e social, influenciando no estilo de vida. Os autores também relatam que pessoas com nível educacional mais elevado tendem a se interessar por novos produtos e a ter mais acesso a eles, tendo maior probabilidade de consumi-los, o que permite o aumento do descarte. Quanto maior o grau de educação de uma população, mais elevado é o padrão de vida e, conseqüentemente, maior a geração de RSD. Considera-se, que o maior grau de instrução induz à maior renda. Por sua vez,

ocorre com maior frequência o reuso de itens de embalagem de consumo feito por famílias de baixa renda conforme Johnstone e Labonne (2004), o que também contribui para correlação positiva entre renda e geração de resíduos sólidos domiciliares.

Os responsáveis pelos domicílios (64,4%) no bairro Cristina possuem curso superior e renda elevada, no bairro Municipal mais da metade possui baixa escolaridade (55,3%) e baixa renda. Evidencia-se o aspecto social e econômico, pois os estratos menos escolarizados são, em conjunto, os de menor poder aquisitivo e também aqueles que habitam as áreas urbanas mais precárias.

Na Figura 9 apresenta-se a população residente por domicílio dos bairros Cristina e Municipal.

Figura 9 – População residente por domicílio da amostra



Fonte: Autora.

No município de Vacaria, os bairros Cristina e Municipal apresentaram o mesmo número de 23 pessoas que moram sozinhas. Segundo o IBGE (2010a) a cada ano, cresce o número de pessoas que optam por morar só. Entre 2000 e 2010, o aumento foi de (68,3%) no Brasil, e o Rio Grande do Sul aparece com destaque no levantamento. O ranking nacional das cidades com mais pessoas morando sozinhas tem Herval, no sul do Estado, em primeiro lugar, e a capital Porto Alegre é a cidade com maior proporção dos chamados domicílios únicos.

Ainda, no Cristina a população residente por domicílio encontra-se assim composta: 108 pessoas (casais), 255 pessoas (casais com filhos incluindo duas gerações), 142 pessoas (pai

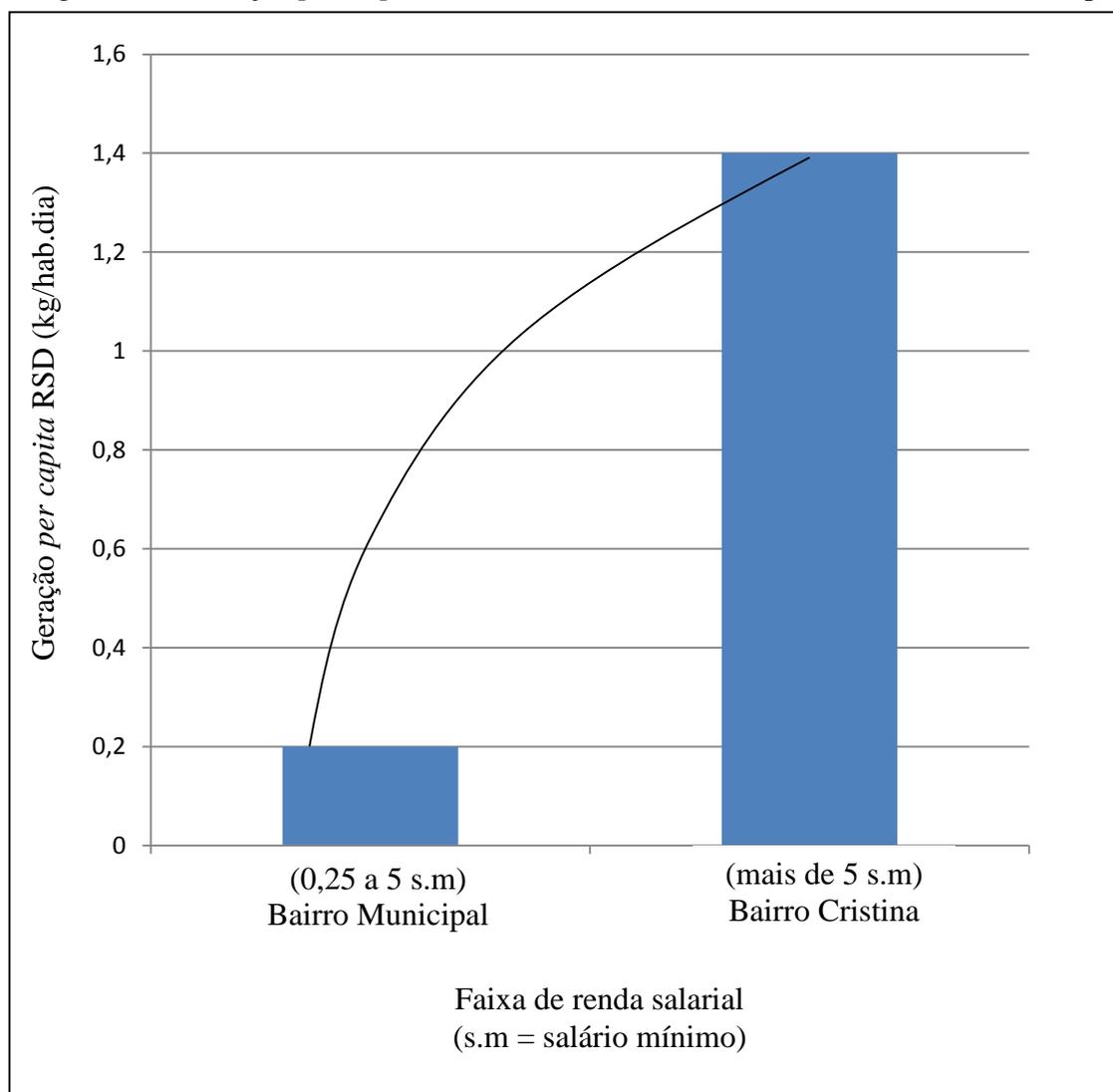
ou mãe com filhos) e quatro pessoas (avós que mantêm netos como dependentes).

O bairro Municipal é assim formado: 26 pessoas (casais), 328 pessoas (casais com filhos incluindo duas gerações), 2.004 pessoas (pai ou mãe com filhos e parentes até três gerações), 1.121 pessoas (casais com filhos e mais parentes de três ou quatro gerações) e três pessoas (avós e netos que moram juntos).

Nesse contexto, Campos (2012), aponta a possibilidade de a composição familiar estar contribuindo em maior ou menor escala com o aumento da geração *per capita* dos resíduos sólidos. Suthar e Singh (2015), relatam que existe uma correlação entre a geração de resíduos e tamanhos da família.

O consumo das famílias é influenciado por sua composição familiar, pois os indivíduos têm diferentes necessidades e preferências variando assim seu consumo. A estrutura familiar vem mudando tanto em tamanho, como em composição, pois possui comportamentos e regras próprias que podem interferir na geração de resíduos sólidos domiciliares. Portanto, o consumo passou de questão marginalizada para o núcleo de problemas, não apenas social, mas, indiscutivelmente ambiental. No estudo, é possível concluir que o consumo e a geração *per capita* são maiores em famílias com menor número de integrantes.

Outra forma de expor e explicar os fatores socioeconômicos associados a geração de resíduos é utilizando-se da hipótese da Curva de *Kuznets* Ambiental que inicialmente sugere que a poluição segue uma trajetória na forma de "U" invertido, ou seja, que os indicadores de degradação ambiental aumentam com o crescimento da renda até atingir um nível no qual o crescimento desta passar a reduzir estes indicadores apresentados na Figura 10.

Figura 10 – Geração *per capita* RSD e renda mensal dos bairros Cristina e Municipal

Fonte: Adaptado da curva de *Kuznets*.

Com base na Figura 10 de forma não linear, conclui-se que a existência de desigualdade entre a renda e a geração *per capita* dos resíduos sólidos domiciliares se diferenciam, no estudo principalmente do fator escolaridade conforme apresentado na Figura 8. Os resultados mostram que a composição da família (número de pessoas) conforme Figura 9 também contribui para maior ou menor geração de resíduo e poderia ser avaliado o nível de conhecimento e sensibilidade ambiental que se encontra a família.

Em análise no estudo, a curva de *Kuznets* ambiental adaptada, a preocupação está voltada para a geração de resíduos sólidos domiciliares, onde contata-se a geração *per capita*

dos resíduos da população do bairro Cristina em quatorze dias em 1,428 kg/hab.dia, e no bairro Municipal geração *per capita* de 0,212 kg/hab.dia, onde a poluição cresce linearmente com a renda no bairro Cristina.

Com relação à questão da concentração de renda gera um aumento da demanda por bens que aumentam a pressão no meio ambiente. As medidas adotadas para ascensão social dos menos favorecidos são os benefícios do Programa Bolsa Família e Benefício de Prestação Continuada onde pessoas são beneficiadas.

De acordo com Arraes, Diniz e Diniz (2006), existe uma relação positiva entre crescimento da renda e poluição. Consideram que os indivíduos com maior renda consomem mais e, portanto, inevitavelmente, mais poluição através da geração de resíduos sólidos *per capita*, bem como geram mais poluentes atmosféricos, devido à maior utilização de eletrodomésticos e eletroeletrônicos, veículos, entre outros. Por outro lado, se houver concentração e igualdade da renda, maior será a demanda por recursos ambientais.

Há uma relação direta entre resíduos sólidos e problemas ambientais, englobando a poluição dos recursos naturais (solo, água e ar) e a saúde humana. É por esse motivo que o gerenciamento de resíduos sólidos tem prioridade nas Políticas Públicas Ambientais no Brasil e no mundo.

Brito e Melo (2011), observam ao analisar a evolução da relação entre renda e emissão de poluentes separando em efeito de escala, de composição e tecnológico, confirmando que os efeitos de composição e tecnologia ajudam na redução de poluentes, enquanto o efeito de escala geralmente aumenta a pressão ambiental. Os autores relatam que várias abordagens nesse sentido foram feitas ao longo da literatura.

Portanto, os resíduos sólidos domiciliares geram impacto ambiental e estão relacionados a geração *per capita* e a renda da população. Neste sentido, assume notável importância, o estudo dos problemas relacionados a resíduos sólidos e levantamento de dados que podem contribuir com informações atualizadas para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, visando a melhoria na qualidade de vida da população e conservação do meio ambiente.

## 5.2 PUBLICAÇÕES

De acordo com o que estabelece o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais, da Universidade de Caxias do Sul, a estrutura da Dissertação deve apresentar os resultados da pesquisa na forma de artigos. Deste modo, encontram-se na sequência dois artigos publicados.

O primeiro artigo intitulado como “Composição gravimétrica de Resíduos Sólidos Domiciliares: estudo de caso de dois bairros do município de Vacaria – RS” apresentado no 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente, em Bento Gonçalves – RS, no período de 05 a 07 de abril de 2016. O artigo consta dos Anais do Evento (<<http://siambiental.ucs.br/congresso/index.php/anais/trabalhosTecnicos?ano=2016>>).

O segundo artigo “Produtos eletrônicos na composição de Resíduos Sólidos Domiciliares” apresentado no Evento XVII SILUBESA – Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, no período de 06 a 08 em junho de 2016, em Costão do Santinho, Florianópolis – SC. O artigo consta dos Anais do Evento em <<http://www.abes.locaweb.com.br/XP/XP-EasyPortal/Site/XP-ortalPaginaShow.php?id=855>>

Pretende-se ainda, elaborar artigos para serem submetidos a revistas da área que estejam em conformidade com o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da Universidade de Caxias do Sul.

## 5.3 ARTIGO 1

**Composição gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso de dois bairros do município de Vacaria – RS****Maria Doralice Maciel Gil<sup>1</sup>, Suzana Maria De Conto<sup>2</sup>  
Marli Borsoi Pereira<sup>3</sup>, Sara Massotti Bonin<sup>4</sup>**<sup>1</sup>Universidade de Caxias do Sul (m.dgil@ig.com.br)<sup>2</sup>Universidade de Caxias do Sul (smcmande@ucs.br)<sup>3</sup>Universidade de Caxias do Sul (marliborsoi@hotmail.com)<sup>4</sup>Universidade de Caxias do Sul (saramassotti@hotmail.com)**Resumo**

Estudos sobre a composição gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares permitem estabelecer procedimentos para as diferentes etapas do sistema de gerenciamento dos mesmos. A investigação tem por objetivo analisar a composição gravimétrica de resíduos sólidos de dois bairros predominantemente residenciais com poder aquisitivo distintos (localizados no município de Vacaria – RS). Foram coletados diariamente os resíduos da coleta regular e seletiva e caracterizados conforme o método de quarteamento. O bairro de menor poder aquisitivo apresentou um percentual maior de matéria orgânica e componentes têxteis. O bairro de maior poder aquisitivo apresentou maior percentual de vidro e papel. Observou-se a presença de componentes passíveis de reciclagem na coleta regular e de resíduos alimentícios na coleta seletiva. Constata-se a necessidade de maior divulgação à população sobre o sistema de coleta no município, sensibilizando-a sobre a sua responsabilidade pela correta segregação e transferência dos resíduos para a via pública.

Palavras-chave: Resíduos sólidos domiciliares. Composição gravimétrica. Poder aquisitivo.  
Área Temática: Resíduos Sólidos.

**Gravimetric composition of domestic solid waste: a case study of two neighborhoods of the city of Vacaria - RS****Abstract**

*Studies on gravimetric composition of solid waste can establish procedures for different stages of the its management system. The research aims to analyze the gravimetric composition of solid waste from two predominantly residential neighborhoods with distinct purchasing power (in the municipality of Vacaria - RS). Waste was daily collected from regular and selective collection and characterized as the quartering method. The lower income neighborhood presented a higher percentage of organic matter and textile components. The more affluent neighborhood had a higher percentage of glass and paper. It was found the presence of components suitable for recycling in the regular collection and food waste in the selective collection. It appears the need for greater disclosure to the public about the collection system in the city, encouraging it on their responsibility for the proper segregation and transfer of waste to the street.*

*Key words: Household solid waste. Gravimetric composition. Purchasing power.  
Theme Area: Solid Waste.*

## 1 Introdução

Uma das grandes preocupações ambientais está relacionada à geração exacerbada de resíduos sólidos nas diferentes atividades no ambiente domiciliar, como decorrência os impactos ambientais ocasionados pela disposição inadequada dos mesmos. Esse problema tem aumentado nos últimos anos devido a diversos fatores, como o crescimento da população, ocupação urbana e o aumento no consumo de bens descartáveis.

De Conto et al. (2002) destacam que é fundamental para o planejamento e definição de tecnologias a serem adotadas nas etapas de gerenciamento de resíduos sólidos domésticos a determinação da composição gravimétrica dos mesmos. Com a composição gravimétrica é possível identificar as diferentes frações dos componentes presentes nesses resíduos tais como biodegradáveis; plástico; papel e papelão; vidro; metal ferroso; metal não ferroso; têxteis; madeira; constituintes perigosos (biológicos e químicos), entre outros.

O estudo da origem e composição dos resíduos de um município permite melhor estabelecer os procedimentos para a coleta (regular e seletiva), redução, reutilização, segregação, acondicionamento, armazenamento nas residências, coleta, destino final de resíduos sólidos e disposição final de rejeitos. Neste contexto o trabalho tem por objetivo determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares de dois bairros com poder aquisitivo distinto localizados no município de Vacaria – RS.

## 2 Referencial Teórico

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE – apresenta dados da geração total de resíduos sólidos no País em 2014. A geração neste ano foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% de um ano para outro, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período. Os dados de geração anual e *per capita* em 2014, comparados com 2013, mostram que houve um aumento de 3,20% no total de resíduos sólidos urbanos coletados em 2014 relativamente a 2013. O índice de 58,4% de destinação final adequada em 2014 permanece significativo. Porém, a quantidade de resíduos sólidos urbanos destinados a locais inadequados totaliza 29.659.170 toneladas no ano, que seguiram para lixões ou aterros controlados. Os aterros controlados, do ponto de vista ambiental, pouco se diferenciam dos lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e da saúde pública (ABRELPE, 2015).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS –, estabelecida pela Lei 12.305 determina o gerenciamento e a gestão integrada dos resíduos sólidos no Brasil, onde todos os gestores, consumidores e comunidade em geral têm responsabilidades no descarte dos resíduos gerados (BRASIL, 2010). Destaca-se na referida Política a necessidade dos acordos setoriais e responsabilidade compartilhada; a garantia para a sociedade do direito a informação para e controle social no gerenciamento e destinação final dos resíduos e que o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos que no conteúdo mínimo estejam contemplados programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

No que tange a geração dos resíduos sólidos domiciliares, Mandelli (1997) destaca que a mesma compreende uma categoria de comportamentos e, portanto, uma relação com o ambiente. Para a autora, este ambiente é natural, político, econômico, social, cultural e estético. Categorias de comportamento que caracterizam a origem e a formação dos resíduos sólidos domiciliares que podem ser assim explicitadas: o comportamento de adquirir os bens de consumo, o comportamento de usar os bens de consumo, o comportamento de descartá-los, o

comportamento de acondicioná-los, o comportamento de armazená-los, o comportamento de dispor os resíduos para a coleta, entre outras.

Vilhena (1999), Lima (2004), Frésca (2007), Santos et al. (2008), Pasquali (2012), Campos (2012), Franco (2012) e Medeiros et al. (2015) salientam que os fatores econômicos, sociais e culturais podem implicar no aumento da geração de resíduos sólidos nas cidades brasileiras.

Conforme De Conto et al. (2002) os resíduos sólidos são produtos resultantes da atividade diária do homem na sociedade. Portanto apresentam diferentes componentes com características específicas. Dependendo dessas características os resíduos apresentam diferentes classificações principalmente pelas suas características de periculosidade.

O conhecimento da caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares, principalmente sua composição gravimétrica e geração total, é fundamental para a implantação de um programa de gestão de resíduos municipal eficiente, uma vez que permite identificar as diferentes frações de cada componente presente na massa de resíduos sólidos e o potencial de reciclabilidade.

Mandelli (1997), destaca que, em geral, nos estudos apresentados para determinação gravimétrica de resíduos sólidos não existe clareza sobre as situações do método de coleta das amostras. Também, afirma que é importante no desenvolvimento da composição física dos resíduos sólidos domésticos, identificarem também as situações de manejo.

Schneider et al. (2002), acreditam que a caracterização de resíduos urbanos, se sistemática e continuada, permite avaliar as variações na composição dos resíduos em função de aspectos culturais e climáticos, mas sobretudo possibilita o planejamento do gerenciamento dos resíduos e de estratégias de educação ambiental em relação a eles. Do mesmo modo, para Pessin et al. (2006), diagnosticar a composição dos resíduos gerados é importante para sua gestão, permitindo que esta seja realizada de forma correta e ambientalmente segura.

Os resíduos sólidos seguem também critérios de definição e classificação conforme a NBR 10.004 (ABNT, 2004). Esta norma estabelece uma classificação para os resíduos sólidos quanto ao risco que estes podem causar a saúde pública e ao meio ambiente: a) resíduos classe I – perigosos e b) resíduos classe II - não perigosos. Assim, é oportuno na caracterização dos resíduos sólidos domésticos identificar os produtos/substâncias que conferem periculosidade aos mesmos.

A análise da composição física dos resíduos sólidos utilizando o método de quarteamento ou similar, em especial dos resíduos sólidos de origem domiciliar, é amplamente analisada e discutida nos estudos de Schneider (1994), Mandelli (1997), De Conto et al. (2002), Pessin et al. (2002), Schneider et al. (2002), Silveira (2004), Loureiro (2005), Frésca (2007), Quissini et al. (2007), Peresin et al. (2009), Franco (2012) e Pasquali (2012). Em geral, para a determinação da composição gravimétrica, são escolhidos bairros com diferentes níveis socioeconômicos e diferentes estações do ano.

### **3 Metodologia**

O estudo foi realizado em Vacaria, município situado na região nordeste do Rio Grande do Sul, na microrregião dos Campos de Cima da Serra, distante 240 km da capital Porto Alegre, e possui um território de 2.033,25 km<sup>2</sup>. A população é composta por várias etnias, sendo de 57.334 habitantes na área urbana e 4.008 habitantes na área rural. O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH – do município é 0,805 (IBGE, 2010).

Atualmente, grande parte dos antigos campos está coberta de áreas cultivadas com pomares de maçã, de tal forma que o município responde por cerca 22% da colheita nacional de maçãs, sendo a maior produtora da fruta no Estado e a segunda do País, fazendo deste cultivo a principal fonte econômica local (VACARIA, 2015).

O gerenciamento de resíduos sólidos de Vacaria é realizado com a coordenação do Departamento Municipal de Limpeza Urbana, sendo os serviços terceirizados. A cidade de Vacaria é dividida em cinco setores e constituída de 55 bairros. A coleta de resíduos é realizada no sistema porta a porta de segunda-feira a sábado em dias alternados. Os setores são compreendidos por um conjunto de bairros/locais e na sua estruturação, não são considerados fatores sociais, culturais ou econômicos, e sim, apenas características importantes para a logística de coleta. O recolhimento dos resíduos domiciliares na coleta regular porta-a-porta, é realizado por um caminhão compactador que encaminha para o aterro sanitário Chácara das Pedras.

A coleta seletiva ocorre em toda a área urbana de abrangência do município com um caminhão baú que percorre todas as vias públicas, recolhendo os materiais seletivos previamente separados, dispostos em frente aos domicílios. Os resíduos seletivos coletados são encaminhados para as cinco associações de recicladores, gerando emprego e renda para aproximadamente 120 catadores.

Os bairros selecionados para a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares no município de Vacaria são predominantemente residenciais, de poder aquisitivo distinto e localizado na área urbana: Cristina (alto poder aquisitivo) e Municipal (baixo poder aquisitivo). Foram realizados estudos por meio de uma observação direta e análise de mapas da evolução urbana da Secretaria Municipal de Planejamento, onde possibilitou conhecer as características dos domicílios, estrutura dos bairros e da população do local.

Os resíduos sólidos domiciliares (coleta regular seletiva) dos bairros Cristina e Municipal foram coletados diariamente no período de 24 a 29 de agosto de 2015, em rota específica definida na pesquisa e realizada pela empresa terceirizada contratada da Prefeitura Municipal de Vacaria. Os dias de coleta seletiva para ambos os bairros foram terça-feira, quinta-feira e sábado com um total de resíduos coletados no Bairro Cristina (300 kg) e no bairro Municipal (680 kg). Já os dias de coleta regular foram segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira com um total de resíduos coletados de (4.720 kg) para ambos os bairros.

Após a coleta os resíduos foram transferidos para o Aterro Sanitário Chácara das Pedras. O caminhão descarregou os resíduos da coleta regular sobre uma lona plástica formando um único monte. As amostras de resíduos sólidos foram retiradas de cinco pontos (topo e quatro laterais) e transferidas para quatro tonéis de 200 litros cada. Após os tonéis foram despejados sobre uma lona plástica, iniciando-se o processo de mistura e quarteamento da amostra. O quarteamento ocorreu até obter uma amostra de 200 litros. Na central de triagem de resíduos do município, os resíduos sólidos seletivos foram descarregados e utilizados 800 litros oriundos dos cinco pontos de amostragem, não havendo quarteamento das amostras.

No término da amostragem procedeu-se a identificação de todos os componentes presentes na amostra dos resíduos. Os componentes foram identificados e agrupados em categorias.

#### 4 Resultados

As Tabelas 1 e 2 apresentam-se os resultados referentes à composição gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos dos bairros Cristina e Municipal.

Com relação às categorias, são exemplos de componentes de resíduos sólidos encontrados nas amostras:

**Biodegradáveis:** alimentos diversos tais como pães, massas, feijão, carnes, empanados, frutas, verduras, erva-mate, flores, arroz e cascas de ovos.

**Plástico:** potes de sorvete, garrafas de iogurte, embalagens de produtos de beleza e higiene.

**Papel e papelão:** embalagens de pizza e de ovos, jornais, caixas de sapatos e revistas.

**Vidro:** garrafas de bebidas, vidros diversos de produtos alimentícios.

**Metal ferroso:** latas de alimentos diversos.

**Metal não ferroso:** latas de cerveja e refrigerante, presilha de arquivo, talheres.

**Madeira:** caixas de fruta.

**Pano, trapo, couro e borracha:** lençol, pedaços de pano, trapos, botas, tênis, chinelos (couro e borracha), roupas íntimas e roupas diversas (blusas, calças, bermudas, bonés, jaquetas, cortinas e meias), chinelos de borracha e chinelos de pano.

**Contaminante químico:** tubo de espuma expansiva poliuretano, tubo de desodorante, pilhas, medicamentos, lâmpadas, vidros contendo esmalte.

**Contaminante biológico:** papel higiênico, fraldas descartáveis, seringas, lâminas de barbear, pelos e fezes de cães.

**Diversos:** cinza, CDs, esponja de limpeza.

**Misto:** embalagens de leite, leite condensado, creme de leite e de sucos diversos; acentos de bicicleta (plástico, ferro e espuma), coador de café (metal, têxtil e madeira); brinquedos, óculos, fios de antena e blister de medicamentos.

**Eletroeletrônico:** aparelhos celulares, monitores e calculadoras.

Tabela 1 – Composição dos resíduos da coleta regular e seletiva gerados no bairro Cristina

Categorias	Regular		Seletivo		Composição total	
	kg	%	kg	%	kg	%
Biodegradáveis	43,3	34,3	9,94	8,4	53,24	21,7
Plástico	14,53	11,5	25,98	21,9	40,51	16,5
Papel e Papelão	9,08	7,2	27,16	22,9	36,24	14,8
Vidro	4,12	3,3	13,9	11,7	18,02	7,4
Metal ferroso	0,96	0,8	2,58	2,2	3,54	1,4
Metal não ferroso	1,58	1,2	2,58	2,2	4,16	1,7
Pano, trapo, couro e borracha	0,44	0,3	4,79	4,0	5,23	2,1
Madeira	0,76	0,6	-	-	0,76	0,3
Contaminante biológico	21,42	17,0	8,78	7,4	30,20	12,3
Contaminante químico	0,52	0,4	1,94	1,6	2,46	1,1
Pedra, cerâmica, terra	-	-	-	-	-	-
Misto	2,31	1,8	7,63	6,4	9,94	4,1
Diversos	5,04	4,0	10,39	8,7	15,43	6,3
Eletrônicos	21,34	16,9	2,27	1,9	23,61	9,6
Isopor	0,83	0,7	0,89	0,7	1,72	0,7
<b>Total</b>	<b>126,23</b>	<b>100</b>	<b>118,83</b>	<b>100</b>	<b>245,06</b>	<b>100</b>

Fonte: Autoras.

A partir dos dados obtidos constata-se que o bairro de menor poder aquisitivo apresentou um maior percentual de biodegradáveis, plástico, metal ferroso e pano, trapo, couro e borracha. A categoria contaminante biológico apresentou um valor médio de (8,2%) no bairro Municipal, enquanto para o bairro Cristina (maior poder aquisitivo) foi de (12,3%). Essa diferença é observada principalmente pela excessiva quantidade de pelos e fezes de animais presentes na composição dos resíduos. Destaca-se, com isso, a importância de um novo olhar, no momento das caracterizações de resíduos para os resíduos veterinários presentes nas residências.

Tabela 2 – Composição dos resíduos da coleta regular e seletiva gerados no bairro Municipal

Categorias	Regular		Seletivo		Composição total	
	kg	%	kg	%	kg	%
Biodegradáveis	74,89	53,9	8,51	10,3	83,4	37,6
Plástico	11,57	8,3	30,29	36,5	41,86	18,9
Papel e Papelão	4,91	3,5	19,17	23,1	24,08	10,9
Vidro	2,13	1,5	4,61	5,6	6,74	3,0
Metal ferroso	3,22	2,3	2,47	3,0	5,69	2,6
Metal não ferroso	1,7	1,2	1,02	1,2	2,72	1,2
Pano, trapo, couro e borracha	16,5	11,9	5,7	6,9	22,2	10,0
Madeira	-	-	0,8	0,9	0,8	0,3
Contaminante biológico	18,13	13,1	-	-	18,13	8,2
Contaminante químico	0,25	0,2	1,02	1,2	1,27	0,6
Pedra, cerâmica, terra	-	-	0,81	1,0	0,81	0,4
Misto	2,73	2,0	5,33	6,4	8,06	3,6
Diversos	2,18	1,6	2,36	2,8	4,54	2,0
Eletrônicos	-	-	-	-	-	-
Isopor	0,67	0,5	0,95	1,1	1,62	0,7
<b>Total</b>	<b>138,88</b>	<b>100</b>	<b>83,04</b>	<b>100</b>	<b>221,92</b>	<b>100</b>

Fonte: Autoras.

A quantidade semanal de componentes descartáveis (plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não ferroso) foi de (36,6%) no bairro Municipal e (41,8 %) no Cristina. Destaca-se a categoria Vidro superior no bairro de maior poder aquisitivo, revelando o poder de consumo dessa classe social. Esta constatação também é apresentada por De Conto et al. (2002).

Na categoria eletroeletrônicos o bairro Cristina apresentou elevado percentual (9,6 %), configurando descarte inapropriado dessa categoria junto aos resíduos domiciliares. Essa categoria merece atenção e cuidados nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios, no sentido de primar pelo que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

## 5 Conclusão

Os resultados permitem observar os reflexos do poder aquisitivo na geração de resíduos sólidos, principalmente no que tange aos componentes descartáveis e vestuários. Também, destaca-se a presença de componentes passíveis de reciclagem na coleta regular e de resíduos alimentícios e rejeitos na coleta seletiva. Constata-se, assim, a necessidade de maior divulgação à população sobre o sistema de coleta no município, sensibilizando-a sobre a sua responsabilidade pela correta segregação e transferência dos resíduos para a via pública em conformidade com a periodicidade de coleta.

## Referências

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014**. São Paulo, 2015. 12. ed. Relatório. 120 p. Disponível em: <[www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf](http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos sólidos. 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: 15 jun. 2014.

CAMPOS, H.K.T. Renda e evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil. **Engenharia Sanitária Ambiental**, Rio de Janeiro, v.17, n. 2., p. 171-180, abr/jun 2012.

DE CONTO, S. M. et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos domésticos – um estudo de caso. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 6., 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: ABES, 2002.

FRANCO, C. S. **Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e percepção dos hábitos de descarte no sul de Minas Gerais**. 2012. 159f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Lavras-MG, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/.../DISSERTAÇÃO%20Caracterização%20gravimétrica...de CS>>. Acesso em: 15 out. 2015.

FRÉSCA, F. R. C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física**. 2007. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental)- Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos - SP, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades**. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=43&search=rio-grande-do-sul>>. Acesso em: 08 mai. 2015.

LIMA, L.M. **Lixo: tratamento e biorremediação**. 3. ed. São Paulo: Hemus Editora, 2004.

LOUREIRO, S. M. **Índice de qualidade no sistema da gestão ambiental em aterros de resíduos sólidos urbanos – IQS**. 2005. 517f. Dissertação (Mestrado em Ciências)– Universidade Federal do Rio Janeiro– UERJ, Rio de Janeiro, 2005.

MANDELLI, S. M. de C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências**. 1997. 267f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MEDEIROS, J. E DA S. et al. Análise e evolução da estimativa futura da massa coletada de resíduos sólidos domiciliares no município de João Pessoa e relação com outros indicadores de consumo. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 119-130, jan/mar 2015.

PASQUALI, L. **Composição gravimétrica de resíduos sólidos recicláveis domiciliares no meio rural de Chopinzinho – Paraná**, 2012. 64f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/patobranco/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/pos-graduacao/mestrados/ppgdr2/arquivos/14.LuizPasquali.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2014.

PESSIN, N.; DE CONTO, S. M.; THEL, M.; CADORE, J.; ROVATTI, D.; BOFF, R. E. Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso – município de Canela,

RS. In: INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 30., 2006. **Anais...**Punta Del Este: ABES, 2006. 1 CD-ROM.

PESSIN, N.; DE CONTO, S. M.; QUISSINI, C. S. Componentes potencialmente perigosos nos resíduos sólidos domésticos - estudo de caso de sete municípios de pequeno porte da região do Vale do Caí/RS. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 6., 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: ABES 2002.

PERESIN, D. et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos domésticos – uma análise dos métodos utilizados no Brasil. In: SEMINÁRIO REGIONAL SUL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 3., 2009, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: ABES/UCS, 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VACARIA. **Dados gerais do município**. Disponível em: <<http://www.vacaria.rs.gov.br/vacaria/dados-gerais>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

QUISSINI, C. S.; PESSIN, N.; DE CONTO, S. M.; GOMES, F. M. Determinação dos aspectos quali-quantitativos dos resíduos sólidos domésticos - estudo de caso município de São Marcos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABES, 2007. 1 CD ROM.

SANTOS, G. O.; ZANELA, M. E.; SILVA, L. F. F. Correlações entre indicadores sociais e o lixo gerado em Fortaleza, Ceará, Brasil. **REDE Revista Eletrônica do Prodepa**, v.2, n.1, p.45-63, 2008.

SCHNEIDER, V. E. **Estudo do processo de geração de resíduos sólidos domésticos na cidade de Bento Gonçalves** – RS. 1994.135f. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

SCHNEIDER, V. E. et al. A evolução da geração de resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves-RS no período de 1993 à 2001. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28., 2002, Cancún. **Anais...**Cancún: ABES, 2002. 1 CD-ROM.

SILVEIRA, A. M. M. **Estudo do peso específico de resíduos sólidos urbanos**. 2004. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <[http://www.getres.ufrj.br/pdf/SILVEIRA\\_AMM\\_04\\_t\\_M\\_int.pdf](http://www.getres.ufrj.br/pdf/SILVEIRA_AMM_04_t_M_int.pdf)>. Acesso em: 7 dez. 2015.

VILHENA, A. **Guia da coleta seletiva de lixo**. São Paulo: CEMPRE, 1999.

## 5.4 ARTIGO 2

**III-124 - PRODUTOS ELETRÔNICOS NA COMPOSIÇÃO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES****Maria Doralice Maciel Gil<sup>(1)</sup>**

Graduada em Letras pela Faculdade de Letras e Educação de Vacaria. Pós-Graduada em Educação Ambiental (IAESB/BA). Especialização em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional (UERGS). Mestranda em Engenharia e Ciências Ambientais pela Universidade de Caxias do Sul (UCS).

**Suzana Maria De Conto<sup>(2)</sup>**

Engenheira Química pela UCS e Doutora em Educação pela UFSCar. Docente no Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, no Mestrado em Turismo e Hospitalidade e no Mestrado Profissional em Engenharia e Ciências Ambientais da UCS. Líder do Grupo de Pesquisa “Gestão Ambiental no Turismo”. E-mail: smcmande@ucs.br

**Marli Borsoi Pereira<sup>(3)</sup>**

Bióloga pela UNISC/RS. Pós-Graduada em Educação Ambiental e Sanitária pelas FIA/SP e Especialista em Gestão Escolar pelo IDEAU/RS. Docente nas redes municipal e estadual do RS. Coordenadora do Fórum Agenda 21 Vacaria. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da UCS.

**Endereço(1):** Av. Moreira Paz, 300 – Apto 202 – Centro – Vacaria – RS – CEP: 95200-000 – Brasil – Tel.: (54) 8427.7287 - E-mail: mariadmgil@hotmail.com

**RESUMO**

A preocupação crescente com a geração de resíduos sólidos mundialmente desafia os gestores de várias áreas pela abrangência dos impactos gerados ambientais, econômicos e sociais. O aumento da quantidade e da diversidade de equipamentos eletrônicos incentiva o consumo pela população, decorrendo no descarte imediato em muitas situações. O presente estudo visa identificar, por meio da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de dois bairros com poder econômico distinto o descarte de produtos eletrônicos. Os resultados demonstram os reflexos do poder aquisitivo na geração de resíduos sólidos, principalmente no que tange aos componentes eletroeletrônicos que não apresentam coleta e destinação adequadas. Evidencia-se que o descarte desses equipamentos é maior no poder aquisitivo elevado. Considerando que os resíduos eletroeletrônicos são classificados perigosos por apresentarem constituintes tóxicos em sua composição, estes causam sérios riscos à saúde humana e ao meio ambiente. A falta de estrutura para a gestão desse tipo de resíduo requer a realização de estudos que visem articulação de programas de incentivo à população para a entrega desses produtos pós-consumo, projetando locais com instalações adequadas e seguras. Também, constata-se a necessidade de diagnosticar a geração de eletroeletrônicos no município, desenvolvendo modelos e cenários para os próximos anos, que possam auxiliar a realização de uma adequada estrutura de gestão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos domiciliares, Composição gravimétrica, Eletrônicos.

## INTRODUÇÃO

O aumento exacerbado da geração de resíduos sólidos no Brasil e no mundo, nos relatos de Oliveira, Bernandes e Gerbase (2012) e Schluep et al. (2009), desafia os gestores de várias áreas pela abrangência dos impactos gerados, sejam eles ambientais econômicos ou sociais. A geração de resíduos eletroeletrônicos é decorrente do avanço tecnológico dos últimos anos, por outro lado os produtos apresentam um ciclo de vida cada vez menor. A quantidade e diversidade dos equipamentos fazem com que a população descarte seus equipamentos com maior frequência. A obsolescência planejada e perceptiva auxilia no aumento de equipamentos eletrônicos descartados e na escassez dos recursos naturais.

O conhecimento do perfil de geração e descarte de Resíduos Eletroeletrônicos – REEE –, em âmbito local, regional e nacional, é de fundamental importância para o planejamento e implantação da logística reversa – LR – bem como uma gestão eficiente, que auxilie na minimização dos impactos ambientais e socioeconômicos que ocorrem devido ao descarte inadequado.

Xavier et.al (2011) afirmam que a geração de resíduos na cadeia de equipamentos eletroeletrônicos é agravada pelo alto nível de toxicidade dos materiais que os compõem e, é resultado direto da redução do ciclo de vida útil e aumento de consumo desses produtos (XAVIER et al., 2011). Os mesmos autores consideram que uma das preocupações relacionadas à gestão de resíduos eletroeletrônicos é o processamento desses resíduos por pessoas não capacitadas, principalmente em países em desenvolvimento como é o caso da China, Índia e África, os quais são os principais destinos dos resíduos eletroeletrônicos provenientes dos Estados Unidos – EUA – e União Européia.

No Brasil não há estatísticas oficiais sobre a geração de resíduos eletroeletrônicos. Estudos realizados por Rocha et al. (2009) relatam que o país gera aproximadamente 679.000 toneladas de resíduos eletroeletrônicos por ano entre celulares, TVs, computadores, geladeiras, máquinas de lavar roupa e outros. Para os autores, para 2030 estima-se uma geração de 2,2 milhões de toneladas de resíduos eletroeletrônicos.

Estudos da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM – (2009) estimam que a geração de eletroeletrônicos resulte em 3,4kg/hab./ano. A estimativa da FEAM – utilizou como base a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílio – PNAD – do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, que levanta a presença de oito tipos de eletroeletrônicos no domicílio, não considerando a quantidade por tipo. Nos estudos de Araújo et al. (2012) o resultado foi de 3,8 kg/hab./ano e consideraram sete tipos de eletroeletrônicos no domicílio (ARAÚJO et al., 2012).

Segundo Giacomini Filho (2008) três fatores indicam o consumo e geração de resíduos de uma comunidade: a análise dos resíduos domiciliares, a geração per capita e geração de resíduos segundo a renda e classe social.

Nesse contexto, pode-se considerar que a origem e geração – REEE – estão ligados ao consumo no âmbito domiciliar e também a sua utilização por instituições pública e privadas, onde se encontram as empresas das mais diversas áreas.

De acordo com Mandelli (1997), categorias de comportamento caracterizam a origem e a formação dos resíduos sólidos domiciliares e podem ser assim explicitadas: o comportamento de adquirir os bens de consumo, o comportamento de usar os bens de consumo, o comportamento de descartá-los, o comportamento de acondicioná-los, o comportamento de armazená-los, o comportamento de dispor os resíduos para a coleta, entre outras. Nessa direção, o comportamento das pessoas em relação ao descarte de produtos eletrônicos pode ser observado pela caracterização dos resíduos sólidos domiciliares.

Vilhena (2010) e Lima (2004) relatam que a população produz resíduos domésticos diariamente que ocorrem em quantidades e composições que variam conforme seu nível de

desenvolvimento econômico e apresentam características bem distintas ao longo de seus domínios. Dmitrijevas (2010) considera que a dimensão econômica é um fator que deve ser avaliado, uma vez que, nem sempre os municípios dispõem de recursos financeiros suficientes para a implantação e operação de processos para o tratamento dos resíduos (DMITRIJEVAS, 2010).

Justifica-se a importância do tema considerando que as pessoas em geral apresentam dificuldades em lidar com seus próprios resíduos, negligenciando suas responsabilidades sobre os mesmos. A maior necessidade, de modo geral, é descartar tais resíduos e o primeiro encaminhamento é a rua, onde os problemas estão somente iniciando e perdurarão ao longo dos tempos se nada for feito.

O objetivo do estudo é identificar, por meio da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de dois bairros com poder econômico distintos, o descarte de produtos eletrônicos que possam interferir na geração e nas características dos resíduos no município.

## **METODOLOGIA**

O estudo de caso foi realizado em Vacaria, município situado na região nordeste do Rio Grande do Sul, na microrregião dos Campos de Cima da Serra, distante 240 km da capital Porto Alegre e possui um território de 2.033,25 km<sup>2</sup>. A população é composta por várias etnias, sendo de 57.334 habitantes na área urbana e 4.008 habitantes na área rural. O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH– do município é 0, 805 (IBGE, 2010).

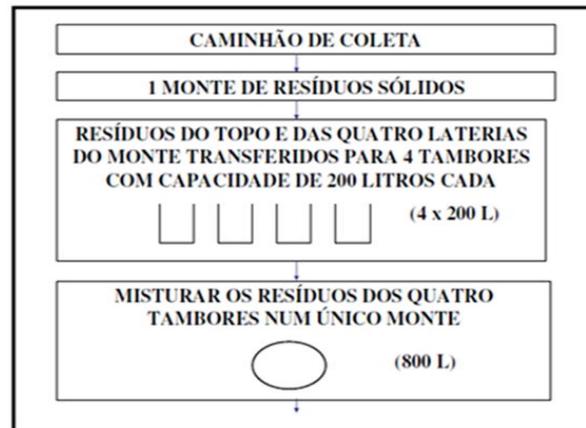
A determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares foi executada em dois bairros predominantemente residenciais e com poder econômico distintos localizados na área urbana: Cristina (alto poder aquisitivo) e Municipal (baixo poder aquisitivo). Foram realizados estudos por meio de observação direta e análise de mapas da evolução urbana da Secretaria Municipal de Planejamento, onde possibilitou conhecer as características dos domicílios, estrutura dos bairros e da população do local.

O município é dividido em cinco setores para melhor conduzir os serviços de coleta, sendo que o bairro Municipal pertence ao setor quatro (4) enquanto o bairro Cristina está inserido no setor cinco (5) na classificação do município. Nos dias da pesquisa um caminhão baú recolheu somente os resíduos da coleta seletiva e um caminhão de compactação parcial os resíduos da coleta regular. Os setores são constituídos por um conjunto de bairros/locais e na sua estruturação não são considerados fatores sociais, culturais ou econômicos, e sim, apenas características importantes para a logística de coleta.

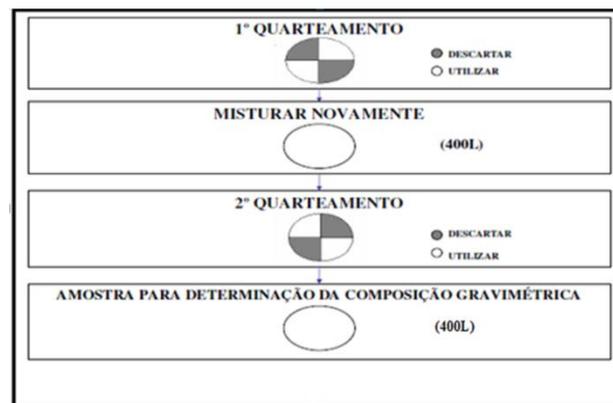
Contatou-se com a Associação de Recicladores São Francisco de Assis, que permitiu a utilização do galpão para as atividades envolvidas na determinação da composição gravimétrica dos resíduos seletivos. Os procedimentos metodológicos para a composição gravimétrica dos resíduos da coleta regular porta-a-porta foram realizados junto ao Aterro Sanitário Chácara das Palmeiras. A caracterização ocorreu diariamente (mantendo os dias alternados, horários e rotas já estabelecidos para a coleta dos resíduos seletivos e orgânicos) durante duas semanas, em diferentes estações do ano: no inverno ocorreu no período de 24 a 29 de agosto de 2015 e no verão de 08 a 14 de dezembro de 2015.

Para conhecer o volume diário dos resíduos gerados nos bairros da pesquisa, os caminhões foram pesados após cada coleta. A balança utilizada foi da marca Saturno digital com capacidade de 80 toneladas, com emissão de comprovante impresso contendo o peso dos resíduos.

Utilizou-se a metodologia para composição gravimétrica de De Conto et al. (2002), adaptado a realidade local, conforme ilustração de modo esquemático nas figuras 1 e 2, onde o quarteamento para os resíduos seletivos foi finalizado com 800 litros de amostra e para a coleta regular com 400 litros.



**Figura 1: Etapas de quarteamento dos resíduos sólidos domiciliares provenientes da coleta seletiva, (empresa) DE CONTO et al. (2002).**



**Figura 2: Etapas executadas durante o quarteamento da coleta regular dos resíduos sólidos domiciliares, adaptação (empresa) DE CONTO et al. (2002).**

A etapa seguinte ao quarteamento consistiu na caracterização qualitativa foi realizada por meio da segregação por tipologia de resíduos. No processo de classificação os componentes presentes foram pesados, identificados e diferenciados nas seguintes categorias, conforme adaptação da metodologia de categorização utilizada por De Conto et al. (2002), Schneider (1994) e Peresin et al. (2009), em biodegradáveis (matéria orgânica, cascas, restos de alimentos, resíduo verde de poda de residências), plástico, papel/papelão, vidro, metal ferroso, metal não ferroso, têxtil (panos, trapos, couro e borracha), madeira, contaminante biológico (fraldas, papel higiênico, absorventes e fezes de animais), contaminante químico, pedra, cerâmica, terra e grama, mistos, diversos, eletrônicos e isopor.

## RESULTADOS

Os dados da Tabela 1 apresentam as categorias de componentes identificados nas amostras de resíduos sólidos da coleta orgânica e da coleta seletiva do bairro Cristina no período de 24 a 29 de agosto de 2015 (inverno).

Tabela 1: **Composição dos Resíduos Sólidos do Bairro Cristina/Inverno.**

Categorias	Orgânico		Seletivo		Composição total	
	kg	%	kg	%	kg	%
Biodegradáveis	43,30	34,3	9,94	8,4	53,24	21,7
Plástico	14,53	11,5	25,98	21,9	40,51	16,5
Papel e Papelão	9,08	7,2	27,16	22,9	36,24	14,8
Vidro	4,12	3,3	13,9	11,7	18,02	7,4
Metal ferroso	0,96	0,8	2,58	2,2	3,54	1,4
Metal não ferroso	1,58	1,2	2,58	2,2	4,16	1,7
Pano, trapo, couro e borracha	0,44	0,3	4,79	4,0	5,23	2,1
Madeira	0,76	0,6	-	-	0,76	0,3
Contaminante biológico	21,42	17,0	8,78	7,4	30,20	12,3
Contaminante químico	0,52	0,4	1,94	1,6	2,46	1,1
Pedra, cerâmica, terra	-	-	-	-	-	-
Misto + aluminizados	2,31	1,8	7,63	6,4	9,94	4,1
Diversos	5,04	4,0	10,39	8,7	15,43	6,3
Eletrônicos	21,34	16,9	2,27	1,9	23,61	9,6
Isopor	0,83	0,7	0,89	0,7	1,72	0,7
Total	126,23	100	118,83	100	245,06	100

Ao analisar a composição dos resíduos sólidos domiciliares detectou-se quantidade expressiva de eletrônicos na coleta orgânica totalizando (16,9 %) da amostra e, no resíduo seletivo (1,9%). Esses valores evidenciam a necessidade de estabelecer procedimentos de coleta desses equipamentos junto aos bairros, ou ainda definir espaços no município para a população realizar a entrega voluntária.

Reichert (2013) salienta a importância de observar a diversidade de material nos resíduos sólidos urbanos, pois apresentam uma heterogeneidade marcante que varia de acordo com a cidade, com as mudanças climáticas e sazonais, com os hábitos e padrão de vida da comunidade, em função de mudanças na política econômica e do nível de renda da população.

De Conto et al. (2002) consideram que a validade dos estudos sobre materiais tão heterogêneos quanto aos resíduos sólidos é fundamental a atenção para amostragem, o que se constitui em uma condição básica. Portanto, deve-se levar em consideração o comportamento da população no manejo dos resíduos, a economia do município e as condições de coleta de resíduos existentes, sendo informações que não podem ser ignoradas no momento da análise dos dados sobre as características dos resíduos sólidos (DE CONTO et al., 2002).

Os dados da Tabela 1 corroboram com as tendências já apresentadas por Schlupe et al. (2009), Oliveira, Bernandes e Gerbase (2012), no que tange à geração de REEE –, que desafia os gestores pela abrangência dos impactos gerados.

A Tabela 2 apresenta os dados obtidos para a composição gravimétrica dos resíduos da coleta orgânica e seletiva do bairro Cristina no período de 09 a 14 de dezembro de 2015 (verão).

Tabela 2: Composição dos Resíduos Sólidos do Bairro Cristina/Verão.

Categorias	Orgânica		Seletivo		Composição total	
	kg	%	kg	%	Kg	%
Biodegradáveis	44,93	30,3	15,69	12,5	60,62	22,2
Plástico	12,50	8,4	21,60	17,3	34,10	12,5
Papel e Papelão	10,59	7,1	21,30	17,1	31,89	11,7
Vidro	19,20	12,9	17,53	14,1	36,73	13,4
Metal ferroso	3,18	2,1	2,54	2,0	5,72	2,1
Metal não ferroso	2,36	1,6	3,07	2,5	5,43	2,0
Pano, trapo, couro e borracha	0,63	0,4	3,25	2,6	3,88	1,4
Madeira	0,65	0,4	-	-	0,65	0,2
Contaminante biológico	17,80	12,2	7,79	6,2	25,59	9,4
Contaminante químico	0,71	0,5	4,76	3,8	5,47	2,0
Pedra, cerâmica e terra	11,21	7,6	0,36	0,2	11,57	4,2
Misto + aluminizados	4,35	2,9	8,51	6,8	12,86	4,8
Diversos	3,42	2,4	5,41	4,3	8,83	3,2
Eletrônicos	14,84	10,1	12,79	10,2	27,63	10,1
Isopor	1,76	1,1	0,53	0,4	2,29	0,8
Total	148,13	100	125,13	100	273,26	100

O bairro Cristina, na coleta realizada no verão, além de exibir uma diversidade de componentes na massa de resíduos sólidos (expressa em kg), apresenta produtos eletrônicos na coleta orgânica (10,1%) e na coleta seletiva (10,2%). Assim, independente da sazonalidade o descarte desses resíduos está inadequado no bairro de poder aquisitivo alto. São exemplos de produtos eletrônicos encontrados nas amostras de resíduos: aparelhos celulares, monitores de computadores, teclados e calculadoras.

A composição dos RSD do bairro Municipal no inverno (período de 24 a 29 de agosto de 2015), incluindo a coleta orgânica e seletiva, está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3: Composição dos Resíduos Sólidos do Bairro Municipal/Inverno.

Categorias	Orgânico		Seletivo		Composição total	
	kg	%	kg	%	kg	%
Biodegradáveis	74,89	53,9	8,51	10,3	83,4	37,6
Plástico	11,57	8,3	30,29	36,5	41,86	18,9
Papel e Papelão	4,91	3,5	19,17	23,1	24,08	10,9
Vidro	2,13	1,5	4,61	5,6	6,74	3,0
Metal ferroso	3,22	2,3	2,47	3,0	5,69	2,6
Metal não ferroso	1,7	1,2	1,02	1,2	2,72	1,2
Pano, trapo, couro e borracha	16,5	11,9	5,7	6,9	22,2	10,0
Madeira	-	-	0,8	0,9	0,8	0,3
Contaminante biológico	18,13	13,1	-	-	18,13	8,2
Contaminante químico	0,25	0,2	1,02	1,2	1,27	0,6
Pedra, cerâmica e terra	-	-	0,81	1,0	0,81	0,4
Misto	2,73	2,0	5,33	6,4	8,06	3,6
Diversos	2,18	1,6	2,36	2,8	4,54	2,0
Eletrônicos	-	-	-	-	-	-
Isopor	0,67	0,5	0,95	1,1	1,62	0,7
Total	138,88	100	83,04	100	221,92	100

Na primeira análise da composição dos resíduos do bairro Municipal não foram encontrados produto eletrônicos.

A Tabela 4 apresenta a composição gravimétrica dos RSD do bairro Municipal no período de 09 a 14 de dezembro de 2015 (verão).

Tabela 4: Composição dos Resíduos Sólidos do Bairro Municipal/Verão.

Categorias	Orgânico		Seletivo		Composição total	
	kg	%	kg	%	kg	%
Biodegradáveis	53,59	36,7	10,65	10,9	64,24	26,3
Plástico	10,11	6,9	30,65	31,3	40,76	16,7
Papel e Papelão	4,98	3,4	22,78	23,3	27,76	11,4
Vidro	1,75	1,2	3,74	3,8	5,49	2,3
Metal ferroso	1,88	1,3	2,48	2,5	4,36	1,8
Metal não ferroso	1,72	1,2	0,37	0,4	2,09	0,9
Pano, trapo, couro e borracha	34,73	23,9	12,52	12,8	47,25	19,4
Madeira	-	-	-	-	-	-
Contaminante biológico	15,87	10,9	0,32	0,3	16,19	6,6
Contaminante químico	1,82	1,2	5,70	5,8	7,52	3,0
Pedra, cerâmica e terra	0,64	0,4	0,93	0,9	1,57	0,6
Misto + aluminizados	4,0	2,7	4,50	4,6	8,50	3,5
Diversos	13,64	9,5	2,17	2,2	15,81	6,5
Eletrônicos	0,50	0,3	0,39	0,4	0,89	0,4
Isopor	0,60	0,4	0,79	0,8	1,39	0,6
Total	145,83	100	97,99	100	243,82	100

Os dados apresentados na Tabela 4 evidenciam um índice menor de eletrônicos na coleta orgânica (0,3%) e na coleta seletiva (0,4%), quando comparado com os dados apresentados nas Tabelas 1 e 2, demonstrando que o descarte desses produtos é maior no bairro de maior poder aquisitivo. Os eletrônicos encontrados foram dois aparelhos celulares pequenos.

## CONCLUSÕES

O conhecimento do perfil da geração e descarte de REEE em âmbitos, local, regional e nacional é de fundamental importância para o planejamento e a efetiva implantação da logística reversa, conforme estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Portanto, se faz necessário um sistema de gestão eficiente que contribua para minimizar os prejuízos ambientais, socioeconômicos e de saúde pública, destacando-se uma especial atenção ao manuseio indevido dos mesmos por pessoas não capacitadas.

Os resultados demonstram os reflexos do poder aquisitivo na geração de resíduos sólidos, principalmente no que tange aos produtos eletrônicos que apresentam deficiências na coleta e destinação adequada. A falta de estrutura para a gestão desse tipo de resíduo requer a realização de estudos que visem articulação de programas de incentivo à população para a entrega desses produtos pós-consumo e a projeção técnica de eco pontos com instalações adequadas e seguras.

Identifica-se a necessidade de diagnosticar a geração de REEE no município, desenvolver modelos e cenários para os próximos anos, visando uma adequada estrutura de gestão.

Destaca-se que o município realiza campanhas para o descarte de produtos eletrônicos, o que muitas vezes é condicionado pela disponibilidade e boa vontade das pessoas que decidem entregar os equipamentos. Outro fator importante é a limitação financeira dessas ações, com relação ao envio dos componentes e produtos que não podem ser reciclados nem tratados no município, para empresas que contam com recursos apropriados para serviços como a descontaminação de tubos de imagem e outros resíduos que necessitam de processamento diferenciado.

Na soma da composição total dos resíduos domiciliares, comparando-se as categorias dos resíduos, ambos os bairros apresentaram o maior percentual de massa na categoria

biodegradável e o menor na categoria madeira. Os resíduos pertencentes às categorias plástico, papel/papelão e vidro apresentam-se em evidência nos dois bairros, sendo que o percentual da categoria vidro é significativamente mais elevado no bairro de poder aquisitivo alto. Os RSD que compõem as categorias pano/trapo/couro/borracha e contaminante biológico apresentam-se com percentual significativo maior nos bairros de poder aquisitivo baixo e alto, respectivamente.

Cabe ressaltar a importância da integração dos princípios expostos na Política Nacional de Resíduos Sólidos na nova gestão de resíduos e incluir a temática no cotidiano da comunidade por meio da educação ambiental de forma contínua e permanente, conforme estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999).

Sugere-se o encaminhamento de novas pesquisas por se tratar de uma temática de extrema relevância no que se refere a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares gerados em outros bairros, aumentando a generalidade de dados, bem como na complexa geração de eletroeletrônicos, atendendo demandas sociais com maior eficiência, eficácia e efetividade das suas ações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, et al. A model for estimation of potential generation of waste electrical and electronic equipment in Brazil. *Waste Management*, v. 32, n.2, p. 335-342, 2012.
2. BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 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: 15 dez. 2015.
3. \_\_\_\_\_. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm)>. Acesso em: 06 abr. 2016.
4. DE CONTO, S.M. et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos domésticos – um estudo de caso. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 6., 2002, Gramado. Anais... Gramado, ABES 2002.
5. DMITRIJEVAS, C. Análise de eco eficiência de técnicas para tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos. 2010. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear – Materiais) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Autarquia Associada a Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Nuclear, São Paulo– SP. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85134/tde-02082011-091654/pt-br.php>>. Acesso em: 11 fev. 2015.
6. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. Diagnóstico da geração de resíduos eletroeletrônicos no Estado Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <[www.feam.br/images/stories/minas\\_sem\\_lixoes/.../eletroeletrnicos.pdf](http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/.../eletroeletrnicos.pdf)>. Acesso em: 08 fev.2016.
7. GIACOMINI FILHO, G. Meio Ambiente & Consumismo. São Paulo, Editora Senac, 2008. Série Meio Ambiente, nº 8. 255p.
8. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cidades. 2010. Disponível em:

- <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430860>>. Acesso em: 05 abr. 2016.
9. LIMA, L.M. Lixo: tratamento e biorremediação. 3. Ed, São Paulo, Hemus Editora, 2004.
  10. MANDELLI, S.M. de C. Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências. 1997. 267f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.
  11. OLIVEIRA, C.R.; BERNANDES, A.M.; GERBASE, A.E. Collection and recycling of electronic scrap: A worldwide overview and comparison with the Brazilian situation. *Waste Management*, v. 32, n. 8, p.1592-1610. 2012. Disponível em:<<[www.sciencedirect.com/](http://www.sciencedirect.com/)>>. Acesso em: 18 dez. 2015.
  12. PERESIN, D. et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos domésticos – uma análise dos métodos utilizados no Brasil. In: SEMINÁRIO REGIONAL SUL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 3., 2009, Caxias do Sul. Anais... Caxias do Sul, ABES/UCS, 2009.
  13. ROCHA, H.T.R. et al. Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2009, 85 p.
  14. REICHERT, G.A. Apoio à tomada de decisão por meio da avaliação do ciclo de vida em sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: o caso de Porto Alegre. 2013. 301 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/87557>>. Acesso em: 26 nov. 2015.
  15. SCHNEIDER, V.E. Estudo do processo de geração de resíduos sólidos domésticos na cidade de Bento Gonçalves – RS. 1994.135f. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento, Universidade Estadual de Campinas– UNICAMP, São Paulo– SP, 1994.
  16. SCHLUEP, M. et.al. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies. Recycling from E-waste to Resources United Nations Environment Programmer & United Nations University, 120 p, 2009. Disponível em: <[www.unep.org/.../Recycling\\_From\\_e-waste\\_to\\_reso..](http://www.unep.org/.../Recycling_From_e-waste_to_reso..)>: Acesso em: 15 dez. 2015.
  17. VILHENA, A. (Coord.). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 3. ed., São Paulo, CEMPRE, 2010.
  18. XAVIER, et al. Sustentabilidade na gestão da cadeia de suprimentos de equipamentos eletroeletrônicos. In: Anais do XVIII Simpósio de Engenharia da Produção – SIMPEP. Bauru – SP. 7 a 9 novembro de 2011.

## 6 CONCLUSÃO

Neste estudo buscou-se relacionar os aspectos socioeconômicos com a geração de resíduos sólidos domiciliares em dois bairros predominantemente residenciais de diferentes poderes aquisitivos em Vacaria – RS. Constata-se que embora os componentes presentes em todas as amostras caracterizadas sejam similares é notória uma diferença entre a diversidade de resíduos no que tange a quantidade e qualidades dos produtos descartados pelos bairros. Por diversos motivos que podem ser elencados, tais como disposição irregular, coleta informal ou ineficácia do sistema de coleta pública, não necessariamente todo o resíduo sólido gerado é coletado.

Neste contexto, registra-se que foram fundamentais as visitas a campo. Estas permitiram um reconhecimento empírico, por meio de uma observação que buscou a análise do espaço. Para o aprofundamento desejado, realizou-se uma sucessão de visitas. Este método mostrou-se apropriado na obtenção dos resultados desejados da pesquisa, já que pressupõe contato contínuo com os bairros, procurando sempre diálogo com a teoria. Levando em consideração a elaboração deste estudo, que trata da relação entre fatores socioeconômicos e a geração de resíduos sólidos domiciliares, a escassez de trabalhos no município abordando a temática, as reflexões e sugestões tornam-se limitadas.

A partir da análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares foi constatada a presença de componentes passíveis de reciclagem na coleta de resíduos misturados e de resíduos alimentícios na coleta seletiva de recicláveis. Pode-se afirmar ainda, que os resíduos destinados a coleta seletiva de recicláveis, demonstram que a população dos bairros está em processo inicial de segregação na origem. No entanto, são fundamentais campanhas de sensibilização, para reduzir os resíduos potencialmente recicláveis que são encaminhados ao aterro sanitário. O descarte de eletrônicos foi verificado no bairro de poder aquisitivo alto e grande quantidade de pano, trapo, couro e borracha pelos moradores do bairro de menor poder aquisitivo. O município não tem como prática a pesagem do resíduo coletado, do rejeito proveniente da etapa de triagem das associações de recicladores e da quantidade enviada para aterro, o que inviabiliza conhecer e acompanhar a realidade local da geração dos resíduos e as tendências para os próximos anos. Assim, verifica-se a necessidade de quantificar os resíduos sólidos periodicamente. Constataram-se falhas no sistema de gerenciamento da coleta de resíduos e disposição inadequada. Isso ocorre em função do comportamento de uma parcela da população em relação aos hábitos de descarte inadequado dos resíduos sólidos domiciliares. A considerável quantidade de resíduos que tem sido depositada indevidamente em várias áreas

tem causado impacto visual e ambiental. Observou-se também a ocorrência de áreas de disposição irregular de resíduos domiciliares no bairro Municipal; a própria população tem contribuído para isso, mostrando-se aparentemente desconhecadora de suas práticas e dos agravantes que causam quanto ao uso e manejo inadequado dos resíduos que geram. Diante da grave situação em relação à quantidade de depósitos irregulares de resíduos sólidos domiciliares, recomenda-se um programa eficaz e imediato de fiscalização rigorosa do poder público municipal. Verifica-se a necessidade de maior divulgação à população sobre o sistema de coleta no município, sensibilizando-a sobre a sua responsabilidade pela correta segregação e transferência dos resíduos para a via pública. Outro fator fundamental é controle do serviço terceirizado contratado para o correto encaminhamento dos resíduos sólidos domiciliares, por meio de relatórios, no mínimo semestrais.

A massa coletada de resíduos sólidos domiciliares está relacionada a fatores socioeconômicos como, rendimento mensal do responsável pelo domicílio, grau de escolaridade e composição familiar (população residente por domicílio). No bairro de menor poder aquisitivo dois domicílios não possuem energia elétrica e banheiros. No entanto, no bairro de maior poder aquisitivo existem domicílios com até três banheiros. Outro dado significativo está relacionado a entrada da mulher no mercado de trabalho em ambos os bairros, inclusive com 353 mulheres no bairro Municipal que denominam-se chefes de família.

A gestão dos resíduos sólidos constitui-se um dos pilares fundamentais da proteção ambiental. Além de evitar impactos e degradação ambiental, a recuperação do resíduo sólido é um ativo econômico que movimenta um mercado em expansão. O aumento da população inserida socialmente e o aumento da renda traz aumento do consumo com crescente geração de resíduos.

É importante que os gestores municipais concentrem esforços na disseminação de informações sobre a segregação de resíduos sólidos na fonte geradora, ação esta que deve envolver de forma direta as famílias. Da mesma forma, recomenda-se a pesquisa em outros bairros do município por períodos maiores, para que seja elaborado estudo do município como um todo e aprofundado cada um dos aspectos aqui apontados, aumentando a generalidade de dados, atendendo demandas sociais com maior eficiência, eficácia e efetividade no gerenciamento de resíduos sólidos.

Necessária seria análise mais detalhada sobre a influência dos membros da família sobre geração de resíduos, uma vez que a família exerce uma profunda e duradoura influência

sobre os hábitos e comportamento no consumo, desperdício e descarte dos resíduos sólidos domiciliares.

Sugere-se também que estudos acadêmicos como este sejam ampliados para o município, dada a relevância do tema. Este trabalho poderá servir de piloto, colocando-se como sugestão para a análise junto a Secretaria Municipal da Saúde e Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Finalmente, o estudo possibilita identificar a realidade social e econômica de dois bairros do município e pode auxiliar os gestores para tomada de decisões na gestão dos resíduos sólidos domiciliares.

## REFERÊNCIAS

- ARRAES, R. A; DINIZ, M. B; DINIZ, M. J. T. Curva ambiental de *Kuznetse* desenvolvimento econômico sustentável. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília v.44 n.3, p. 525-547, jul/set. 2006. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032006000300008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032006000300008)> Acesso em: 27 set. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO – ABAL. **Reciclagem**: infinitamente reciclável. 2010. Disponível em: <[www.abal.org.br/reciclagem-principal-atributo-do-alumínio](http://www.abal.org.br/reciclagem-principal-atributo-do-alumínio)>. Acesso em: 18 fev. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR – 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGENS – ABRE. **Dados de mercado**. 2011. Disponível em: <<http://www.abre.org.br/setor/dados-de-mercado/dados-de-mercado-2011>>. Acesso em: 18 fev. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014**. São Paulo, 2015. 12. ed. Relatório. 120 p. Disponível em: <[www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf](http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2015.
- ASSOCIAÇÃO GAÚCHA DOS PRODUTORES DE MAÇÃ – AGAPOMI. **Dados Estatísticos**. 2016. Disponível em: <[agapomi.com.br](http://agapomi.com.br)>. Acesso em: 03 mar. 2016.
- ALBERTIN, R. M. et al. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Flórida Paraná. **Revista Agro@ambiente On-line**. v. 4, n. 2, p. 118-125, jul-dez, 2010. Disponível em: <<http://revista.ufrb.br/index.php/agroambiente/article/view/378>>. Acesso em: 03 mar. 2016
- ARAÚJO, P. V. B. **Aterro sanitário como uma das faces da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos**: um estudo de caso no município de Eloi Mendes – MG. 2011. 147 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Social, Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Administração – UFLA. Lavras – MG, 2011.
- BARROS, Regina Mambeli. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. p. 374.
- BAUDRILLARD, Jean. **Asociedade de consumo**. Lisboa: Edições 70, 2005. p. 15.
- BAUMAN, Zygmunt. **Vida para o consumo**: a transformação das pessoas em mercadorias. Tradução: Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2008. p. 51.
- BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. In: SENADO FEDERAL. Legislação Republicana Brasileira. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://legis.senado.leg.br/sicon/#>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

BRASIL. Decreto N° 7.404 de 23 de dezembro de 2010b. **Regulamenta a Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: 08 fev. 2016.

BRASIL. **Resolução CONAMA N° 275**, de 25 de abril 2001. Norma que estabelece a padronização por meio de código de cores para os diferentes tipos de resíduos. Disponível em:<[www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273](http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273)>Acesso em: 08 ago. 2016.

BRASIL. Ministério de Desenvolvimento Social e Combate a Fome. **Avaliação de Políticas e Programas do MDS** – Resultados volume 2. Bolsa Família e Assistência Social. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <[www.mds.gov.br/...avaliacao...informacao.../avaliacao-de-politicas...volum.](http://www.mds.gov.br/...avaliacao...informacao.../avaliacao-de-politicas...volum.)>. Acesso em: 15 jun. 2015.

BRASIL. **Lei nº 8.742**, de 7 Dezembro De De 1993. Dispõe sobre a organização da Assistência Social e dá outras providências. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8742.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8742.htm)>. Acesso em: 16 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento– MAPA. Instituto Nacional de Meteorologia – INMET – **Estação Meteorológica Automática de Vacaria – RS**–. 2016. Disponível em: <[www.inmet.gov.br/](http://www.inmet.gov.br/)>. Acesso em: 08 ago. 2016.

BRITO, R. A.; MELO, A. S.A. Curva de *Kuznets* Ambiental: **Uma revisão crítica**. IX Encontro da sociedade brasileira de economia ecológica–ECOECO2, Brasília - DF – 2011. Disponível em:<[http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ix\\_en/GT5-345-244-20110620231407.pdf](http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ix_en/GT5-345-244-20110620231407.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2016.

BUENO, A.; MUNIZ, V. **Lixo extraordinário**. Rio de Janeiro: G. Ermakoff Casa Editorial, 2010. p. 244.

CAMPOS, H.K.T. Renda e evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil. **Engenharia Sanitária Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 171-180, 2012.

COSTA, L. A. V.; IGNÁCIO R. P. Relações de consumo x meio ambiente: Em busca do desenvolvimento sustentável. **Revista Âmbito Jurídico**, Rio Grande, RS, v. XIV, n. 95, dez. 2011. Disponível em:<[www.ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista...leitura..&artigo\\_id=10794](http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista...leitura..&artigo_id=10794)>. Acesso em: 11 ago. 2015.

DAHLÉN, L.; LAGERKVIST A. Methods for household waste composition studies. **Waste Management**. Houston, n.28, p. 1100-1112, 2008.

DE CONTO, S. M. et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos domésticos – um estudo de caso. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 6., 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: ABES 2002.

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. **Trânsito e frota**. 2015. Disponível em:<[www.denatran.gov.br/frota](http://www.denatran.gov.br/frota)>. Acesso em: 15 jun. 2015.

DMITRIJEVAS, Cibele. **Análise de ecoeficiência de técnicas para tratamento e disposição de resíduo sólidos urbanos**. 2010. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Autarquia Associada a Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Nuclear, São Paulo– SP, 2010. Disponível em:  
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85134/tde-02082011-091654/pt-br.php>>.  
Acesso em: 11 fev. 2015.

FRANCO, C. S. **Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e percepção dos hábitos de descarte no sul de Minas Gerais**. 2012. 159f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Lavras-MG, 2012. Disponível em:  
<<http://repositorio.ufla.br/.../DISSERTAÇÃO%20Caracterização%20gravimétric...de CS>>.  
Acesso em: 15 out. 2015.

FRÉSCA, F. R. C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física**. 2007. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos - SP, 2007.

FREITAS FILHO, F.L., (2013), **Gestão da inovação: teoria e prática para implantação**. São Paulo: Atlas, p. 133.

GALLARDO, M. C.; PERIS, M.; COLOMER, F. J. Methodology to design a municipal solid waste generation and composition map: A case study. **Waste Management**, v. 34, p. 1920-1931, 2014.

GIACOMINI FILHO, G. **Meio Ambiente & Consumismo**. Série Meio Ambiente; n. 8. São Paulo: Editora Senac, 2008. p. 255.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. p. 184.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. **O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. 2012. Disponível em:  
<<http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/article/view/6380/pdf>>.  
Acesso em: 17 abr. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em:  
<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430860>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. 2012. Disponível em:  
<[www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default\\_2012.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default_2012.shtm)>. Acesso em: 03 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Munic.** 2012. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/)>. Acesso em: 05 abr. 2015

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Índices Econômico-Sociais classes sociais.** 2015. Disponível em: [www.ibge.gov.br/classe-social-tabela-ibge-considera-renda](http://www.ibge.gov.br/classe-social-tabela-ibge-considera-renda)>. Acesso em: 03 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades.** 2010a. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430860>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

JOHNSTONE, N.; LABONNE, J. Generation of Household Solid Waste in OECD Countries: An Empirical Analysis Using Macroeconomic Data. **Land Economics**, v. 80, n. 3, p. 529-538, 2004.

JUCÁ, José Fernando Thomé et al. **Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão.** Jaboaão dos Guararapes: Grupo de Resíduos Sólidos – UFPE, 2014. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/produos/download/chamada\\_publica\\_residuos\\_solidos\\_Relat\\_Final.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produos/download/chamada_publica_residuos_solidos_Relat_Final.pdf)>. Acesso em: 21 nov. 2015.

KESER, S.; DUZGUN, S.; AKSOY, A. Application of spatial and non-spatial data analysis in determination of the factors that impact municipal solid waste generation rates in Turkey. **Waste Management**, v. 32, n. 3, p. 359-371, 2012.

KHAN, D.; KUMAR, A.; SAMADDER, S.R. Impact of socioeconomic status on municipal solid waste generation rate. **Waste Management**, v.49, p. 15-25, 2016.

KREMER, J. **Caminhando rumo ao consumo sustentável: uma investigação sobre a teoria declarada e as práticas das empresas no Brasil e no Reino Unido.** PUCSP, São Paulo, 2007. p. 323.

LEBERSORGER, S.; BEIGL, P. Municipal solid waste generation in municipalities: Quantifying impacts of household structure, commercial waste and domestic fuel. **Waste Management**, v. 31, p. 1907-1915, 2011.

LIMA, L. M. **Lixo: tratamento e biorremediação.** 3. ed. São Paulo: Hemus Editora, 2004.

MANDELLI, S. M. de C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências.** 1997. 267f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MEDEIROS, J. E da S. et al. Análise e evolução da estimativa futura da massa coletada de resíduos sólidos domiciliares no município de João Pessoa e relação com outros indicadores de consumo. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 119-130, jan/mar. 2015.

MELO, L.A.; SAUTTER, K.D.; JANISSEK, P.R. Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 4, p. 551-558, 2009.

MERSONI, Cristina. **Avaliação do ciclo de vida como técnica de apoio à decisão no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Garibaldi– RS**. 2015.152f. Dissertação de Mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais. Universidade de Caxias do Sul– RS, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br>>. Acesso em: 27 fev. 2016.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM/SEDU, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

NGUYEN, T. T. P.; ZHU, D.; LEPHONG, N. Factors influencing waste separation intention of residential households in a developing country: Evidence from Hanoi, Vietnam. **HabitatInternational**, v. 48, p. 169-176, 2015.

OJEDA-BEN ITEZ, S.; DE VEJA, C. A; MONTENEGRO, M.Y.M. Household solid waste characterization by family socioeconomic profile as unit of analysis. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 52, p. 992-999, 2008.

ONOFRE, F.L. **Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares**. 2011.100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

ONGONDO, F. O.; WILLIAMS, I. D.; CHERRETT, T. J. How are WEEE doing? A global review of the management of electrical and electronics wastes. **Waste Management** v.31, ps.714-730, 2011.

PASQUALI, L. **Composição gravimétrica de resíduos sólidos recicláveis domiciliares no meio rural de Chopinzinho – Paraná**, 2012. 64f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/patobranco/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/posgraduacao/mestrados/ppgdr2/arquivos/14.LuizPasquali.pdf>> Acesso em: 27 jun. 2015.

PERESIN, Denise et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos domésticos– uma análise dos métodos utilizados no Brasil. In: SEMINÁRIO REGIONAL SUL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 3., 2009, Caxias do Sul, RS. **Anais...** Caxias do Sul: ABES/UCS, 2009.

PESSIN, Neide. et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso – município de Canela, RS. In: INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 30., 2006. **Anais...**Punta Del Este: ABES, 2006. 1 CD-ROM.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. **Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP)**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 14, n. 3, p. 411-420, 2009. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/](http://www.scielo.br/pdf/)>. Acesso em: 18 jan. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VACARIA. **Dados gerais do município**. Disponível em:<<http://www.vacaria.rs.gov.br/vacaria/dados-gerais>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

QUISSINI, C. S.; PESSIN, N.; DE CONTO, S. M.; GOMES, F. M. Determinação dos aspectos quali-quantitativos dos resíduos sólidos domésticos - estudo de caso município de São Marcos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte: ABES, 2007. 1 CD ROM.

REICHERT, Geraldo Antonio. **Apoio à tomada de decisão por meio da avaliação do ciclo de vida em sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: o caso de Porto Alegre.** 2013. 301 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/87557>>. Acesso em: 26 nov. 2015.

REIS, J. P. A. dos; FERREIRA, O. M. **Aspectos sanitários relacionados à apresentação do lixo urbano para coleta pública.** Goiânia, 2008. Disponível em: <[www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/ASPECTOS%20SANITÁRIOS](http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/ASPECTOS%20SANITÁRIOS)>. Acesso em: 10 set. 2015.

RIBEIRO, D.V. MORELLI, M, R. **Resíduos sólidos: problema ou oportunidade?** Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Escola Estadual Bernardina Padilha. **Relatório interno.** 2015.

ROCHA, E. A. P. **Estudo de fatores sócio econômicos na geração e características do resíduo sólido doméstico da cidade de Vitória - ES.** 2005.161f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Vitória, 2005.

SANCHES, Maria Cristina Gomes. **Valorização do serviço público de destinação final dos resíduos gerados pela indústria da construção civil no município do Salvador – BA.** 2004. 221f. Dissertação (Mestrado em Política e Gestão Ambiental) – CDS, UnB, Brasília–DF, 2004.

SANTOS, G. O.; ZANELA, M. E.; SILVA, L. F. F. Correlações entre indicadores sociais e o lixo gerado em Fortaleza, Ceará, Brasil. **RedeRevista Eletrônica do Prodemá**, v. 2, n. 1, p. 45-63, 2008.

SAQUET, Marcos Aurélio. **Abordagens e concepções sobre o território.** 1. ed. São Paulo: Expresso Popular, 2007.

SCHNEIDER, V. E. **Estudo do processo de geração de resíduos sólidos domésticos na cidade de Bento Gonçalves – RS.**1994.135f. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, São Paulo – SP, 1994.

SCHNEIDER, V. E. et al. A evolução da geração de resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves - RS no período de 1993 a 2001. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28., 2002, Cancún. **Anais...**Cancún: ABES, 2002. 1 CD-ROM.

SCOTT, D. Oportunidades iguais, resultados desiguais, determinantes da intensidade de reciclagem domiciliar. **EnvironmentandBehavior**, v. 31, n. 2, p. 267-290,1999.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p. Disponível em: [https://projetos.inf.ufsc.br/.../Metodologia\\_de\\_pesquisa\\_e\\_elaboracao\\_de\\_t...](https://projetos.inf.ufsc.br/.../Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_t...) Acesso em: 15 jan. 2016.

SILVA, M. T.; MENDUÍÑA, A. M.; SEIJO, Y. C.; VIQUEIRA, F. D. Assessment of municipal solid waste compost quality using standardized methods before preparation of plant growth media. **Waste Management**. London, n. 25, p. 99-108, 2007.

SONG, Q.; LI, J.; ZENG, X. Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. **Journal of Cleaner Production**, v.104, p. 199-210, 2015.

SUTHAR, S.; SINGH, P. Household solid waste generation and composition in different family size and socio-economic groups: A case study. **Sustainable Cities and Society**, v. 14, p. 56-63, 2015.

TEIXEIRA, I. **Vamos Cuidar do Brasil**. 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente – Resíduos Sólidos. Texto Orientador. 2.ed. Brasília, 2013. Disponível em: <[www.ipea.gov.br/.../images/.../conferencias/.../manual-conferencias-livre...](http://www.ipea.gov.br/.../images/.../conferencias/.../manual-conferencias-livre...)>. Acesso em: 07 dez. 2015.

VACARIA. Prefeitura Municipal. Departamento Municipal de Limpeza Urbana - DMLU. **Relatório interno**. Vacaria – RS, 2015a.

VACARIA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Obras e serviços públicos. **Relatório interno**, 2015b.

VACARIA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal da Saúde. **Relatório interno**, 2015c.

VACARIA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária. **Relatório interno**, 2015d.

VACARIA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social. **Relatório interno**, 2015e.

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

VILHENA, André (Coord.). **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. 3. ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. Trad. Cristhian M. Herrera, 5. Ed, Porto Alegre: Bookman, 2014. p. 289 Disponível em: <[https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/.../yin-metodologia\\_da\\_p...](https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/.../yin-metodologia_da_p...)>. Acesso em: 14 jan. 2016.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – TABELAS DE COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Neste Apêndice são apresentados dados relacionados a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos dos bairros Cristina e Municipal.

Tabela 5 – Composição gravimétrica dos RSD– oriundos da coleta de resíduos misturados do bairro Cristina

Categorias	Período de coleta - inverno						Total	
	Segunda-feira 24.08.2015		Quarta-feira 26.08.2015		Sexta-Feira 28.08.2015			
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Biodegradáveis	15,80	31,6	10,71	39,5	16,79	34,2	43,30	34,3
Plástico	6,13	12,3	4,42	16,4	4,81	9,8	15,36	12,2
Papel e Papelão	7,13	14,2	1,11	4,1	0,84	1,7	9,08	7,2
Vidro	2,20	4,4	1,32	4,9	0,59	1,2	4,12	3,3
Metal ferroso	0,24	0,4	0,40	1,4	0,32	0,7	0,96	0,7
Metal não-ferroso	0,21	0,4	0,69	2,6	0,68	1,4	1,58	1,3
Pano, trapo, couro e borracha	0,26	0,5	0,18	0,7	-	-	0,44	0,4
Madeira	-	-	-	-	0,76	1,6	0,76	0,6
Contaminante biológico	12,61	25,2	6,51	23,9	2,31	4,7	21,42	16,9
Contaminante químico	0,16	0,3	0,36	1,3	-	-	0,52	0,4
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	1,27	2,6	0,63	2,3	0,41	0,8	2,31	1,8
Eletrônicos	-	-	-	-	21,34	43,5	21,34	16,9
Diversos	4,05	8,1	0,80	2,9	0,19	43,9	5,04	4,0
<b>Total</b>	<b>50,06</b>	<b>100</b>	<b>27,13</b>	<b>100</b>	<b>49,04</b>	<b>100</b>	<b>126,23</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 6– Composição gravimétrica dos RSD– oriundos da coleta seletiva de recicláveis do bairro Cristina

Categorias	Período de coleta- inverno						Total	
	Terça-feira 25.08.2015		Quinta-feira 27.08.2015		Sábado 29.08.2015			
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Biodegradáveis	1,74	5,6	4,42	9,0	3,78	9,8	9,94	8,3
Plástico	8,01	25,7	9,83	20,1	9,15	23,8	26,99	22,7
Papel e Papelão	5,67	18,2	12,79	26,0	8,70	22,7	27,16	22,9
Vidro	4,91	15,7	7,04	14,3	1,95	5,2	13,90	11,7
Metal ferroso	0,51	1,6	0,86	1,7	1,21	3,1	2,58	2,1
Metal não-ferroso	0,51	1,6	0,86	1,7	1,21	3,1	2,58	2,1
Pano, trapo, couro e borracha	1,28	4,1	3,05	6,2	0,6	1,5	4,93	4,1
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante biológico	5,67	18,2	3,12	6,3	-	-	8,79	7,5
Contaminante químico	0,27	0,9	1,67	3,4	-	-	1,94	1,7
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	1,55	5,0	1,16	2,4	4,93	12,8	7,64	6,5
Eletrônicos	-	-	-	-	2,27	5,9	2,27	1,9
Diversos	1,07	3,4	4,39	8,9	4,65	12,1	10,11	8,5
<b>Total</b>	<b>31,19</b>	<b>100</b>	<b>49,19</b>	<b>100</b>	<b>38,45</b>	<b>100</b>	<b>118,83</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 7 – Composição gravimétrica dos RSD– oriundos da coleta de resíduos misturados do bairro Cristina

Categorias	Período de coleta - verão						Total	
	Quarta-feira 09.12.2015		Sexta-feira 11.12.2015		Segunda-feira 14.12.2015			
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Biodegradáveis	12,32	29,2	17,62	37,9	14,98	25,2	44,93	30,3
Plástico	4,26	10,2	4,28	9,2	5,72	9,6	14,26	9,6
Papel e Papelão	3,31	7,9	0,91	1,9	6,37	10,8	10,59	7,1
Vidro	2,64	6,2	8,13	17,5	8,42	14,1	19,20	12,9
Metal ferroso	1,57	3,7	0,42	0,9	1,21	2,0	3,20	2,1
Metal não-ferroso	0,90	2,1	0,65	1,3	0,82	1,4	2,36	1,5
Pano, trapo, couro e borracha	0,25	0,6	-	-	0,39	0,6	0,63	0,4
Madeira	-	-	0,65	1,3	-	-	0,65	0,4
Contaminante biológico	7,16	17,0	2,15	4,6	8,47	14,2	17,80	12,2
Contaminante químico	-	-	-	-	0,71	1,2	0,71	0,5
Pedra, terra e cerâmica	4,66	11,1	3,20	6,9	3,36	5,7	11,21	7,6
Misto	0,49	1,2	0,95	2,1	2,89	4,9	4,33	2,9
Eletrônicos	4,52	10,8	4,19	9,0	6,13	10,3	14,84	10,1
Diversos	-	-	3,43	7,4	-	-	3,42	2,4
<b>Total</b>	<b>42,08</b>	<b>100</b>	<b>46,58</b>	<b>100</b>	<b>59,47</b>	<b>100</b>	<b>148,13</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 8– Composição gravimétrica dos RSD– oriundos da coleta seletiva de recicláveis do bairro Cristina

Categorias	Período de coleta - verão						Total	
	Terça-feira 08.12. 2015		Quinta-feira 10.12.2015		Sábado 12.12.2015			
	kg	%	kg	%	kg	%	Kg	%
Biodegradáveis	3,27	8,1	8,30	19,3	4,13	9,9	15,69	12,6
Plástico	7,44	18,3	6,52	15,1	8,19	19,7	22,13	17,7
Papel e Papelão	7,90	19,4	6,90	16,1	6,49	15,7	21,30	17,0
Vidro	9,12	22,4	6,08	14,2	2,32	5,6	17,53	14,0
Metal ferroso	0,80	2,0	0,32	0,7	1,43	3,4	2,54	2,0
Metal não-ferroso	1,16	2,8	0,28	0,6	1,63	3,9	3,07	2,5
Pano, trapo, couro e borracha	0,13	0,3	3,12	7,3	-	-	3,25	2,6
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante biológico	5,88	14,4	1,92	4,5	-	-	7,79	6,2
Contaminante químico	0,34	0,8	3,12	7,3	1,29	3,1	4,76	3,8
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	0,35	0,8	0,36	0,3
Misto	2,72	6,8	2,02	4,7	3,75	9,1	8,51	6,8
Eletrônicos	-	-	3,12	7,3	9,68	23,3	12,79	10,2
Diversos	1,90	4,7	1,23	2,9	2,28	5,5	5,41	4,3
<b>Total</b>	<b>40,66</b>	<b>100</b>	<b>42,93</b>	<b>100</b>	<b>41,54</b>	<b>100</b>	<b>125,13</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 9—Composição gravimétrica dos RSD— oriundos da coleta de resíduos misturados do bairro Municipal

Categorias	Período de coleta - inverno						Total	
	Segunda-feira 24.08.2015		Quarta-feira 26.08.2015		Sexta-Feira 28.08.2015			
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Biodegradáveis	15,03	35,5	18,30	44,1	41,55	75,5	74,88	53,9
Plástico	5,29	12,5	3,88	9,4	3,06	5,6	12,23	8,8
Papel e Papelão	1,00	2,4	2,33	5,6	1,58	2,8	4,91	3,5
Vidro	0,99	2,3	0,69	1,7	0,47	0,9	2,15	1,5
Metal ferroso	0,17	0,4	1,17	2,8	1,88	3,4	3,22	2,3
Metal não-ferroso	0,17	0,4	1,00	2,4	0,52	0,9	1,70	1,2
Pano, trapo, couro e borracha	4,30	10,2	7,06	17,0	5,13	9,3	16,50	11,9
Madeira								
Contaminante biológico	12,54	29,6	5,60	13,5	-	-	18,13	13,1
Contaminante químico	0,25	0,6	-	-	-	-	0,25	0,2
Pedra, terra e cerâmica								
Misto	1,17	2,7	0,88	2,1	0,70	1,3	2,73	2,0
Eletrônicos								
Diversos	1,44	3,4	0,56	1,4	0,17	0,3	2,18	1,6
Total	42,35	100	41,47	100	55,06	100	138,88	100

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 10 –Composição gravimétrica dos RSD – oriundos da coleta seletiva de recicláveis do bairro Municipal

Categorias	Período de coleta -inverno						Total	
	Terça-feira 08.12. 2015		Quinta-feira 10.12.2015		Sábado 12.12.2015			
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Biodegradáveis	2,89	12,6	2,54	8,5	3,09	10,2	8,51	10,3
Plástico	9,33	40,9	10,81	36,2	11,09	36,5	31,24	37,6
Papel e Papelão	4,96	21,7	6,40	21,4	7,81	25,8	19,17	23,1
Vidro	1,87	1,3	2,75	9,2	-	-	4,61	5,6
Metal ferroso	0,26	2,5	0,67	2,3	1,54	5,1	2,47	2,9
Metal não-ferroso	0,29	2,8	0,24	0,8	0,50	1,7	1,02	1,2
Pano, trapo, couro e borracha	0,56	0,3	3,62	12,1	1,51	4,9	5,70	6,9
Madeira	-	-	-	-	0,80	2,6	0,80	0,9
Contaminante biológico	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante químico	0,59	2,6	0,08	0,2	0,34	1,1	1,02	1,2
Pedra, terra e cerâmica	0,50	2,2	-	-	0,32	1,1	0,81	1,0
Misto	1,17	5,2	1,35	4,5	2,81	9,3	5,33	6,4
Eletrônicos	-	-	-	-	-	-	-	-
Diversos	0,41	1,8	1,43	4,8	0,51	1,7	2,36	2,9
Total	22,83	100	29,89	100	30,32	100	83,04	100

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 11– Composição gravimétrica dos RSD – oriundos da coleta de resíduos misturados do bairro Municipal

Categorias	Período de coleta - verão						Total	
	Quarta-feira 09.12.2015		Sexta-feira 11.12.2015		Segunda-feira 14.12.2015			
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Biodegradáveis	9,71	21,9	22,05	52,9	21,83	36,5	53,59	36,7
Plástico	2,88	6,5	3,31	7,9	4,52	7,5	10,71	7,3
Papel e Papelão	1,42	3,2	1,87	4,5	1,69	2,8	4,98	3,4
Vidro	0,19	0,4	0,83	1,9	0,73	1,3	1,75	1,2
Metal ferroso	-	-	1,32	3,2	0,56	0,9	1,88	1,3
Metal não-ferroso	0,64	1,4	0,26	0,6	0,82	1,4	1,72	1,2
Pano, trapo, couro e borracha	18,18	41,0	4,12	9,9	12,43	20,8	34,73	23,9
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante biológico	4,09	9,3	4,89	11,7	6,89	11,5	15,87	10,9
Contaminante químico	0,95	2,2	0,75	1,8	0,12	0,2	1,82	1,2
Pedra, terra e cerâmica	0,64	1,4	-	-	-	-	0,64	0,4
Misto	1,26	2,8	1,21	2,9	1,53	2,6	4,00	2,7
Eletrônicos	-	-	0,50	1,2	-	-	0,50	0,3
Diversos	4,38	9,9	0,60	1,5	8,66	14,5	13,64	9,5
<b>Total</b>	<b>44,34</b>	<b>100</b>	<b>41,71</b>	<b>100</b>	<b>59,78</b>	<b>100</b>	<b>145,83</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 12– Composição dos gravimétrica RSD – oriundos da coleta seletiva de recicláveis do bairro Municipal

Categorias	Período de coleta - verão						Total	
	Terça-feira 08.12.2015		Quinta-feira 10.12.2015		Sábado 12.12.2015			
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Biodegradáveis	5,25	16,7	2,10	6,5	3,30	9,6	10,65	10,9
Plástico	8,41	26,7	12,37	38,2	10,66	31,2	31,44	32,1
Papel e Papelão	7,65	24,3	6,92	21,4	8,21	24,1	22,78	23,3
Vidro	3,06	9,7	0,35	1,2	0,33	1,0	3,74	3,8
Metal ferroso	0,52	1,7	1,62	5,0	0,34	1,0	2,48	2,5
Metal não-ferroso	0,30	0,9	0,03	0,1	0,04	0,1	0,37	0,4
Pano, trapo, couro e borracha	3,74	11,9	3,21	9,9	5,57	16,3	12,52	12,8
Madeira	0,14	0,4	0,18	0,5	-	-	0,32	0,3
Contaminante biológico			3,54	10,9	2,16	6,3	5,70	5,8
Contaminante químico	0,37	1,2	0,15	0,4	0,41	1,2	0,93	0,9
Pedra, terra e cerâmica								
Misto	1,36	4,4	1,06	3,3	2,08	6,1	4,50	4,6
Eletrônicos	-	-	-	-	0,39	1,1	0,39	0,4
Diversos	0,64	2,1	0,85	2,6	0,68	2,0	2,17	2,2
<b>Total</b>	<b>31,44</b>	<b>100</b>	<b>32,38</b>	<b>100</b>	<b>34,17</b>	<b>100</b>	<b>97,99</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

## APÊNDICE B – EXEMPLOS DE COMPONENTES PRESENTES NOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Quadro 2 – Exemplos de componentes de resíduos sólidos presentes nas caracterizações - Resíduos Misturados do Bairro Cristina (inverno e verão)

Categoria	Exemplos de componentes
Biodegradáveis	Resíduos de cozinha (folha de verduras, cascas de frutas e legumes, borra de café, cascas de ovos erva-mate), restos de alimentos (pão, biscoitos, pastéis, massas diversas, feijão, carne bovina, coração de frango, bacon, sobras de arroz, pedaços de carne, carne moída, presunto e queijo), guardanapos de papel usados, papéis engordurados e flores naturais, podas de jardim e grama.
Plástico	Garrafas PET, copos plásticos, embalagens de produtos de limpeza (água sanitária, amaciante, alvejantes, sapólio, bombril, sabão em pó), embalagens diversas de produtos alimentícios (arroz, presunto, biscoitos, chocolate, café, queijo, água mineral, isopor, potes de sorvete, iogurte), embalagens de produtos de beleza e higiene (xampu, máscara para cabelos, caixas de perfumes e potes diversos), embalagens de doces e sacolas diversas.
Papel e Papelão	Caixas de produtos alimentícios (ovos, pipoca, pizza, erva-mate), caixas diversas (medicamentos, termômetro), caixas de produtos higiene (creme dental, sabonetes, entre outros), caixas de produtos de limpeza (sabão em pó, alvejantes, amaciantes), jornais, revistas, folhas de ofício, caixas de sapatos e caixas de cerveja.
Vidro	Garrafas de cerveja, vodka, vinho, uísque, azeite de oliva, vidros de medicamentos (vazios), copos e vidros de conservas de alimentos (pepino, azeitona, cereja, milho, palmito, entre outros).
Metal ferroso	Latas de achocolatados, ervilha, milho, café solúvel, extrato de tomate.
Metal não-ferroso	Latas (refrigerante, cerveja), latas (atum, ervilha, milho e doces).
Pano, trapo, couro e borracha	Roupas íntimas, pedaços de trapo, calçados, fronhas, jaqueta, manta, botina, bolas de borracha.
Madeira	Caixa de fruta (pêssego), cabos de vassoura.
Contaminante biológico	Papel higiênico, fralda, absorventes, pelo e fezes de animais.
Contaminante químico	Neutralizante para cabelo, pilhas, tubos de cola, medicamentos (embalagens intactas com medicamentos), espuma expansiva, lâmpadas e tiner.
Pedra, terra e cerâmica	Terra.
Misto	Coador de café, fiação elétrica, caixas de leite e sucos, embalagens de creme de leite e leite condensado, embalagens de salgadinhos, achocolatados, cafés, sopas, blister de medicamentos, fios de antena digital.
Eletrônicos	Monitores, teclado, processador e aparelho celular.
Diversos	Cinzas (derivadas da queima de lenha em fogões), leque, cordas, carvão e esponja de pia.

Fonte: Autora.

Quadro 3 – Exemplos de componentes de resíduos sólidos presentes nas caracterizações - Resíduos Seletivos Recicláveis do Bairro Cristina (inverno e verão)

Categoria	Exemplos de componentes
Biodegradáveis	Restos alimentares (cascas de ovos, frutas, verduras erva-mate e borra de café) misturados com papel higiênico e fraldas.
Plástico	Garrafas PET (refrigerantes e água mineral), embalagens de produtos de limpeza (detergente, amaciante, sabão líquido, álcool), embalagens de produtos alimentícios (potes de iogurte, biscoitos, fermento em pó, massas, batata frita, queijo, filé de peixe, mostarda, calabresa, açúcar, arroz, potes de sorvete, ricota, requeijão, geleias, semente de linhaça, aveia, batata palha, rosquinha integral, chocolate, salgadinhos, ervilha congelada, sal, café, tapioca, molhos, sacos de farinha, potes de nata, potes de alho, óleo de soja, bolos, sacos de leite), embalagens de produtos de higiene (shampoo, cremes, desodorantes), brinquedos plásticos, embalagens de ração canina, potes de sobremesas prontas, colheres de plástico e sacolas diversas, luvas.
Papel e Papelão	Caixas de produtos alimentícios (ovos, pipoca pizza, erva-mate farinha, achocolatado, cereais e doces) caixas de medicamentos diversos, termômetro, caixas de produtos higiene (creme dental, sabonetes entre outros), caixas de produto de limpeza diversos, caixas de sapatos, jornais, revistas, caixas de sapatos, caixas de cerveja, vodka, uísque, folhas de ofício, livros, cadernos, embalagens de fósforo, embalagens de pilha, sacola, cartucho de papel higiênico, caixas de produtos eletrônicos, cadernos, caixas de papelão de leite, sacos de cimento e carvão, caixas de antenas de TV.
Vidro	Garrafas de cerveja, vodka, vinho, uísque, sucos, vidro de pepino, azeite de oliva, cereja, milho, palmito, ervilha, leite de côco, creme de ricota, taças, cacos de vidro, vidro de pimenta, vidros de medicamentos (vazios), aroma de baunilha.
Metal ferroso	Latas de achocolatado, ervilha, milho, café solúvel, extrato de tomate, fibra, atum, patê, alimentação de cães e gatos, doce, café, leite em pó, lata de tinta.
Metal não-ferroso	Latas (refrigerante e cerveja), presilha de arquivo.
Pano, trapo, couro e borracha	Pedacos de trapo, calçados, fronhas, jaqueta, manta, botina, bolas de borracha, panos, boné, luvas de couro, tênis, chinelo, sacolas de TNT.
Contaminante biológico	Papel higiênico, fralda, absorventes, pelo e fezes de animais.
Contaminante químico	Tubo de desodorante spray, canetas, solvente, vidros insulina, agulhas, vidros de acetona, inseticida e medicamentos vencidos.
Pedra, terra e cerâmica	Terra e vaso de cerâmica quebrado.
Misto	Caixas de achocolatados, leite, chás, sucos, água de côco, embalagens de creme de leite e leite condensado, salgadinhos, cafés, sopas, torradas, barra de cereal, bolacha, farofa, estojo de óculos, blister medicamentos, fios de antena digital, tubos de creme dental, potes de cremes (rosto, corpo e barbear), extintor de incêndio, cartões magnéticos e telefônicos, guarda chuva, chupeta de bebê.
Eletrônicos	Monitores, teclados, processador, estabilizadores e aparelho celular.
Diversos	Cinzas (derivadas da queima de lenha em fogões), leque, cordas, bombril, lixas, osso e esponja de pia.

Fonte: Autora.

Quadro 4 – Exemplos de componentes de resíduos sólidos presentes nas caracterizações – Resíduos Misturados do Bairro Municipal (inverno e verão)

Categoria	Exemplos de componentes
Biodegradáveis	Restos alimentares (erva-mate, casca de ovos, frutas, verduras arroz, feijão, erva mate, borra de café misturados com papel higiênico e fraldas).
Plásticos	Flores Plásticas, embalagens de produtos de higiene (tubos de desodorante, creme para os pés, creme para cabelo) cano plástico PVC, embalagens de medicamentos, garrafas PET, embalagens de produtos de limpeza (cera, água sanitária, pinho sol, saco de sabão em pó, alvejante, cera líquida, lustra móveis), potes de margarina, sacolas diversas, brinquedo plástico, carcaça de brinquedo plástico (caminhão), grande quantidade de sacolas, embalagens de biscoitos, potes de margarina, bandejas de isopor, cartões de crédito (cinco).
Papel e Papelão	Embalagem de pipoca, papéis diversos (folhas de revistas, cadernos), pacotes de erva-mate, caixas de sabão em pó, sacolas de papelão, caixas de gelatina, caixas de remédios (vazias), caixas de celular, caixas de cigarro, caixas de massa de modelar, embalagens de alimentos diversos (farinha, caixas de ovos entre outros) caixa de piscina infantil.
Vidros	Garrafa de cachaça, cerveja, vidro de perfume, vidro de maionese, vidro quebrado, copo quebrado.
Metal ferroso	Latas de achocolatado, massa de tomate, ervilha, extrato de tomate, milho, sardinha, garrafa térmica tipo inox.
Metal não-ferroso	Latas (cerveja e refrigerante), tampa de bule.
Pano, trapo, couro e borracha	Lençol, travesseiros, pedaços de trapos, sapatos, botas, tênis, chinelos (couro, pano e borracha), roupas íntimas, roupas diversas masculina e feminina (blusas, calças, bermudas, bonés, jaquetas, meias e calças), bolsas de couro, mochila, cortinas, cobertores, edredons.
Madeira	Serragem de madeira e quadro de madeira.
Contaminante biológico	Fraldas, papéis higiênicos e absorventes.
Contaminante químico	Tubo de espuma expansiva poliuretano, esponja suja de graxa, óleo de motor, spray de tinta, neutralizante para cabelo, pilhas, tubos cola plástica, água raz, solvente.
Pedra, terra e cerâmica	Pedra.
Misto	Coador de café (plásticos, madeira e pano), fiação elétrica (cobre, alumínio e plástico), caixas de leite, chave de fenda (metal e plástico), caixa de leite condensado, caixa de leite achocolatado, brinquedos, embalagens de salgadinhos), blister de medicamento, preservativo (embalagem intacta), colher, CDs.
Eletrônicos	Aparelho celular.
Diversos	Cinzas (derivadas da queima de lenha em fogões) e esponja de pia.

Fonte: Autora.

Quadro 5 – Exemplos de componentes de resíduos sólidos presentes nas caracterizações - Resíduos Seletivos Recicláveis do Bairro Municipal (inverno e verão)

Categoria	Exemplos de componentes
Biodegradáveis	Restos alimentares (cascas de ovos, bolachas frutas e verduras erva-mate e borra de café) misturados com papel higiênico, fraldas e folhas de árvores.
Plástico	Garrafas PET, embalagens de produtos de limpeza (detergente alvejante, amaciante, sabão líquido, álcool), embalagens de produtos alimentícios (sacos de iogurte, potes de margarina, plásticos de arroz, farinha de milho, açúcar, óleo, sal, café e leite), embalagens de produtos de higiene (shampoo, desodorantes) brinquedos plásticos, sacos e sacolas plásticas, saco branco leitoso (escrito lixo hospitalar) com tubos de soro, embalagens plásticas de seringas, bacia plástica, vianda plástica, garrafa de vinho plástica, tampa de vaso sanitário, tanque plástico.
Papel e Papelão	Caixas de papelão (maria-mole, biscoitos recheados, bombons), caixas de produtos de limpeza (detergentes, sabão em pó), caixas de sapatos e papéis soltos diversos, caixas de ovos, caixas de tinta de cabelo, caixas de luminárias, óleo de soja, refresco, de farinha de trigo, cigarro, bolachas diversas, revistas, creme dental, gelatinas, lápis de cor, livros, embalagens de medicamentos, caixa de lâmpada, caixa de tinta escolar, caixas de creme dental, caixa de farinha, caixa de sabonete, prato, folhetos de propaganda, folhas de jornais.
Vidro	Litros de cachaça, perfume, vidros quebrados, vidros de medicamentos.
Metal ferroso	Latas de achocolatado, milho, ervilha, sardinha, extrato de tomate, mola de cama, pedaço de zinco.
Metal não-ferroso	Latas de refrigerante e cerveja, concha, caixa de ferramenta.
Pano, trapo, couro e borracha	Panos, roupas íntimas, blusas, lenço, sapatos e botas de couro, palmilha, chinelos, bota de borracha, camisetas, meias, pedaços de TNT, camisa masculina, luvas, e roupas diversas.
Madeira	Pedaços de madeira
Contaminante biológico	Fraldas, absorventes e papel higiênico.
Contaminante químico	Pilhas, lâmpadas, esmalte em vidro, solvente, embalagens de acetona, estopa com material de polimento, vidro com corretivo.
Pedra, terra e cerâmica	Barra de cerâmica.
Misto	Coador de café, fiação, brinquedos, óculos (vidro e plástico), fios de antena (cobre, alumínio e plástico), caixas de leite, escova de limpeza, cadeira, guarda-chuva, lanterna, chave de fenda, barbeadores, câmara de bicicleta, chupeta de bebê, guarda chuva.
Eletrônicos	Aparelho celular, carregador de celular.
Diversos	Louça, bombril, osso, lixa e esponja de pia.

Fonte: Autora.

## APÊNDICE C – ENTREVISTA SÓCIOECONÔMICO BAIRRO CRISTINA

### CADASTRO SOCIOECONÔMICO BAIRRO CRISTINA

Responsável pelo domicílio:

Nome:	Fone:
CPF:	RG:
Grau de instrução:	Nascimento:
Estado civil:	Endereço:
Bairro:	Profissão:
Local de trabalho:	Renda:

Outras pessoas trabalham?

Com carteira assinada    ( )sim    ( )não Qual o valor da renda?

Sem carteira assinada    ( )sim    ( )não Qual o valor da renda?

#### FILHOS

Nº de filhos dependentes:            nº estudam:            Total na moradia:

Faixa Etária das pessoas do domicílio:

0 a 9 ano

10 a 19 anos

20 a 29 anos

30 a 44 anos

45 a 59 anos

e acima de 59 anos

Existem outras pessoas residindo com a família? ( )sim ( )não – Quem?

Possui idosos?    ( )sim            ( )não Quantos?

#### SITUAÇÃO HABITACIONAL

Desde que ano reside no bairro atual?

Outro bairro?

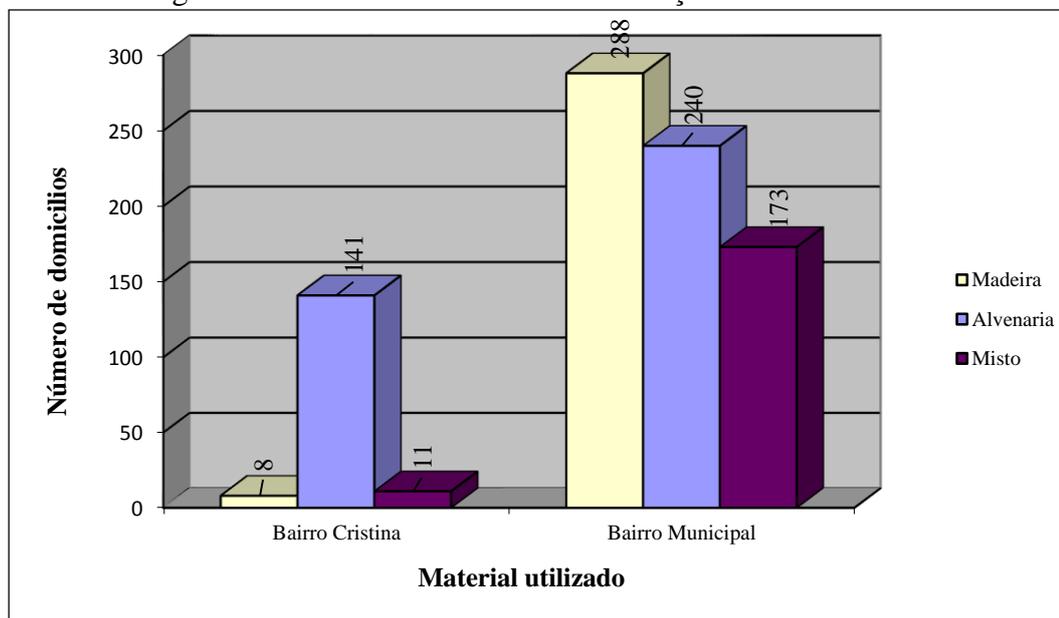
outro município?

outro Estado?

Tipo de casa	( )madeira	( )alvenaria	( )mista	<b>Observação</b>
Tipo de moradia	( )apartamento	( )casa	<b>Observação</b>	Condições da moradia
	( )alugada	( )cedida	( )ocupada	
	( )própria	( )outro	<b>Observação</b>	
Número de quartos	( )1    ( )2    ( )3	( )4	<b>Observação</b>	
Quantidade de banheiros	( )0    ( )1	( )2	( )3	<b>Observação</b>
Possui energia elétrica	( )sim	( )não	<b>Observação</b>	
Rede de água tratada	( )sim	( )não	<b>Observação</b>	
Rede de esgoto	( )sim	( )não	<b>Observação</b>	

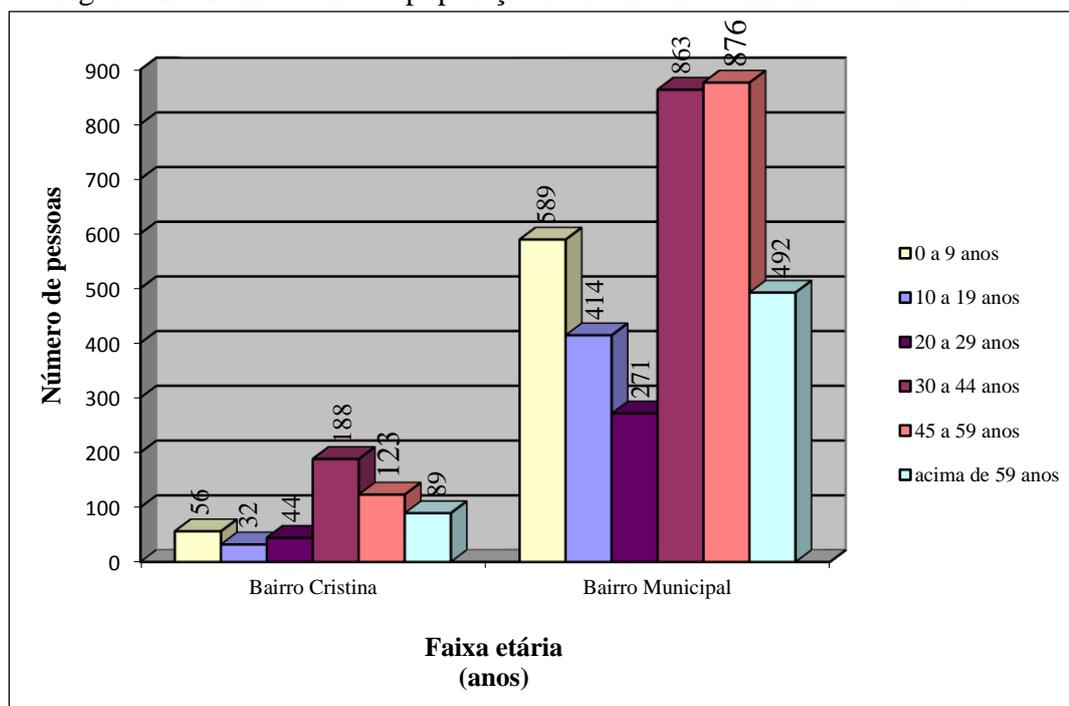
## APÊNDICE D – DADOS DOS BAIRROS CRISTINA E MUNICIPAL

Figura 11 – Material utilizado na construção do domicílio



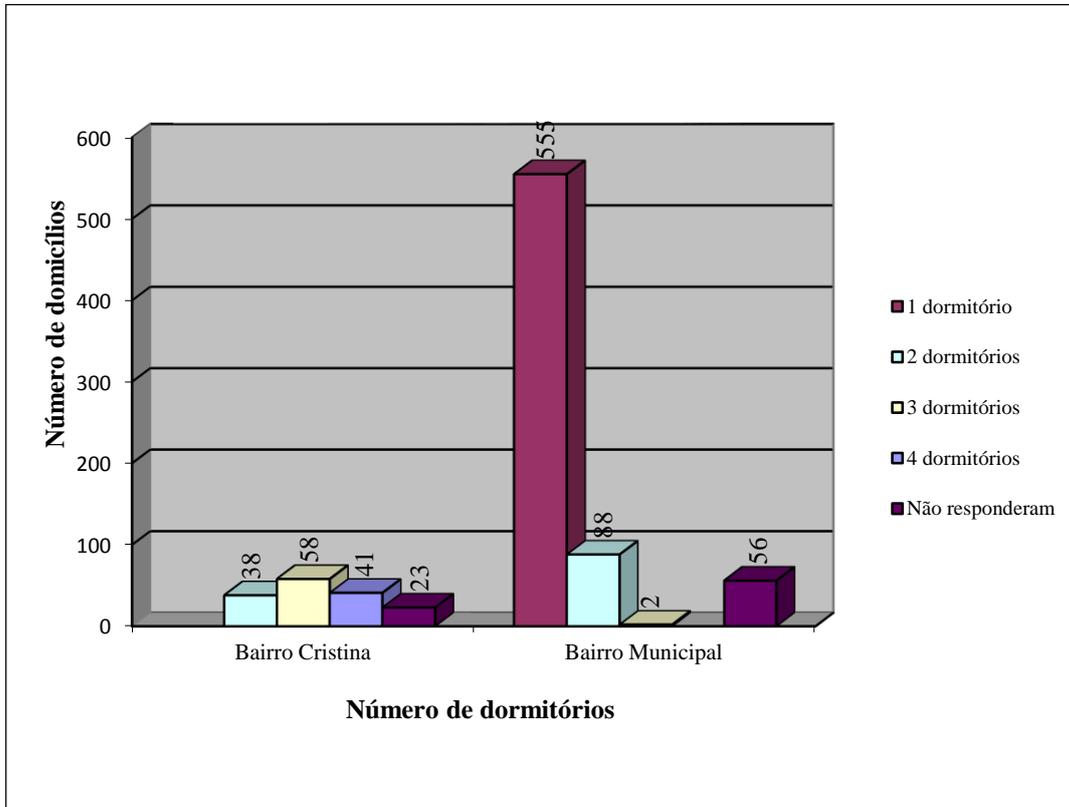
Fonte: Autora.

Figura 12 – Faixa etária da população residente no domicílio da amostra



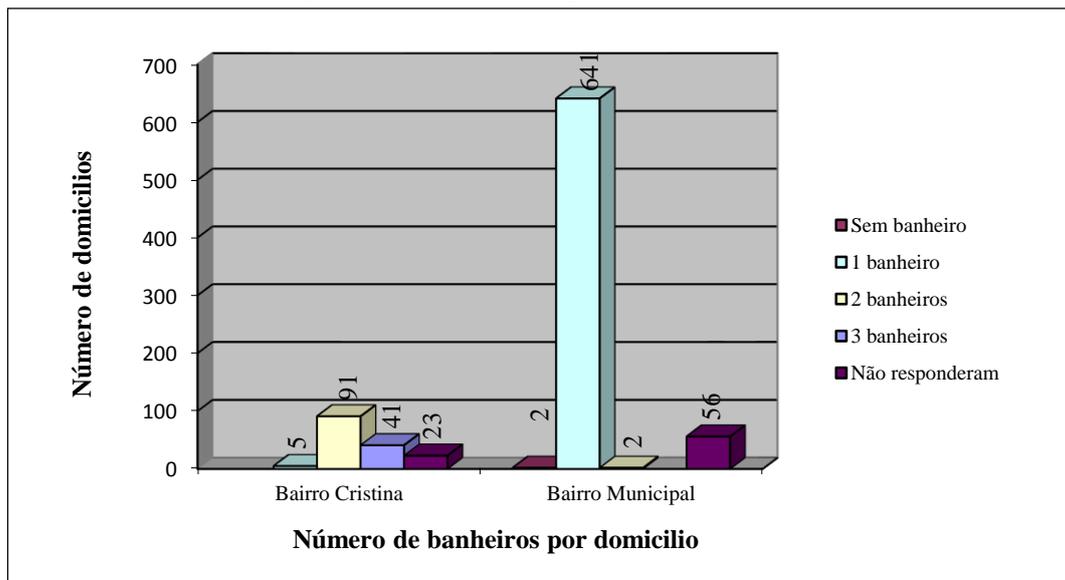
Fonte : Autora.

Figura 13 – Quantidade dormitórios por domicílio



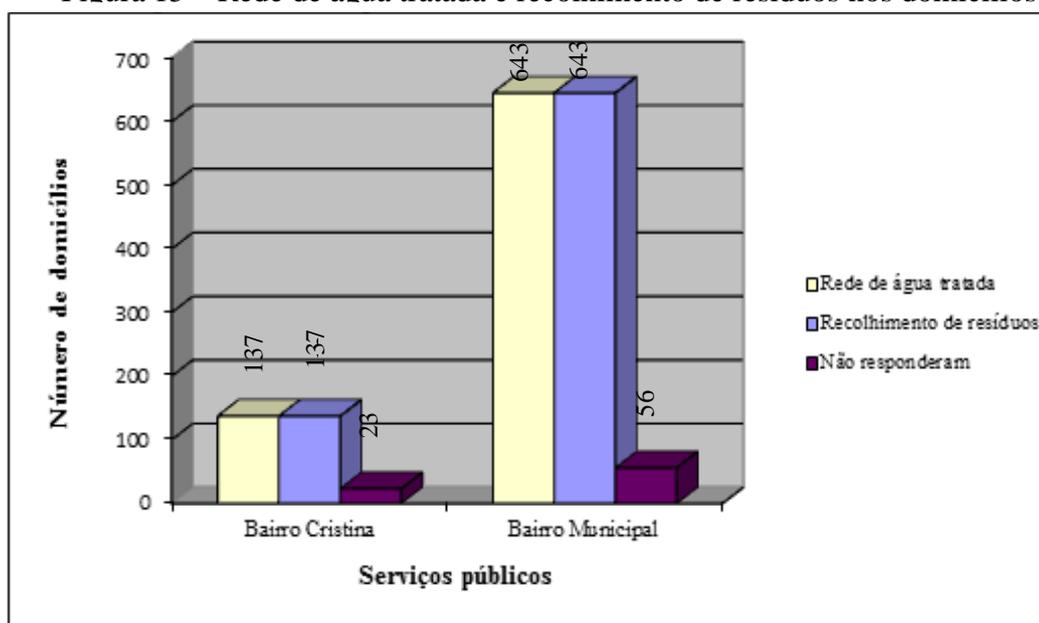
Fonte: Autora.

Figura 14 – Banheiros por Domicílio



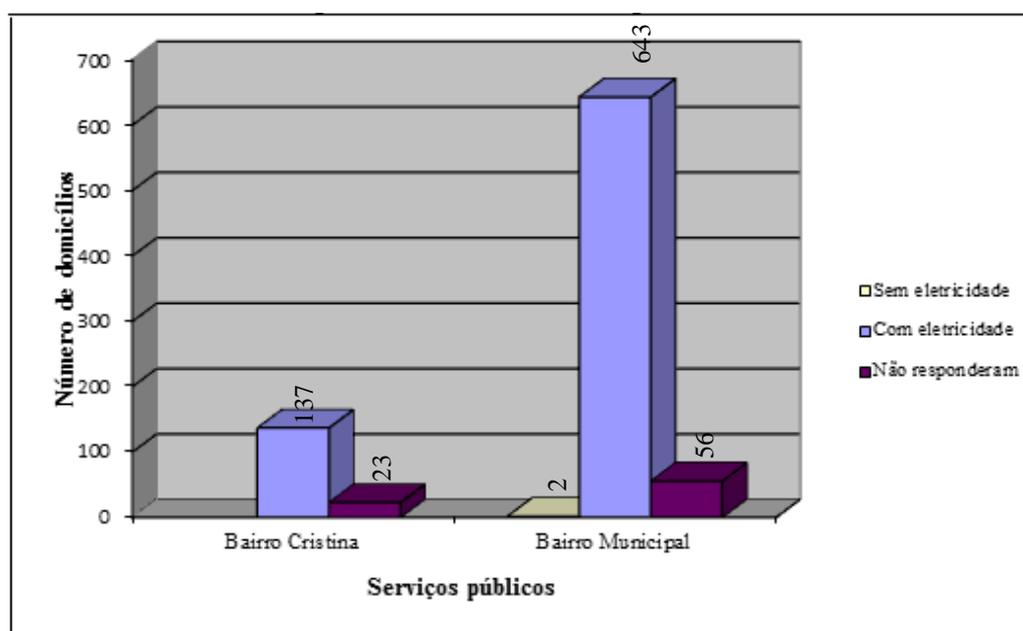
Fonte: Autora.

Figura 15 – Rede de água tratada e recolhimento de resíduos nos domicílios



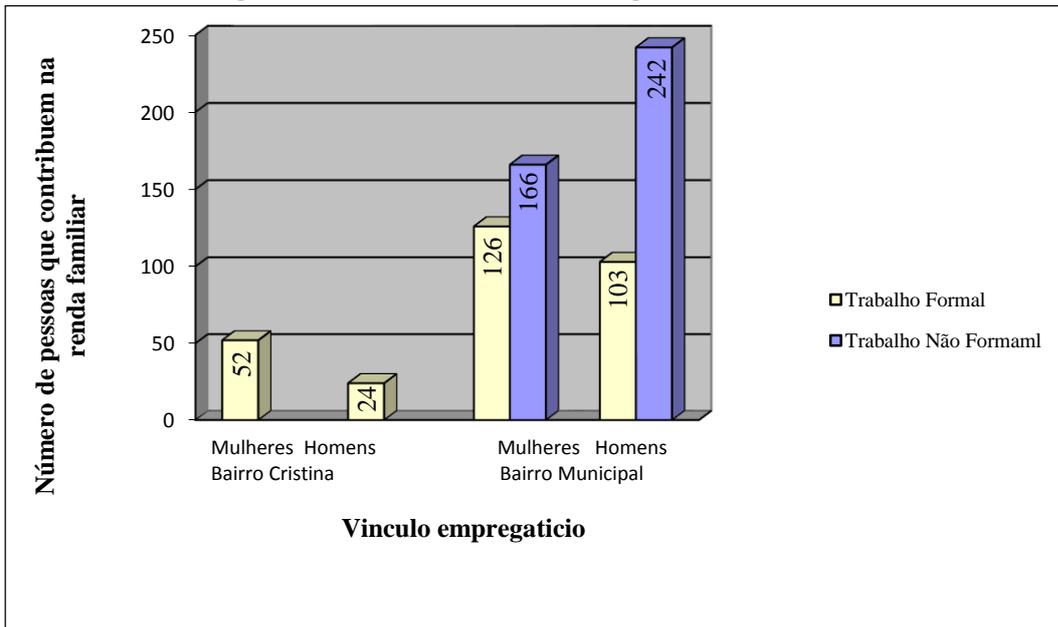
Fonte: Autora.

Figura 16 – Domicílios com energia elétrica



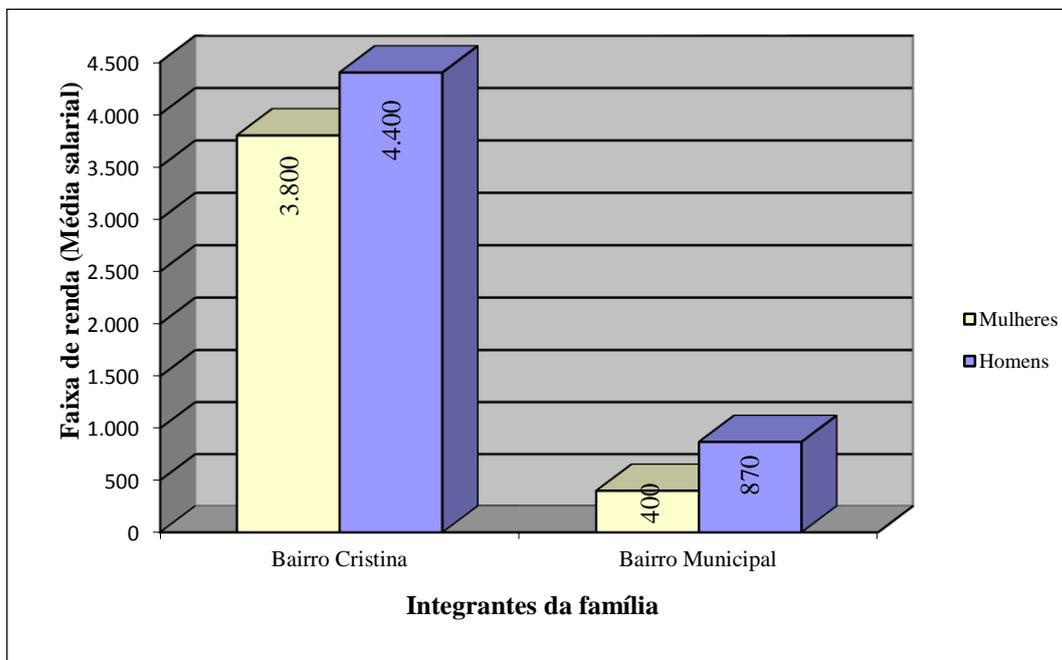
Fonte: Autora.

Figura 17 – Renda de outros integrantes da família



Fonte: Autora.

Figura 18 – Renda média salarial de outros integrantes da família



Fonte: Autora.

**ANEXOS**

**ANEXO A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SOCIOECONÔMICA DO BAIRRO MUNICIPAL**



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE VACARIA  
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE**

**Regularização Fundiária de Interesse Social: Loteamento Municipal**

Responsável pelo domicílio:

Nome:	Fone:
CPF:	RG:
Grau de instrução:	Nascimento:
Estado civil:	Endereço:
Bairro:	Profissão:
Local de trabalho:	Renda:

Está inscrito no Programa Bolsa Família:

( ) sim ( ) não valor do benefício:

Está inscrito no BPC:

( ) sim ( ) não valor do benefício:

Número do NIS:

Responsável pelo domínio:

Nome:	Fone:
CPF:	RG:
Grau de instrução:	Nascimento:
Estado Civil:	Endereço:
Bairro:	Profissão:
Local de trabalho:	Renda:

Outras pessoas trabalham?

Com carteira assinada ( ) sim ( ) não. Qual o valor da renda?

Sem carteira assinada ( ) sim ( ) não. Qual o valor da renda?

**FILHOS**

Nº de filhos dependentes: \_\_\_\_\_ nº estudam: \_\_\_\_\_ Total na moradia: \_\_\_\_\_

Faixa Etária das pessoas do domicílio:

0 a 9 ano

10 a 19 anos

20 a 29 anos

30 a 44 anos

45 a 59 anos

e acima de 59 anos



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE VACARIA**  
**DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE**

Existem outras pessoas residindo com a família?  sim  não Quem?  
 Possui idosos?  sim  não Quantos?

**SITUAÇÃO HABITACIONAL**

Desde que ano reside no bairro atual?

Outro bairro?

Outro município?

Outro Estado?

Tipo de casa?  madeira  alvenaria  mista  
 Tipo de moradia?  apartamento  casa  casa em favela  
 cômodo

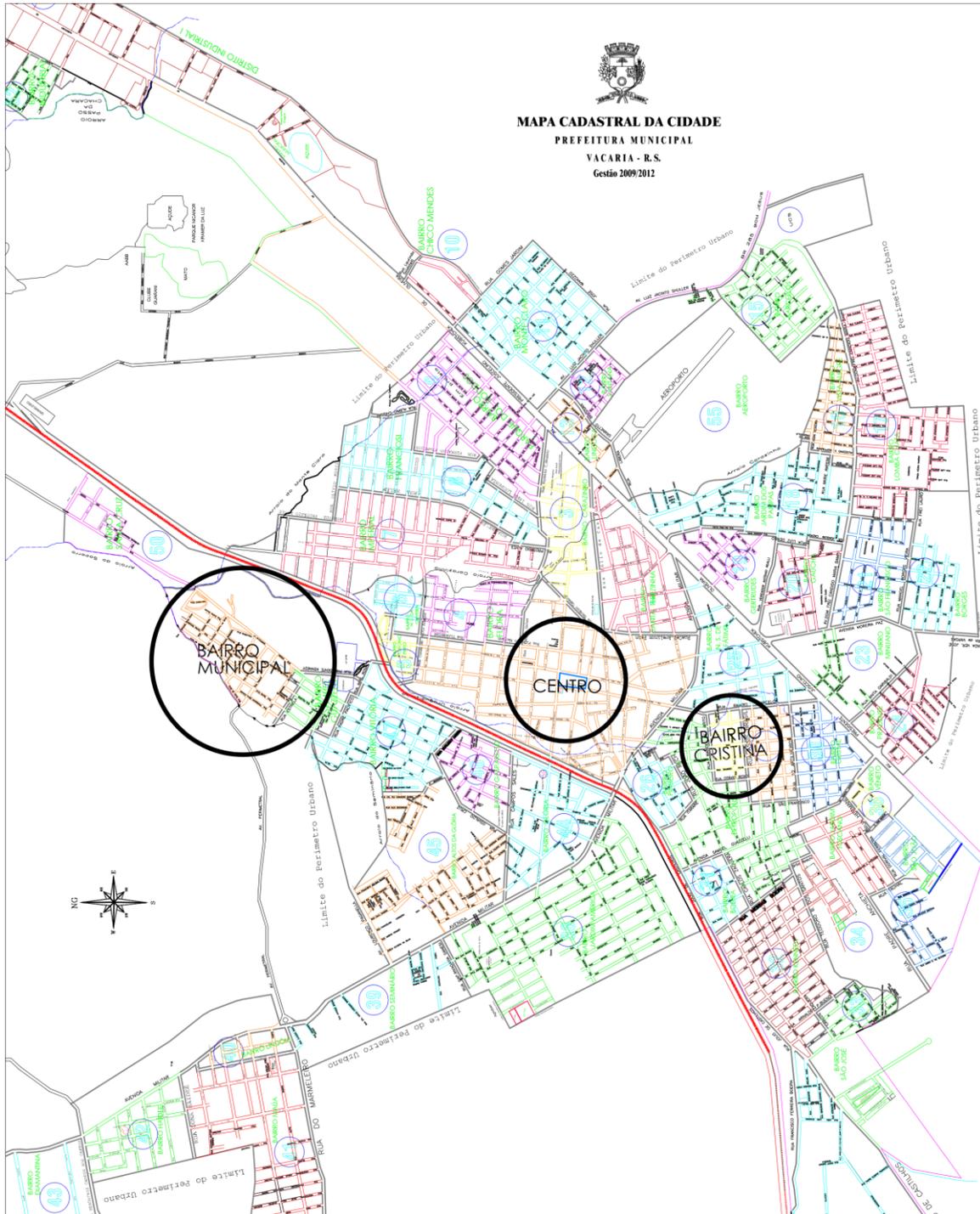
Condições da moradia  alugada  cedida  ocupada  própria  outro

Número de quartos  1  2  3  4  
 Quantidade de banheiros  0  1  2  3  
 Possui energia elétrica  sim  não  
 Rede de água tratada  sim  não  
 Rede de esgoto  sim  não  
 Condições de higiene  boas  regulares  péssimas

# ANEXO B – MAPA URBANO RUAS E BAIRROS DO MUNICÍPIO DE VACARIA



## ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL PREFEITURA MUNICIPAL DE VACARIA

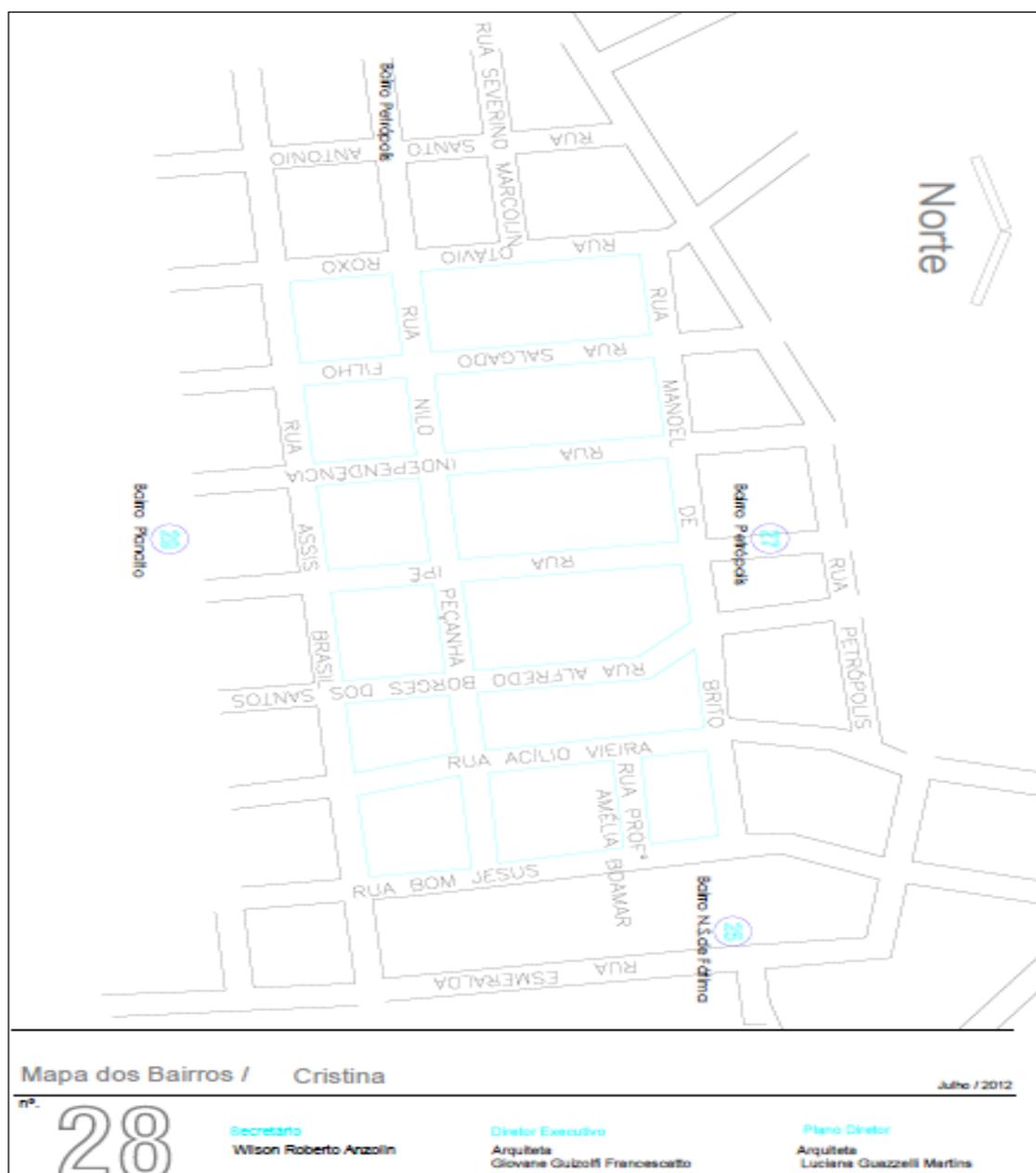


Fonte: Departamento de regularização Fundiária Vacaria – RS (2016).

## ANEXO C – MAPA DO BAIRRO CRISTINA



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
 PREFEITURA MUNICIPAL DE VACARIA  
 DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

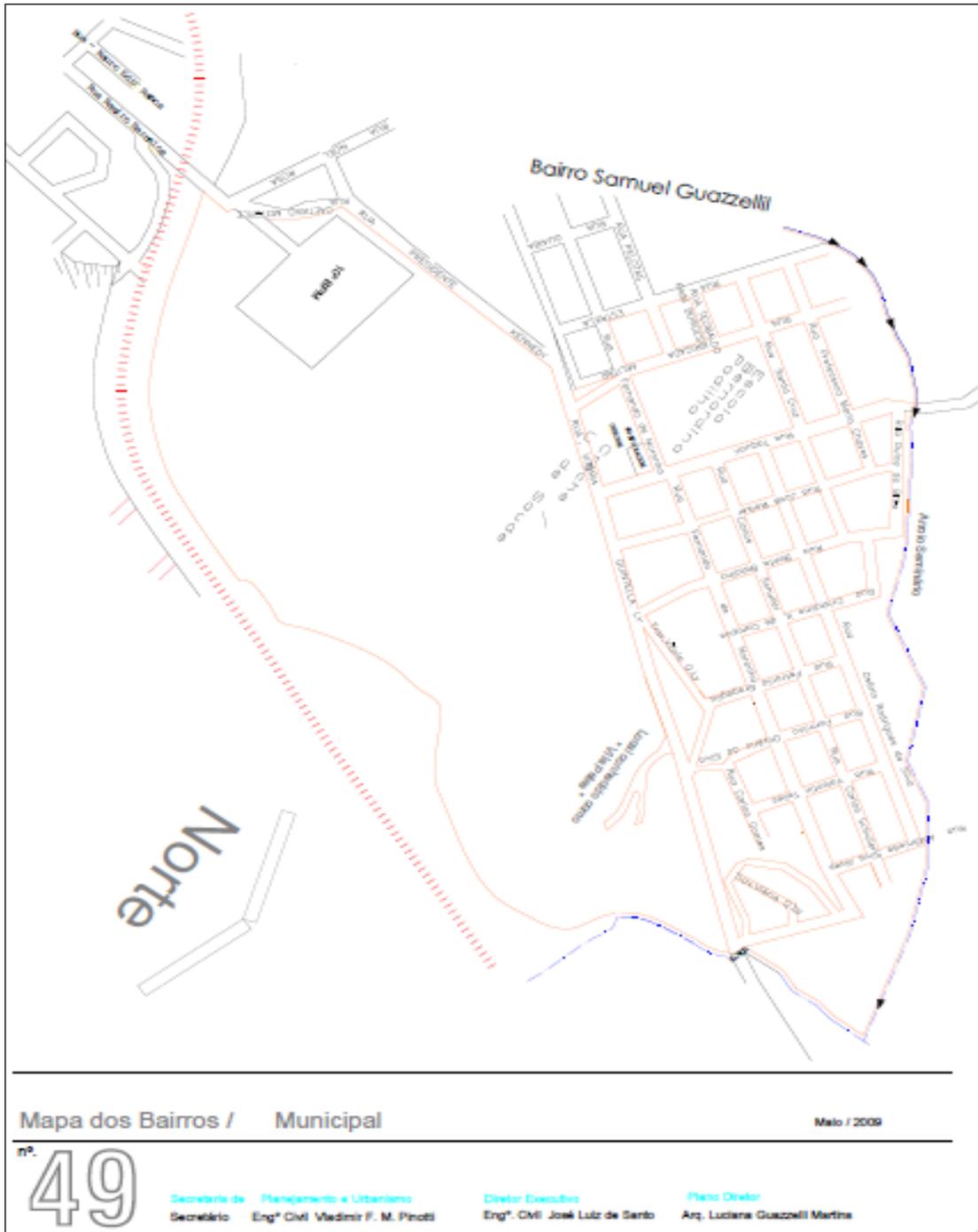


Fonte: Prefeitura Municipal de Vacaria– RS (2015).

ANEXO D – MAPA BAIRRO MUNICIPAL



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE VACARIA  
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE



Fonte: Prefeitura Municipal de Vacaria– RS (2015).

**ANEXO E – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO  
– MAPA – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET – ESTAÇÃO  
METEOROLÓGICA AUTOMÁTICA DE VACARIA – RS**



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA AUTOMÁTICA DE VACARIA/RS

Alt.                    986m  
Lat.                    28°30'S  
Lon.                    50°52'W

HORA UTC	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)
	0000	0100	0200	0300
24-ago-2015	9,8	9,0	8,0	7,3
25-ago-2015	10,6	10,6	11,9	11,4
26-ago-2015	13,0	13,0	13,0	12,0
27-ago-2015	13,9	13,4	13,2	13,2
28-ago-2015	10,9	9,5	8,8	8,3
29-ago-2015	13,2	10,7	10,1	9,4
08-dez-2015	14,9	13,1	12,3	12,1
09-dez-2015	19,4	18,5	17,8	17,7
10-dez-2015	18,2	17,6	17,8	18,0
11-dez-2015	16,4	15,9	15,4	15,4
12-dez-2015	20,1	19,7	18,2	17,8
13-dez-2015	22,2	20,2	19,4	18,2
14-dez-2015	18,2	17,7	16,8	17,2

	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)
HORA UTC	0400	0500	0600	0700
24-ago-2015	6,4	5,9	5,6	5,7
25-ago-2015	10,5	10,2	10,2	10,1
26-ago-2015	12,8	12,9	12,9	12,8
27-ago-2015	13,1	13,0	12,2	12,2
28-ago-2015	7,2	5,5	6,0	7,7
29-ago-2015	8,3	6,7	7,2	6,3
08-dez-2015	12,2	12,7	14,5	14,8
09-dez-2015	17,9	18,1	18,0	17,7
10-dez-2015	18,3	18,3	18,0	17,9
11-dez-2015	14,9	14,6	14,4	14,3
12-dez-2015	18,0	18,2	18,0	18,2
13-dez-2015	19,2	19,1	18,8	18,7
14-dez-2015	16,2	16,1	15,7	15,5

	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)
HORA UTC	0800	0900	1000	1100
24-ago-2015	5,9	5,7	5,5	5,8
25-ago-2015	10,1	10,1	10,2	10,6
26-ago-2015	12,7	12,8	12,9	13,3
27-ago-2015	12,0	11,9	12,3	12,5
28-ago-2015	4,0	4,2	4,7	8,1
29-ago-2015	5,9	7,6	7,8	7,7
08-dez-2015	14,8	15,0	15,4	16,2
09-dez-2015	17,5	17,5	19,4	20,7
10-dez-2015	17,5	17,2	17,2	17,7
11-dez-2015	13,2	14,1	16,1	17,1
12-dez-2015	17,9	18,2	19,4	20,2
13-dez-2015	18,4	18,4	18,8	17,2
14-dez-2015	15,8	16,6	18,2	20,4

	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)
HORA UTC	1200	1300	1400	1500
24-ago-2015	7,1	8,5	11,4	13,8
25-ago-2015	12,6	12,1	13,0	13,6
26-ago-2015	14,3	15,3	16,9	17,3
27-ago-2015	13,4	15,1	16,0	17,0
28-ago-2015	10,4	13,8	15,4	16,7
29-ago-2015	9,4	13,6	17,6	20,0
08-dez-2015	17,5	20,4	21,3	24,0
09-dez-2015	22,9	23,5	24,6	25,2
10-dez-2015	18,7	18,3	20,8	20,5
11-dez-2015	19,9	22,5	24,8	24,6
12-dez-2015	21,5	22,9	24,5	26,3
13-dez-2015	20,9	23,4	24,8	25,6
14-dez-2015	22,7	23,9	25,7	22,5

	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)
HORA UTC	1600	1700	1800	1900
24-ago-2015	15,6	16,8	17,1	17,3
25-ago-2015	14,8	15,8	16,8	16,4
26-ago-2015	17,7	17,0	16,8	16,4
27-ago-2015	16,8	16,9	15,6	17,1
28-ago-2015	17,2	18,3	18,7	17,7
29-ago-2015	21,6	22,3	23,2	23,9
08-dez-2015	25,9	26,5	27,4	26,7
09-dez-2015	26,1	26,1	25,6	24,0
10-dez-2015	20,6	19,8	21,9	20,9
11-dez-2015	25,9	26,1	25,5	25,9
12-dez-2015	27,1	27,9	27,4	27,3
13-dez-2015	25,0	20,9	21,8	22,2
14-dez-2015	21,7	23,2	22,2	21,3

	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)	TEMPERATURA DO AR (°C)
HORA UTC	2000	2100	2200	2300
24-ago-2015	16,0	12,7	10,8	9,3
25-ago-2015	15,3	14,5	13,8	12,7
26-ago-2015	14,9	14,8	14,7	14,0
27-ago-2015	16,0	13,6	11,9	11,2
28-ago-2015	16,8	15,0	13,6	12,9
29-ago-2015	21,8	17,3	17,1	16,1
08-dez-2015	25,9	26,3	23,4	21,0
09-dez-2015	22,4	20,7	18,1	18,0
10-dez-2015	21,7	20,9	18,8	17,2
11-dez-2015	26,1	24,2	22,8	21,1
12-dez-2015	26,9	25,7	24,2	23,1
13-dez-2015	21,6	21,0	20,2	19,0
14-dez-2015	20,6	19,2	18,4	18,3

	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)
HORA UTC	0000	0100	0200	0300
24-ago-2015	12,2	9,8	9,0	8,0
25-ago-2015	10,7	10,7	12,2	11,9
26-ago-2015	13,0	13,1	13,0	13,0
27-ago-2015	14,1	13,9	13,4	13,2
28-ago-2015	11,5	10,9	9,5	8,9
29-ago-2015	13,2	13,2	11,3	10,1
08-dez-2015	17,2	14,9	13,1	12,3
09-dez-2015	21,0	19,6	18,5	17,8
10-dez-2015	18,4	18,5	17,8	18,1
11-dez-2015	17,2	16,4	15,9	15,6
12-dez-2015	21,2	20,1	19,7	18,7
13-dez-2015	23,1	22,3	20,2	19,5
14-dez-2015	19,1	18,2	17,8	17,7

	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)
HORA UTC	0400	0500	0600	0700
24-ago-2015	7,3	6,4	6,1	5,8
25-ago-2015	11,4	10,5	10,2	10,2
26-ago-2015	12,8	13,0	13,0	12,9
27-ago-2015	13,2	13,2	13,0	12,5
28-ago-2015	8,6	7,2	6,1	7,7
29-ago-2015	9,7	8,4	7,6	7,4
08-dez-2015	12,2	13,1	14,5	14,8
09-dez-2015	17,9	18,1	18,2	18,0
10-dez-2015	18,4	18,5	18,3	18,0
11-dez-2015	15,4	15,0	15,0	14,5
12-dez-2015	18,3	18,4	18,2	18,2
13-dez-2015	19,2	19,3	19,1	18,7
14-dez-2015	17,2	16,7	16,1	15,7

	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)
HORA UTC	0800	0900	1000	1100
24-ago-2015	6,0	6,0	5,7	5,8
25-ago-2015	10,1	10,1	10,2	10,6
26-ago-2015	12,8	12,8	12,9	13,3
27-ago-2015	12,2	12,1	12,3	12,5
28-ago-2015	7,7	4,7	4,7	8,1
29-ago-2015	6,6	7,6	7,9	7,9
08-dez-2015	14,9	15,0	15,4	16,2
09-dez-2015	17,7	17,6	19,4	21,4
10-dez-2015	17,9	17,5	17,5	17,7
11-dez-2015	14,3	14,5	16,2	17,5
12-dez-2015	18,2	18,3	19,5	20,3
13-dez-2015	18,8	18,5	19,1	19,6
14-dez-2015	15,9	16,6	18,2	20,4

	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)
HORA UTC	1200	1300	1400	1500
24-ago-2015	7,1	8,5	11,7	14,2
25-ago-2015	12,6	12,5	13,0	13,8
26-ago-2015	14,4	15,5	16,9	17,7
27-ago-2015	13,5	15,5	16,7	17,4
28-ago-2015	10,5	13,9	15,5	17,0
29-ago-2015	10,0	13,7	17,6	20,2
08-dez-2015	17,6	20,4	21,8	24,3
09-dez-2015	23,2	24,4	25,0	26,1
10-dez-2015	19,0	19,3	21,0	21,1
11-dez-2015	20,0	22,9	24,8	25,4
12-dez-2015	21,5	23,6	25,3	26,3
13-dez-2015	21,0	23,4	24,9	25,9
14-dez-2015	22,7	23,9	26,1	26,5

	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)
HORA UTC	1600	1700	1800	1900
24-ago-2015	15,9	16,8	17,4	18,0
25-ago-2015	15,7	16,4	16,8	17,0
26-ago-2015	18,0	17,7	17,3	16,9
27-ago-2015	18,0	18,3	17,6	17,7
28-ago-2015	17,8	18,5	19,1	19,0
29-ago-2015	22,2	22,8	23,7	24,0
08-dez-2015	25,9	26,9	28,3	28,5
09-dez-2015	26,9	26,5	26,2	25,6
10-dez-2015	22,0	21,3	22,8	23,2
11-dez-2015	26,3	26,4	27,1	27,7
12-dez-2015	27,3	28,1	28,5	28,5
13-dez-2015	26,2	25,0	22,2	22,4
14-dez-2015	22,6	23,6	23,3	22,4

	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)
HORA UTC	2000	2100	2200	2300
24-ago-2015	17,3	16,0	12,7	11,0
25-ago-2015	16,4	15,2	14,6	13,8
26-ago-2015	16,4	15,0	14,9	14,8
27-ago-2015	17,2	16,0	13,6	11,9
28-ago-2015	18,4	16,7	15,0	13,8
29-ago-2015	24,0	21,8	17,7	17,2
08-dez-2015	27,7	27,4	26,4	23,4
09-dez-2015	24,1	22,4	20,8	18,1
10-dez-2015	22,2	22,1	21,3	18,8
11-dez-2015	26,8	26,2	24,9	22,8
12-dez-2015	28,9	26,8	25,7	24,2
13-dez-2015	22,2	22,3	21,1	20,2
14-dez-2015	21,3	20,7	19,2	19,6

	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)
HORA UTC	0000	0100	0200	0300
24-ago-2015	9,8	8,9	7,9	7,2
25-ago-2015	9,3	10,4	10,6	11,4
26-ago-2015	12,2	13,0	12,9	12,0
27-ago-2015	13,9	13,4	13,2	13,1
28-ago-2015	10,9	9,5	8,5	8,1
29-ago-2015	12,4	10,4	10,0	9,4
08-dez-2015	14,9	13,0	12,3	12,0
09-dez-2015	19,4	18,5	17,6	17,4
10-dez-2015	18,0	17,5	17,6	17,8
11-dez-2015	16,4	15,8	15,3	15,2
12-dez-2015	20,1	19,3	18,2	17,7
13-dez-2015	22,2	19,9	19,3	18,0
14-dez-2015	18,0	17,3	16,6	16,7

	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)
HORA UTC	0400	0500	0600	0700
24-ago-2015	6,4	5,9	5,6	5,2
25-ago-2015	10,5	10,2	10,1	10,1
26-ago-2015	12,0	12,8	12,8	12,8
27-ago-2015	13,1	12,9	12,2	12,2
28-ago-2015	7,2	5,5	5,0	5,7
29-ago-2015	8,2	6,6	6,7	6,2
08-dez-2015	11,7	12,2	12,5	14,5
09-dez-2015	17,6	17,9	17,9	17,6
10-dez-2015	18,0	18,2	17,9	17,9
11-dez-2015	14,9	14,4	14,4	14,1
12-dez-2015	17,8	18,0	17,9	17,9
13-dez-2015	18,2	19,1	18,7	18,4
14-dez-2015	16,2	16,1	15,7	15,3

	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)
HORA UTC	0800	0900	1000	1100
24-ago-2015	5,7	5,7	5,5	5,4
25-ago-2015	10,0	10,1	10,1	10,2
26-ago-2015	12,7	12,6	12,8	12,9
27-ago-2015	11,8	11,6	11,9	12,2
28-ago-2015	3,9	4,0	4,0	4,7
29-ago-2015	5,6	5,9	7,6	7,6
08-dez-2015	14,8	14,8	15,0	15,4
09-dez-2015	17,5	17,3	17,6	19,5
10-dez-2015	17,5	17,2	17,2	17,1
11-dez-2015	13,2	13,2	14,1	16,0
12-dez-2015	17,9	17,8	18,2	19,4
13-dez-2015	18,4	18,2	18,4	17,0
14-dez-2015	15,4	15,8	16,5	18,2

	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)
HORA UTC	1200	1300	1400	1500
24-ago-2015	5,8	6,8	8,1	11,4
25-ago-2015	10,6	11,7	12,1	12,8
26-ago-2015	13,3	14,1	15,3	16,4
27-ago-2015	12,5	13,3	14,7	15,9
28-ago-2015	8,1	10,4	13,8	15,3
29-ago-2015	7,7	9,4	13,6	17,4
08-dez-2015	16,1	17,5	19,6	20,7
09-dez-2015	20,7	22,9	23,5	24,5
10-dez-2015	17,6	17,9	18,1	19,0
11-dez-2015	17,1	19,9	21,3	22,6
12-dez-2015	20,2	21,5	22,8	24,5
13-dez-2015	17,2	20,9	23,4	24,8
14-dez-2015	20,4	22,6	23,9	22,5

	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)
HORA UTC	1600	1700	1800	1900
24-ago-2015	13,8	15,5	16,4	17,1
25-ago-2015	13,6	14,7	15,5	15,5
26-ago-2015	17,3	16,7	16,8	16,4
27-ago-2015	16,4	15,9	15,6	15,4
28-ago-2015	16,3	17,0	17,9	17,4
29-ago-2015	19,9	21,6	22,3	23,0
08-dez-2015	23,2	24,4	25,5	26,5
09-dez-2015	25,2	25,6	25,6	24,0
10-dez-2015	19,5	19,8	19,3	20,9
11-dez-2015	23,5	24,6	25,3	25,3
12-dez-2015	25,6	26,2	26,8	26,4
13-dez-2015	25,0	20,6	20,8	21,5
14-dez-2015	21,7	21,7	22,2	21,3

HORA UTC	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)
24-ago-2015	16,0	12,7	10,8	9,3
25-ago-2015	15,3	14,5	13,8	12,7
26-ago-2015	14,8	14,8	14,7	14,0
27-ago-2015	15,9	13,6	11,6	11,0
28-ago-2015	16,8	15,0	13,5	12,9
29-ago-2015	21,7	17,3	17,0	15,8
08-dez-2015	25,8	25,5	23,4	21,0
09-dez-2015	22,4	20,7	18,1	17,7
10-dez-2015	20,6	20,8	18,8	17,2
11-dez-2015	25,4	24,2	22,8	21,0
12-dez-2015	26,9	24,7	24,2	22,9
13-dez-2015	21,5	21,0	20,2	19,0
14-dez-2015	20,6	19,2	18,4	18,3



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO-MAPA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA AUTOMÁTICA DE VACARIA/RS

Alt.	986m			
Lat.	28°30'S			
Lon.	50°52'W			
	VENTO	VENTO	VENTO	VENTO
	VELOCIDADE	VELOCIDADE	VELOCIDADE	VELOCIDADE
HORA UTC	0000	0100	0200	0300
24-ago-2015	0,9	0,8	1,4	1,5
25-ago-2015	2,7	2,4	5,8	5,7
26-ago-2015	3,8	4,7	4,5	4,8
27-ago-2015	2,4	1,4	0,8	4,0
28-ago-2015	2,7	2,7	1,7	1,5
29-ago-2015	0,6	3,1	2,8	3,2
08-dez-2015	1,5	2,7	3,3	2,6
09-dez-2015	3,5	3,4	3,5	3,9
10-dez-2015	3,3	5,9	6,2	5,8
11-dez-2015	0,8	0,9	1,2	1,6
12-dez-2015	2,1	1,9	2,4	3,0
13-dez-2015	0,9	5,0	3,6	3,0
14-dez-2015	1,5	0,7	2,0	1,8
	VENTO	VENTO	VENTO	VENTO
	VELOCIDADE	VELOCIDADE	VELOCIDADE	VELOCIDADE
HORA UTC	0400	0500	0600	0700
24-ago-2015	1,5	1,7	1,4	2,1
25-ago-2015	5,7	4,7	4,4	4,5
26-ago-2015	4,8	5,4	5,7	4,9
27-ago-2015	5,0	6,0	2,6	5,0
28-ago-2015	1,3	1,7	2,2	1,4
29-ago-2015	3,6	3,1	3,3	4,5
08-dez-2015	2,9	3,7	4,3	5,5
09-dez-2015	4,4	4,7	4,6	4,3
10-dez-2015	5,1	2,4	2,9	3,2
11-dez-2015	2,7	2,6	2,6	2,6
12-dez-2015	3,0	2,6	3,4	3,3
13-dez-2015	4,3	4,2	4,9	4,3
14-dez-2015	2,3	1,8	2,5	2,9

	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE
HORA UTC	0800	0900	1000	1100
24-ago-2015	2,5	2,1	1,6	2,2
25-ago-2015	4,5	4,8	5,1	5,4
26-ago-2015	4,8	4,8	5,5	5,4
27-ago-2015	4,1	3,4	3,5	2,6
28-ago-2015	1,6	1,7	1,5	1,2
29-ago-2015	3,9	5,1	4,5	4,6
08-dez-2015	5,7	5,0	5,4	6,7
09-dez-2015	4,5	4,6	5,5	7,2
10-dez-2015	2,4	2,0	2,2	1,6
11-dez-2015	2,4	2,0	1,7	3,2
12-dez-2015	2,5	3,3	4,1	4,0
13-dez-2015	4,1	4,7	0,8	1,4
14-dez-2015	3,5	2,6	2,8	2,4

	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE
HORA UTC	1200	1300	1400	1500
24-ago-2015	2,0	2,7	2,8	2,1
25-ago-2015	5,7	5,8	5,6	7,0
26-ago-2015	7,0	7,1	6,9	6,8
27-ago-2015	2,0	3,4	4,0	4,4
28-ago-2015	1,8	2,6	3,5	4,2
29-ago-2015	4,8	5,0	4,6	4,4
08-dez-2015	6,6	6,6	5,0	5,1
09-dez-2015	7,1	6,9	6,2	6,4
10-dez-2015	2,6	1,7	2,0	2,6
11-dez-2015	2,6	3,1	4,1	3,5
12-dez-2015	4,5	3,8	3,0	2,9
13-dez-2015	1,0	3,7	5,2	5,3
14-dez-2015	3,4	5,2	5,8	4,2

	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE
HORA UTC	1600	1700	1800	1900
24-ago-2015	2,5	2,4	2,1	1,9
25-ago-2015	5,0	6,0	4,9	5,6
26-ago-2015	6,4	7,2	6,4	6,9
27-ago-2015	5,3	5,9	3,3	4,6
28-ago-2015	3,5	3,1	2,6	2,2
29-ago-2015	4,8	4,1	4,7	5,2
08-dez-2015	5,5	4,8	6,5	5,7
09-dez-2015	6,1	4,8	3,5	2,7
10-dez-2015	2,0	2,5	2,8	1,8
11-dez-2015	4,0	2,8	3,8	3,8
12-dez-2015	4,2	4,2	4,4	5,2
13-dez-2015	6,8	4,2	4,0	7,9
14-dez-2015	2,4	1,7	1,5	1,5

	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE	VENTO VELOCIDADE
HORA UTC	2000	2100	2200	2300
24-ago-2015	1,6	1,6	1,8	2,0
25-ago-2015	4,7	4,1	4,5	3,9
26-ago-2015	4,0	2,3	2,9	0,9
27-ago-2015	4,5	4,0	3,5	2,9
28-ago-2015	1,8	1,1	0,7	0,8
29-ago-2015	3,5	2,4	2,6	2,3
08-dez-2015	4,8	3,7	3,6	3,2
09-dez-2015	3,9	2,6	4,4	2,2
10-dez-2015	1,8	2,4	1,1	1,0
11-dez-2015	4,1	2,7	2,5	2,3
12-dez-2015	5,2	5,7	3,2	0,8
13-dez-2015	8,2	10,3	7,0	1,1
14-dez-2015	2,5	2,3	0,6	0,8

	PRECIPITAÇÃO (mm)	PRECIPITAÇÃO (mm)	PRECIPITAÇÃO (mm)	PRECIPITAÇÃO (mm)
HORA UTC	0000	0100	0000	0000
24-ago-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
25-ago-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
26-ago-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
27-ago-2015	8,2	5,2	1,8	0,0
28-ago-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
29-ago-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
08-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
09-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
10-dez-2015	5,0	3,2	0,4	0,0
11-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
12-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
13-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
14-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0

	PRECIPITAÇÃO (mm)	PRECIPITAÇÃO (mm)	PRECIPITAÇÃO (mm)	PRECIPITAÇÃO (mm)
HORA UTC	0400	0500	0600	0000
24-ago-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
25-ago-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
26-ago-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
27-ago-2015	0,4	0,0	0,0	0,0
28-ago-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
29-ago-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
08-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
09-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
10-dez-2015	0,2	0,0	0,0	0,8
11-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
12-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
13-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0
14-dez-2015	0,0	0,0	0,0	0,0

## ANEXO F – 5º CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA PARA O MEIO AMBIENTE



### Certificado

Conferimos ao(s) autor(es) **Maria Doralice Maciel Gil, Suzana Maria De Conto, Marli Borsoi Pereira, Sara Massotti Bonin** o presente certificado, relativo a publicação do trabalho intitulado **Composição gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso de dois bairros do município de Vacaria - RS** no 5º Congresso Internacional de Tecnologia para o Meio Ambiente, realizado em Bento Gonçalves, RS, de 05 a 07 de abril de 2016.

Neri Gilberto Basso  
Presidente de Freamb

Jones Favretto  
Presidente do Fiemabrazil

Vânia Elisabete Schneider  
Diretora do Congresso Internacional

Miguel Sartini  
Sub-Reitor do Campo Universitário

## ANEXO G – 17º SILUBESA SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL



### C E R T I F I C A D O

Certificamos que o(a) Sr(a)

**Maria Doralice Maciel Gil**

Participou do XVII Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, realizado em Florianópolis, SC, de 06 a 08 de Junho de 2016, como autor(a) de 1 trabalho técnico listado abaixo.

Certificado No: 32A

**Dante Ragazzi Pauli**  
Presidente Nacional da ABES

**Fernanda Vanhoni Biz**  
Presidente da ABES - Seção SC



