

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS LONDRINA  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

MATHEUS HIGINO TAMIOZO

**COLETA SELETIVA: ANÁLISE DOS SISTEMAS PORTA A PORTA E  
P.E.V. UM ESTUDO DE CASO NOS MUNICÍPIOS DE LONDRINA E  
CAXIAS DO SUL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA  
2015

MATHEUS HIGINO TAMIOZO

**COLETA SELETIVA: ANÁLISE DOS SISTEMAS PORTA A PORTA E  
P.E.V. UM ESTUDO DE CASO NOS MUNICÍPIOS DE LONDRINA E  
CAXIAS DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Londrina.

Orientador: Prof. MSc. José Luis Dalto

LONDRINA

2015



**Ministério da Educação**  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Londrina  
Coordenação de Engenharia Ambiental



## TERMO DE APROVAÇÃO

### Título da Monografia

Coleta seletiva: Análise dos sistemas Porta a Porta e P.E.V. um estudo de caso nos municípios de Londrina e Caxias do Sul

por

Matheus Higinio Tamiozo

Monografia apresentada no dia 23 de junho de 2015 ao Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho \_\_\_\_\_  
(aprovado, aprovado com restrições ou reprovado).

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marco Antônio Ferreira  
(UTFPR)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Tatiane Dal Bosco  
(UTFPR)

\_\_\_\_\_  
Profa. MsC. José Luís Dalto  
(UTFPR)  
Orientador

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Ligia Flávia Antunes Batista  
Responsável pelo TCC do Curso de Eng. Ambiental

## **AGRADECIMENTOS**

Venho por meio deste agradecer as pessoas que fizeram parte dessa etapa alcançada em minha vida, primeiramente agradecer a Deus pois sem ele eu não estaria vivo para poder colher os frutos do meu esforço.

Aos meus pais estes que sempre me deram muita força desde a escolha do curso, ate essa etapa que se encerra, mantendo sempre a calma e a paciência e nunca me encorajando a desistir. Há vocês expresseo meu maior agradecimento.

Aos colaboradores da Universidade Estadual de Londrina UEL, em especial a minha orientadora de estágio obrigatório Maria José Sartor, que me ajudou quando mais precisei tirando minhas duvidas.

A todos os professores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR, que ajudaram de forma direta ou indireta para a realização desse trabalho em especial ao professor MSc. José Luís Dalto que despôs do seu tempo para me orientar, fazendo isso com muita paciência e persistência, e também agradeço ao professor Dr. Marco Antônio Ferreira, pelas dicas importantes dadas para a conclusão do presente trabalho.

Agradeço a todos os amigos, familiares e professores que me deram incentivos a não desistir, e peço desculpas se não citei alguma pessoa, mas todos estão guardados em meu coração. Sem vocês esse sonho não seria possível, muito obrigado.

## RESUMO

TAMIOZO, Matheus Higino. **Coleta seletiva: Análise dos sistemas porta a porta e P.E.V. um estudo de caso nos municípios de Londrina e Caxias do Sul.** 2015. 55 f. Monografia (Graduação) – Curso Superior em Bacharelado de Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2015.

Com o avanço da sociedade atual, um dos maiores desafios é o gerenciamento correto dos resíduos sólidos. O processo da reciclagem dos resíduos é uma das alternativas para diminuir a incidência de materiais que possam ser reaproveitados ou reutilizados tanto pelas indústrias quanto pela população, evitando, assim, a sobrecarga que os aterros sanitários estão enfrentando. Com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), a inserção dos catadores de materiais recicláveis ficou obrigatória, sendo assim, mais profissionais estão recebendo salário e movimentando a economia. Diante disso, o presente trabalho visou analisar o sistema de coleta seletiva implantado no Município de Londrina com a inserção de catadores no processo de reciclagem. Para se atingir o objetivo foram levantados os principais autores relacionados ao tema: formas de coleta seletiva e inserção dos catadores no processo de reciclagem e a metodologia adotada envolveu a utilização de um questionário e banco de dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Como principais resultados, observou-se a diferença entre o sistema de coleta mecanizada através de P.E.V. em Caxias do Sul com o sistema de coleta manual, ou seja, o Porta a Porta em Londrina verificando as principais diferenças na questão social, ambiental e econômica.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Coleta Seletiva. Catadores de Recicláveis em Londrina. Indicadores de Coleta Seletiva.

## ABSTRACT

TAMIOZO, Matheus Higino. **Selective collection: Analysis of systems door to door and P.E.V a case study in the city of Londrina and Caxias do Sul.** 2015. 55 f. Monografia (Graduação) – Curso Superior em Bacharelado de Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2015.

With the progress in current society, the management of solid wastes is one of the greatest challenges. The solid wastes process is one of the alternatives to reduce the incidence of materials that can be reused, both by industry and by population, avoiding the overload on the landfills. The National Policy (Law no. 12.305/2010) obligates the insertion of recyclers, this way, more professionals are receiving wage and moving the economy. This study is aimed to analyze the selective collection system implemented in Londrina with the inclusion of pickers in the recycling process. To achieve the goal, the main authors related to the theme were raised: ways of selective recycling process and integration of collectors in the recycling process and the methodology involved the use of a questionnaire and a national database information system of the sanitation and with main results, it was possible to see there was a difference between the mechanized collection system with P.E.V. in Caxias do Sul with the manual collection system, the Door to Door in Londrina checking the main differences in social issues, environmental and economic.

**Keywords:** Solid Wastes Management. Selective Collection. Recyclers in Londrina. Selective Collection Indicators.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Coleta seletiva porta a porta .....	25
Figura 2 - Caminhão de coleta seletiva em Londrina .....	25
Figura 3 - Centro de separação e triagem da cooperativa .....	26
Figura 4 - Cooperregião, entreposto reciclando vidas (vila Marízia) .....	26
Figura 5 - Coleta diferenciada no quadrilátero central de Londrina.....	27

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Abrangência da Coleta de Resíduo Sólido (SUL) X Destinação Correta.	16
Gráfico 2 - Composição Gravimétrica dos Resíduos de Londrina .....	18
Gráfico 3 - Avaliação da Coleta Seletiva pela População.....	39
Gráfico 4 - Quantidade Coletada de Resíduos Recicláveis.....	40
Gráfico 5 - Quantidade de Material Reciclável Coletada com Catadores.....	41
Gráfico 6 - Taxa de Recuperação de Material Reciclável Anual .....	42
Gráfico 7 - Quantidade de Catadores Associados à Cooperativas .....	42
Gráfico 8 - Massa <i>per capita</i> Recolhida Via Coleta Seletiva por Ano .....	43

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aspectos positivos e negativos das modalidades de coleta .....	29
Quadro 2 - Seleção e definição dos indicadores .....	36
Quadro 3 - Resultados dos indicadores comparando Londrina x Caxias do Sul (2013) .....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição gravimétrica dos resíduos de Londrina .....	17
Tabela 2 - Valor de venda dos materiais recicláveis .....	30

## LISTA DE SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEPEVE	Central de Pesagem e Venda
CMTU	Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CODECA	Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul
COOCEPEVE	Cooperativa dos Profissionais de Reciclagem
COOPEROESTE	Cooperativa dos Trabalhadores da Região Oeste de Londrina
COOPERREGIÃO	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis e Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Londrina
COOPERSIL	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis e de resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Londrina
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPPUL	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina
ONG	Organizações Não Governamental
PEV	Posto de Entrega Voluntária
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
2.1	<b>OBJETIVO GERAL</b>	<b>14</b>
2.2	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>15</b>
3.1	<b>DEFINIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>15</b>
3.2	<b>EVOLUÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS NO BRASIL</b>	<b>16</b>
3.2.1	Composição Gravimétrica	17
3.3	<b>POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>18</b>
3.3.1	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	19
3.3.2	Inserção dos Catadores de Materiais Recicláveis	20
3.3.3	Coleta Seletiva	21
3.3.4	Formas de Coleta Seletiva	23
3.4	<b>COLETA SELETIVA EM LONDRINA</b>	<b>29</b>
3.5	<b>CAXIAS DO SUL</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>33</b>
4.1	<b>TIPOLOGIA DE PESQUISA</b>	<b>33</b>
4.2	<b>UNIDADE DE ANÁLISE</b>	<b>34</b>
4.3	<b>PROCEDIMENTO E COLETA DE DADOS</b>	<b>34</b>
4.4	<b>FORMA DE ANÁLISE DE DADOS</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>37</b>
5.1	<b>AVALIAÇÃO DA COLETA SELETIVA</b>	<b>37</b>
5.1.1	Indicadores da Coleta Seletiva	37
5.1.2	Impactos da Coleta Seletiva	44
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>46</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, nas grandes cidades, um dos principais desafios é a forma de descarte ambientalmente correta de resíduos sólidos, que, gerenciados de forma inadequada, geram alguns problemas. Quando são descartados a céu aberto, por exemplo, nos terrenos baldios, segundo Mota (2006), além de favorecer a proliferação de vetores como insetos e roedores, sendo que estes podem transmitir doenças para a população, também causam um aspecto esteticamente desagradável e odores. Com esses depósitos indevidos, começam a surgir os lixões e, conseqüentemente, os responsáveis pela coleta dos resíduos sólidos, ou seja, os catadores, buscando principalmente os materiais que podem ser reciclados.

A Lei nº 12.305/2010 previa o fechamento dos lixões até 02 de agosto de 2014, dando prazo para que os municípios dispusessem seus resíduos de forma ambientalmente correta, ou seja, através de aterros sanitários; porém, o Projeto de Lei do Senado nº 425 de 2014 fez uma alteração e prorrogou a data do fechamento dos mesmos para até 2018, englobando as capitais e regiões metropolitanas e para até 2021, os municípios com menos de 50 mil pessoas (RBA, 2015)

Um dos desafios encontrados até o presente momento é a implementação da coleta seletiva, que seria uma forma de garantir a redução dos resíduos que diariamente têm sido encaminhados aos aterros, garantindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, cerca de 59% dos municípios ainda dispõem seus resíduos de forma inadequada, em valas a céu aberto ou em aterros controlados (BATALHA, 2015).

Londrina, uma cidade de 543.003 habitantes, vem se tornando referência no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos, ganhando o prêmio “Del Água América Latina y El Caribe” em 2009 e a 2ª edição do Prêmio Cidade Pró-Catador em 2014, desenvolvido pelo governo federal (SGPR, 2014).

A coleta seletiva na cidade de Londrina começou a ser desenvolvida no ano de 1996. Na época, os catadores de resíduos recicláveis se organizavam em ONGs ou não tinham uma organização definida, faziam a coleta por conta própria e vendiam para as empresas especializadas no recebimento desse material. Com o agrupamento dos catadores começaram a surgir as cooperativas, que contavam

com uma infraestrutura e organização muito superior às ONGs, tornando-se, então, um meio mais lucrativo para a coleta dos materiais recicláveis.

A COOPERREGIÃO, conhecida até o ano de 2008 como COOPERSIL, é uma das cooperativas de catadores de materiais recicláveis da região metropolitana de Londrina que, com outras quatro cooperativas, é responsável pela separação dos resíduos coletados na fonte geradora. A gestão do serviço público de coleta de resíduos é de responsabilidade da Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização (CMTU).

Apesar de relativamente nova, a cooperativa tem conquistado cada vez mais o seu espaço na sociedade, que, com a eminente falta de destino para o descarte de resíduos, está mais preocupada com o meio ambiente. Entretanto, um grande problema que esta enfrenta é a falta de educação ambiental juntamente com a sensibilização da população, visto que com uma educação fundamentada e qualitativa, a separação de orgânicos e recicláveis seria feita com mais eficiência, aumentando, assim, o espaço e a vida útil dos aterros sanitários.

A quantidade de resíduos recicláveis coletada, segundo Verônica Cardoso da Costa, diretora financeira da cooperativa COOPERREGIÃO, é de aproximadamente 450 toneladas por mês - dados obtidos através de uma palestra ministrada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina em 2014.

Junto à COOPERREGIÃO, demais cooperativas de reciclagem da cidade de Londrina, como a COOPEROESTE, COOCEPEVE, COOPERREFUM e COOPERMUDANÇA, constituem e desempenham um importante papel para a sociedade, fazendo a coleta em diferentes pontos da cidade, cobrindo, segundo o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2013), 100% das residências.

A atividade de coleta direta porta a porta realizada em Londrina tem sido efetiva por muitos anos devido à inclusão de catadores no processo, porém, o modelo de Caxias do Sul realizando a coleta a partir de P.E.V. também mostra eficiência, onde apenas 33% da coleta é realizada por catadores, o restante é feito através da coleta mecanizada, tornando a coleta mais rápida e fácil de ser realizada, em comparação com a convencional.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

- Coleta e análise de dados relativos à coleta seletiva do município de Londrina-Pr, fazendo um comparativo com números já divulgados por estudos realizados na cidade de Caxias do Sul-RS.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar informações sobre o sistema de coleta seletiva de Londrina;
- Comparar a coleta seletiva de Londrina com a de Caxias do Sul;
- Verificar a efetividade da coleta seletiva (com catadores x sem catadores);
- Analisar os impactos sociais, econômicos e ambientais da implantação da coleta seletiva em Londrina.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 DEFINIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da NBR 10.004 (2004), define o que são os resíduos sólidos, bem como os riscos à saúde e ao meio ambiente no caso da falta de gerenciamento:

Os resíduos sólidos são aqueles que se apresentam nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, e ainda todos provenientes de sistemas de tratamento de água, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água.

Segundo o Brasil (2010), no art. 3<sup>a</sup>, os resíduos sólidos são definidos como:

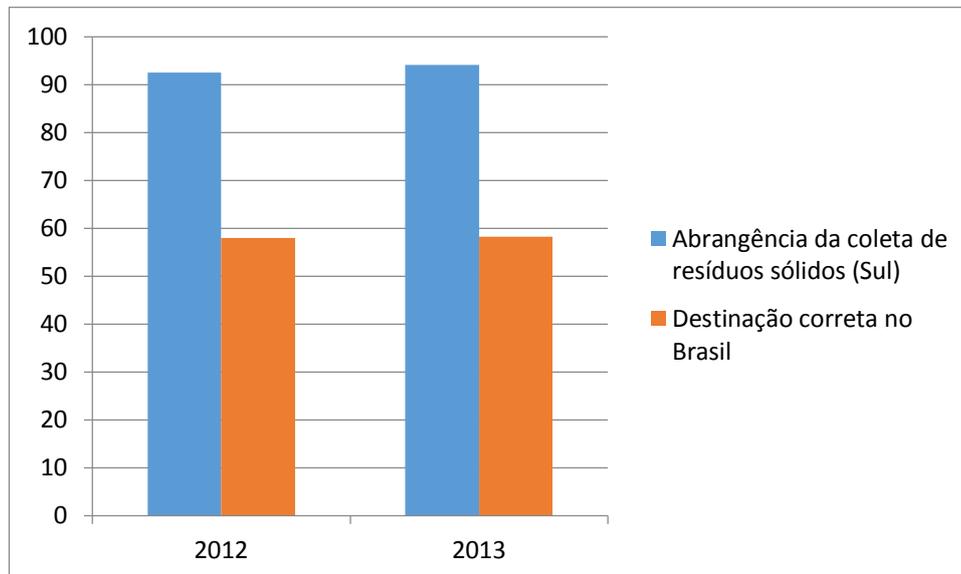
Um material, substância, objeto ou bem descartável resultante da atividade humana e cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento 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.

Monteiro *et al.* (2001) considera resíduo sólido qualquer tipo de material que não tem mais função ou utilidade para o usuário e precisa ser removido em qualquer recipiente destinado a tal ato (lixeiras, sacos plásticos, etc.). Por outro lado, existe uma relatividade na característica inservível do resíduo, pois para quem descarta o material, o mesmo não possui mais função, porém, pode se tornar matéria prima para um novo produto ou processo.

O resíduo sólido urbano é definido por Brasil (2010), em seu art. 13<sup>a</sup> como a junção dos resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana, estes que significam respectivamente: resíduos provenientes das atividades domésticas em residências urbanas e resíduos originados da varrição e limpeza de logradouros, vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

### 3.2 EVOLUÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS NO BRASIL

De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2012, a abrangência da coleta de resíduos sólidos urbanos no sul do país chegou aos 92,54%, tendo como média de geração 0,9 kg/habitante/dia, crescendo, no total, 1,3% em comparação com o ano de 2011. Já em 2013, este percentual foi de 94,1%, resultando em um crescimento de 4,4% em relação ao ano anterior. No Brasil, em 2012, a destinação correta desses resíduos foi de 57,98% e em 2013 esse percentual subiu para 58,26%, como mostrado no Gráfico 1.



**Gráfico 1 - Abrangência da Coleta de Resíduo Sólido (SUL) X Destinação Correta**  
 Fonte: Adaptado da ABRELPE (2013).

Pode-se concluir que ainda há muitos lixões a céu aberto a serem fechados em âmbito nacional, porém, no Estado do Paraná, a destinação correta dos resíduos por meio de aterros sanitários chega a 70% dos municípios, atingindo uma média mais elevada que a nacional (ABRELPE, 2013).

O Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA) apresenta uma evolução da cobertura da coleta direta ou indireta dos resíduos sólidos no Brasil no período de 2001 a 2009. No ano de 2001, a abrangência da coleta era de 83,2%, desse total, 94,9% eram recolhidos na área urbana e 15,7% na área rural. No ano de 2009, esse número evoluiu para 88,6%, dos quais 98,5% eram coletados na área

urbana e 32,7% na área rural (IPEA, 2012). A grande evolução se deu nas áreas rurais, com um aumento de 15% em oito anos. Um dos fatores que pode ter contribuído para esse aumento é o fato de menos famílias estarem vivendo nas zonas rurais, produzindo menos resíduos e aumentando, assim, o índice de coleta nos sítios e fazendas. Outro fator a se considerar é que, nos dias atuais, a zona rural está mais próxima da área urbana, quando não, está inserida na mesma, facilitando o processo de coleta dos resíduos.

### 3.2.1 Composição Gravimétrica

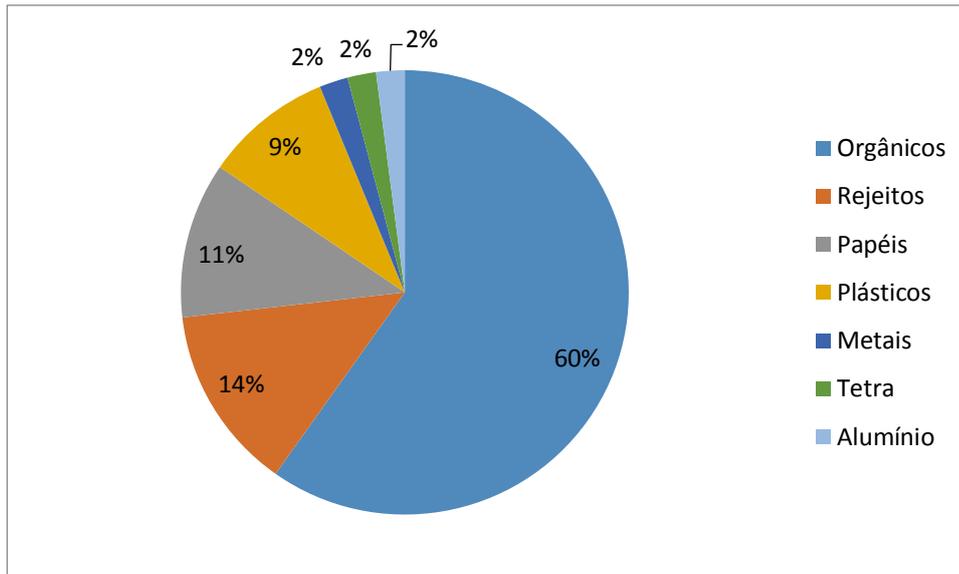
A composição gravimétrica é um importante instrumento para a caracterização física dos resíduos recicláveis, a qual identifica o percentual de cada componente existente no resíduo em relação ao peso total da amostra (MONTEIRO *et al.*, 2001). Um estudo gravimétrico realizado na cidade de Londrina durante o ano de 2009 caracterizou e quantificou os resíduos da seguinte forma (Tabela 1):

**Tabela 1 - Composição Gravimétrica dos Resíduos de Londrina em toneladas/dia**

<b>Resíduos residenciais</b>	<b>Orgânicos</b>	<b>Rejeitos</b>	<b>Papéis</b>	<b>Plásticos</b>	<b>Metais</b>	<b>Tetra pak</b>	<b>Alumínio</b>	<b>Total</b>
%	58	13	11	9	2	2	2	100
Toneladas	232	52	44	36	8	8	8	400

**Fonte: Prefeitura de Londrina (2009).**

Na tabela 1 observa-se que a cidade de Londrina produz em média 400 toneladas/dia de resíduos, desse total, 58% são caracterizados como orgânicos e apenas 13% são caracterizados como rejeitos. Observa-se ainda, no Gráfico 2, que apesar de Londrina ser uma cidade de grande porte e, portanto, grande geradora, apenas 26% do material recolhido é reciclável, sendo que a maior fatia é a de resíduo orgânico.



**Gráfico 2 - Composição Gravimétrica dos Resíduos de Londrina**  
 Fonte: Adaptado de dados da Prefeitura de Londrina (2009).

### 3.3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10, contém instrumentos necessários para fazer o país avançar nos principais problemas relacionados ao manejo inadequado dos resíduos, nas áreas social, ambiental e econômica, tendo como meta o fechamento dos lixões através da inclusão de catadores que trabalham nos locais, destinando os aterros sanitários apenas para a disposição final dos rejeitos. A lei ainda aponta:

(...) a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

Os governos tomam como base a PNRS para criar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que é por Brasil (2010). No artigo 15 o plano tem vigência por prazo indeterminado, com horizonte de 20 anos e atualizações a cada quatro anos, devendo ainda conter um diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, seguindo uma ordem de prioridades na gestão e gerenciamento descrito no art. 9ª:

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A eliminação e recuperação dos lixões, programas, projetos, ações e normas são condicionantes técnicos para o acesso a recursos da União e medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada. Diretrizes para o planejamento das demais atividades de gestão de resíduos sólidos, das regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico, normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos, são meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização (BRASIL, 2010).

Uma das diretrizes da PNRS é a introdução da responsabilidade compartilhada do ciclo de vida dos produtos, medida que abrange os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, e os consumidores, cujo objetivo é a redução da geração de resíduos e o aproveitamento ao máximo, retornando-os para a cadeia produtiva e incentivando as boas práticas socioambientais (BRASIL, 2010). Essas práticas trazem avanço ao mercado reciclável, pois os grandes geradores e principais poluidores são obrigados, por lei, a fazer a logística reversa, na qual a responsabilidade compartilhada se dá em todas as fases do produto: desde sua fabricação, incluindo o momento em que chega ao consumidor final, até sua devolução na empresa fabricante.

A logística reversa está cada vez mais presente e a responsabilidade de colocá-la em prática não é mais somente da indústria fabricante, mas passa a ser também das lojas, supermercados, importadores, distribuidores e comércio em geral. O sistema de logística será obrigatório para todos supracitados, porém, se dará de maneira progressiva, começando com agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas, embalagens em geral e produtos eletroeletrônicos e seus componentes (CEMPRE, 2010).

### 3.3.1 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

As competências de gestão dos resíduos sólidos gerados no município são de responsabilidade própria, portanto, a Lei nº 12.305/2010 institui que cada

município tenha um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para receber recursos da união; serão priorizados os municípios que de acordo com a seção IV, Art. 18, § 1º:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implantação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Assim que cumpridos os requisitos, o município estará de acordo com a PNRS, poderá receber mais recursos e promover maiores investimentos.

### 3.3.2 Inserção dos Catadores de Materiais Recicláveis

Os catadores de materiais recicláveis estão a cada dia ocupando lugar de destaque em meio às profissões no cenário mundial, exercendo um papel fundamental para o reaproveitamento de materiais (LAHAM, 2006), devido ao fato de a sociedade estar cada vez mais consumista e se tornando dependente principalmente de aparelhos eletroeletrônicos.

Para Gouveia (2012), os catadores desempenham o papel de protagonistas da indústria da reciclagem do país, exercendo uma função essencial para a gestão de resíduos sólidos. Porém, as condições de trabalho não são satisfatórias, geralmente os catadores realizam os trabalhos em condições insalubres, sem uso de equipamentos de segurança e com elevada exposição a doenças.

Um dos objetivos da PNRS é a introdução dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas práticas de responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos, além de incentivar a criação das cooperativas, bem como

estipular metas para o fechamento e recuperação dos lixões, associando assim a inclusão social do catador, visando sua emancipação econômica (BRASIL, 2010).

No plano de gerenciamento integrado do município deve constar a implantação da coleta seletiva com a participação das cooperativas ou outra forma de organização composta de pessoas físicas de baixa renda.

Uma vantagem de se organizar na forma de cooperativas ou associações é que o poder público pode instituir formas de financiamentos e medidas indutoras para facilitar a implantação de infraestrutura física e compra de equipamentos. A União pode instituir normas a fim de conceder incentivos fiscais, financeiros e creditícios para os projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, que prioritariamente possa ser trabalhado com as cooperativas ou outras formas de associações (BRASIL, 2010).

Segundo Lima (2006), as principais vantagens de se organizar em forma de cooperativas são: geração de emprego e renda, reconhecimento da profissão dos catadores, organização do trabalho nas ruas e promoção da autoestima e cidadania.

### 3.3.3 Coleta Seletiva

A coleta seletiva, segundo Jacobi (2006), consiste na separação, na fonte geradora, de materiais que podem ser reciclados ou reutilizados, fazendo parte de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares, reduzindo, assim, o resíduo na fonte geradora e garantindo renda com inclusão social. O processo de coleta minimiza os impactos ambientais causados pelo aterramento dos resíduos no solo e da poluição da água e do ar e, conseqüentemente, aumenta a vida útil do aterro sanitário.

A coleta seletiva foi definida pela Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, como sendo a coleta dos resíduos previamente separados. Segundo Bringhenti (2004, p.14), o termo pode ser descrito como:

A etapa de coleta de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos urbanos após sua separação na própria fonte geradora, seguido do seu acondicionamento e apresentação para a coleta em dias e horários pré-

determinados, ou mediante a entrega em postos de entregas voluntárias, em postos de trocas, a catadores, a sucateiros ou a entidades beneficentes.

Segundo Bortoli (2013), o segmento que está em expansão no ramo da coleta seletiva é o de catadores de materiais recicláveis, visto que entre os anos de 1999 e 2004 o número de trabalhadores triplicou, saltando de 150 mil para 500 mil, e vem expandindo de 2004 até os dias atuais. Estima-se que mais de um milhão de catadores estejam trabalhando com o processo de coleta seletiva, envolvendo o trabalho de catar, separar e vender os materiais. Suas atividades são realizadas tanto na rua quanto em barracões, ou até mesmo em suas próprias casas, com o depósito dos resíduos em garagens, fundos de quintais ou em qualquer espaço da residência, para posteriormente realizar a venda às cooperativas.

A reciclagem, segundo Magera (2005, p. 102, apud BORTOLI, 2013), geralmente é apresentada como alternativa ambiental, econômica e social, frente ao aumento da geração e concentração dos resíduos produzidos pelos centros urbanos, e justificada como prática que “se dá no campo do desenvolvimento sustentável visto que proporciona uma economia de recursos naturais do planeta, com 74% a menos de poluição do ar; 35% a menos de poluição da água; um ganho de energia de 64%.”

Segundo Jacobi e Besen (2011), a expansão no cenário da coleta seletiva de resíduos sólidos tem atingido vários municípios no decorrer dos anos. Quando essa prática se iniciou, em 1989, apenas 58 municípios estavam dispostos a fazer a separação, mas em onze anos essa quantidade aumentou para 45 e, em 2008 chegou a 994 municípios. Desse total, em 279 municípios a coleta é feita somente por catadores, sem ajuda do poder público; já no restante dos municípios, ocorre uma parceria entre governo e catadores. Segundo a ABRELPE (2012), o número de municípios com inciativa da coleta seletiva na região Sul chegou a 1.191 em 2012, sendo que no país, essa inciativa abrange 62,1% dos municípios, ou seja, 3.459 municípios brasileiros já realizam a coleta seletiva.

Com o crescimento das iniciativas, os aterros sanitários sofreram um notável ganho, pois menos resíduos recicláveis estão sendo depositados em suas valas. A Lei nº 12.305/2010, no artigo 7º, apresenta a reciclagem como uma das melhores alternativas para a destinação dos resíduos recicláveis:

(...) não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (...) incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados (...) integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

A coleta seletiva solidária, aprovada pelo Decreto nº 5.940/2006, institui que os resíduos gerados pelos órgãos e entidades públicas e federais devem ser separados na fonte geradora e destinados às associações e cooperativas de materiais recicláveis. O decreto também define a coleta seletiva solidária e resíduos recicláveis como:

Coleta dos resíduos recicláveis descartados, separados na fonte geradora, para destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis (...) materiais passíveis de retorno ao seu ciclo produtivo, rejeitados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta (BRASIL, 2006).

As empresas que são obrigadas a fazer o sistema de logística reversa podem atuar junto às cooperativas, entregando o seu resíduo para que as mesmas possam se beneficiar e posteriormente efetuar a venda (BRASIL, 2010).

A implantação de programas de reciclagem é um dos fatores que incitam o desenvolvimento dos princípios de cidadania e conscientização ambiental da população, trazendo benefícios ambientais como a economia de matéria prima não renovável, economia de energia do processo produtivo e o aumento da vida útil dos aterros (MONTEIRO *et al.*, 2001).

#### 3.3.4 Formas de Coleta Seletiva

Segundo Ikura (2010, p.93), existem duas formas de realizar a coleta seletiva: porta a porta e através de PEVs (Postos de Entregas Voluntárias), sendo assim definidas:

Porta a Porta – método em que os coletores passam recolhendo os materiais previamente separados e dispostos nas calçadas das casas, estabelecimentos comerciais, etc., dispostos nos horários previamente estabelecidos e diferentes dos momentos em que ocorre a coleta comum; em alguns casos esses sistemas podem contar com a distribuição gratuita para a população de embalagens para acondicionamento dos recicláveis, que serão posteriormente entregues aos coletores e conduzidos aos centros de triagem. Por meio de PEVs (Postos de Entrega Voluntária) – geralmente contêineres, conjuntos de coletores de diferentes cores ou bags identificados, instalados em pontos estratégicos da cidade (escolas, praças, supermercados, etc.), onde a população leva os materiais previamente separados. Em alguns casos pode ocorrer a combinação dos dois sistemas.

Em um estudo realizado na cidade de Vitória, Bringhenti (2004) exhibe mais uma classificação da forma de coleta seletiva: aquela realizada por trabalhadores autônomos (ou catadores informais) da reciclagem, que não possuem vínculos com ONGs ou cooperativas de trabalhadores, ou seja, aqueles que ficam na rua coletando os resíduos com suas carroças e vendem seu material por conta, sem uma triagem específica, como é realizada nos outros dois tipos de coleta devido a uma maior infraestrutura.

Na cidade de Londrina, são contemplados os três tipos de coleta seletiva, porém, o que prevalece é a coleta porta a porta (Figura 1), na qual os caminhões (Figura 2) passam em dias e horários pré-determinados para recolher os materiais orgânicos e recicláveis, sendo que os orgânicos são recolhidos pelo município e levados à central de tratamento de resíduos situada no distrito de Maravilha, enquanto os recicláveis são recolhidos pelas cooperativas e levados para seus galpões (Figuras 3 e 4), onde é feita a triagem e a prensa dos itens para serem vendidos posteriormente.



**Figura 1 - Coleta Seletiva Porta a Porta**  
**Fonte: Reciclando Vidas Londrina (2004).**

A coleta porta a porta tem alguns aspectos negativos, de acordo com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001) o aumento das despesas com transporte se dá de acordo com o aumento dos números de caminhões relacionados à coleta e transporte dos resíduos, além de possuir um alto valor unitário quando comparada à coleta convencional.



**Figura 2 - Caminhão de Coleta Seletiva em Londrina**  
**Fonte: Arquivo Programa ReciclaUel (2011).**



**Figura 3 - Centro de Separação e Triagem da Cooperativa**  
**Fonte: Secretaria Municipal de Ação Social de Rio Claro/SP (2013).**



**Figura 4 - COOPERREGIÃO, Entrepósito Reciclando Vidas (Vila Marízia)**  
**Fonte: Arquivo Programa ReciclaUel (2013).**

Segundo a CMTU, Londrina faz uma coleta seletiva diferenciada (Figura 5), onde a distribuição de folders explicativos faz parte da conscientização ambiental da população. Esse trabalho começou em setembro de 2011 com os moradores e comerciantes da região central de Londrina. A coleta dos orgânicos é realizada às segundas, quartas e sextas, enquanto a dos rejeitos, às terças e quintas.



MODALIDADE DE COLETA SELETIVA	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
<b>Porta a Porta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geralmente os recicláveis são agrupados visando a facilitar a sua separação na fonte geradora e posterior disposição na calçada do contribuinte;</li> <li>- Dispensa o deslocamento do cidadão até um Posto de Entrega Voluntária, o que influi positivamente quanto à participação na coleta seletiva;</li> <li>- Permite mensurar a participação da população no programa pela facilidade de se identificar os domicílios e estabelecimentos participantes;</li> <li>- Agiliza a descarga nas unidades de triagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exige maior infraestrutura de coleta, representada pelo aumento da frota de veículos e recursos humanos;</li> <li>- Tende a apresentar custos mais altos de coleta e transporte comparado com outras modalidades de coleta seletiva;</li> <li>- Atrai a presença de maior número de catadores na região onde está implantada (questão social).</li> </ul>
<b>Posto de entrega voluntaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maior facilidade e menor custo de coleta;</li> <li>- Possibilita a redução de custos de coleta e transporte, com otimização de percursos e frequências, especialmente em bairros com população esparsa;</li> <li>- Permite a exploração do espaço do Posto de Entrega Voluntária com publicidade e eventual obtenção de patrocínio;</li> <li>- Em função do tipo de recipiente e estímulo educativo adotado, permite a separação e o descarte de recicláveis, por tipos, facilitando a triagem posterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requer maior disponibilidade da população, que deverá se deslocar até um Posto de Entrega Voluntária para participar;</li> <li>- Suscetível a vandalismo (desde o depósito de lixo orgânico e animais mortos no interior de recipientes de coleta até a danificação de sua estrutura);</li> <li>- Exige manutenção e limpeza periódicas;</li> <li>- Necessita, em alguns casos, de equipamento especial para coleta;</li> <li>- Não possibilita a identificação dos domicílios e estabelecimentos participantes;</li> <li>- Dificulta a avaliação da adesão da comunidade ao programa.</li> </ul>
<b>Trabalhadores autônomos da reciclagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promove a inclusão social;</li> <li>- Gera emprego e renda;</li> <li>- Reduz o custo de coleta, transporte, triagem e destinação final de resíduos sólidos urbanos para a administração municipal;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Está direcionado para materiais com maior valor de mercado;</li> <li>- Apresenta elevado risco de acidentes, principalmente quando os trabalhadores atuam sem equipamentos de sinalização de trânsito e de proteção individual;</li> <li>- Dificulta a mensuração da participação da população;</li> <li>- Contribui negativamente para a manutenção da limpeza urbana, da saúde urbana, uma vez que são danificadas embalagens de lixo devido à procura de materiais recicláveis, promovendo o seu espalhamento nas áreas urbanas;</li> <li>- Em alguns casos, é explorada a mão-de-obra do trabalhador e/ou o trabalho infantil.</li> </ul>

<p><b>Associação de catadores</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Promove a inclusão social;</li> <li>-Coleta maior quantidade de itens de materiais recicláveis;</li> <li>-Gera trabalho e renda;</li> <li>-Pode reduzir o custo de coleta, transporte, triagem e destinação final de resíduos sólidos urbanos para a administração municipal;</li> <li>-Estímulo ao empreendedorismo;</li> <li>-Melhoria do nível cultural e de educação ambiental da comunidade;</li> <li>-Contribui positivamente para a manutenção da limpeza urbana e da saúde pública;</li> <li>-Os materiais apresentam boa qualidade e conseqüentemente maior valor de mercado;</li> <li>-Possibilita a redução de custos de coleta e transporte, devido aos pontos de deposição temporários (bandeiras);</li> <li>-Minimiza conflitos com carrinheiros autônomos;</li> <li>-Possibilita a mensuração da participação da população e facilita o monitoramento da qualidade dos serviços;</li> <li>-Tem força política ou busca seu fortalecimento político com organização e articulação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Apresenta elevado risco de acidentes, principalmente quando os trabalhadores atuam sem equipamentos de sinalização de trânsito e de proteção individual;</li> <li>-Exige maior empenho do setor público principalmente na fase inicial de implantação do programa;</li> <li>-Exige capacitação para integrantes das associações;</li> <li>-Necessita maior controle contábil e administrativo.</li> </ul>
---------------------------------------	---	---

**Quadro 1 - Aspectos Positivos e Negativos das Modalidades de Coleta**  
**Fonte: Grimberg e Blauth (1998), modificado por Bringhenti (2004).**

### 3.4 COLETA SELETIVA EM LONDRINA

As primeiras iniciativas de coleta seletiva na cidade de Londrina ocorreram no ano de 1996, quando a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) iniciou o processo de implantação da coleta. Na época, a abrangência era de 10.000 mil residências de um total de 150.000 mil; no ano de 2000, o município chegou a coletar 4 ton./dia de resíduos recicláveis (BESEN, 2004).

Um programa inovador foi criado no ano de 2001, denominado Reciclando Vidas e coordenado pela CMTU. O programa revia a inclusão dos catadores no cenário municipal e tinha como uma das prioridades a retirada dos catadores que trabalhavam em lixões, sendo esse o ponto de partida para sua

implantação. Por ação do Ministério Público, 120 catadores saíram do lixão e foram incorporados na coleta seletiva assegurados pela assinatura de um termo de ajustamento, firmando assim um compromisso de transformar o antigo lixão a céu aberto em um aterro sanitário (JACOBI, 2006).

O transporte e fornecimento de sacos plásticos verdes de 100 litros para o devido armazenamento e posterior transporte até as Centrais de Pesagem e Prensagem (CEPEVE) era de responsabilidade da Prefeitura de Londrina. Com a criação das CEPEVEs, os funcionários foram capacitados, o que possibilitou o aumento de 20 para 32 itens diferenciados a serem comercializados, melhorando assim o seu valor na venda (BESEN, 2004), como pode-se observar na Tabela 2.

**Tabela 2 - Valor de Venda dos Materiais Recicláveis**

<b>Material</b>	<b>ONG</b>	<b>CEPEVE</b>
Embalagens tetra pak	0,03kg	0,10kg
Garrafas plásticas PET	0,45kg	0,80kg
PEAD branco	0,45kg	0,80kg
PEAD colorido	0,30kg	0,47kg

**Fonte: Adaptado de BESEN (2004).**

Em 2004, cerca de 500 pessoas estavam envolvidas com o desenvolvimento de atividades em 26 ONGs de reciclagem. A prefeitura não cobrava e nem administrava qualquer tipo de regularidade quanto ao vínculo trabalhista catador – ONG, porém, pagava 75 mil reais para as ONGs desenvolverem os seus trabalhos. Esse pagamento possibilitou às ONGs se regularizarem e obterem um Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), fazendo o pagamento do transporte dos resíduos e a compra dos sacos verdes fornecidos para a população (CATAACAO, 2012).

No ano de 2009, a instituição do programa LONDRINA RECICLA permitiu a criação de um processo de logística de coleta, cujo método se mantém até os dias atuais: a coleta porta a porta com inclusão social, através da qual os catadores puderam ter mais contato com os moradores, criando um vínculo de profissionalismo e respeito entre ambos. Além disso, o programa permitiu a inclusão dos catadores de materiais recicláveis no sistema público de coleta seletiva (CATAACAO, 2012).

A coleta de resíduos recicláveis de Londrina contou com a participação de cinco cooperativas em 2014: a COOPERREGIÃO, COOPEROESTE, COOCEPEVE, COOPERREFUM e a COOPERMUDANÇA (CMTU, 2014). Esse número mostra o efeito positivo causado pela criação do programa Reciclando Vidas, há 14 anos atrás; desde então, viu-se que é mais vantajoso o agrupamento em cooperativas do que ser um catador autônomo, posto que cada uma das cooperativas possui uma região de coleta e os dias da semana estipulados, como mostra o Anexo 1.

A COOPERREGIÃO teve um maior destaque, não só em Londrina, mas também no cenário nacional. Em 2014, ganhou a 2ª edição do Prêmio Cidade Pró-Catador, que visa incentivar, valorizar e dar visibilidade à implantação de políticas de inclusão social e econômica de catadores.

Em 2014 a COOPERREGIÃO fechou um contrato de prestação de serviço de coleta seletiva com a prefeitura de Londrina no qual a mesma recebe R\$ 365.180,00 (trezentos e sessenta e cinco mil e cento e oitenta reais) por mês chegando assim a R\$ 4.382.160,00 (quatro milhões trezentos e oitenta e dois mil cento e sessenta reais) para fazer o atendimento de 88.319 domicílios (MNCR).

### **3.5 CAXIAS DO SUL**

A cidade de Caxias do Sul, situada no Rio Grande do Sul, próxima à cidade de Gramado, foi escolhida para ser referência do trabalho por possuir uma área territorial de 1.664,296 km<sup>2</sup> e uma população de 465.304 habitantes (IBGE, 2014) que produz cerca de 450 toneladas diárias de resíduos (distribuída para 12 cooperativas), desse número, o resíduo orgânico soma cerca de 360 toneladas e os materiais recicláveis cerca de 90 toneladas. As cooperativas começaram a se desenvolver a partir de 1991, a princípio apenas como uma experiência de bairro. Atualmente, as cooperativas recebem os materiais, fazem a separação, a prensagem e a venda dos mesmos (CODECA, 2014). Todos esses fatores somados aproximam Caxias do Sul da cidade de Londrina, motivo pelo qual será o modelo de comparação.

Em Caxias do Sul, um sistema de containerização e coleta mecanizada de resíduo orgânico foi implantado pela Companhia de Desenvolvimento de Caxias

do Sul (CODECA) em agosto de 2007. Foram colocados nas ruas centrais 500 recipientes verdes, para resíduo orgânico, e 500 amarelos, para os resíduos seletivos. A aprovação da população foi grande; segundo enquete publicada na imprensa uma semana após o início do processo, cerca de 83,2% elogiaram a mudança (CODECA, 2014).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 TIPOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia utilizada no presente estudo é baseada no método de estudo de caso comparativo, de caráter descritivo com abordagem qualitativa e quantitativa, realizada a partir da análise exploratória de dados. De acordo com a classificação de Gil (2009, p.42), a pesquisa descritiva “preocupa-se em descrever as características de determinada população ou fenômeno e caracteriza-se pelo planejamento formal, com coleta de dados através de instrumentos estruturados”. Dessa forma, essa pesquisa coletou e tratou os dados para que possam ser feitas as devidas conclusões.

Conforme Gil (2009, p.50), o estudo de caso é

(...) restrito a uma ou poucas unidades, tem caráter de profundidade e detalhamento. É menos abrangente que o levantamento, mas é mais profundo. Os estudos de caso não permitem a generalização dos resultados.

Para Cotanda *et al.* (2008, p.71), o estudo de caso comparativo, mais do que um procedimento para produzir dados, “é um método poderoso para análise da realidade social, possibilitando identificar transformações, diferenças, singularidades, descontinuidades, regularidades e semelhanças”.

De acordo com May (2004), a pesquisa comparativa permite compreender e esclarecer diferenças e semelhanças observadas no processo de desenvolvimento de outras sociedades, relacionando-as com aspectos de caráter macro e micro, exógenos e endógenos, permitindo entender uma crescente complexidade da análise social e das interações entre sistemas econômicos, sociais e políticos.

Assim, esse trabalho propôs a coleta e análise de dados relativos à coleta seletiva do Município de Londrina - PR, fazendo um comparativo com números já divulgados por estudos realizados na cidade de Caxias do Sul - RS, buscando assim atingir os objetivos propostos.

## 4.2 UNIDADE DE ANÁLISE

Esse trabalho estudou o Município de Londrina, situado ao norte do Estado do Paraná, composto por uma área de cerca de 1% da área total do Estado (Prefeitura de Londrina, 2014). Seu solo é composto de terra roxa muito fértil, o que fez com que sua colonização fosse espontânea, devido ao arrojo de homens que saíram de Minas Gerais e São Paulo em buscas de novas terras (IBGE, 2013). De acordo com dados do último censo, divulgados pelo IBGE (2010), Londrina apresenta hoje uma população de 506.701 mil habitantes.

Para o presente estudo foi escolhida uma área urbana do Município de Londrina em que a coleta seletiva já está consolidada. Essa área compreende 164,33 Km<sup>2</sup>, sendo a zona de expansão urbana de 80,68 Km<sup>2</sup>, totalizando 245,01 Km<sup>2</sup> (IPPUL, 2006, apud Prefeitura de Londrina, 2014).

De acordo com os dados do IBGE (2010), o Município de Caxias do Sul possui uma população de 435.564 mil habitantes e, segundo a CODECA (2014), a quantidade de resíduos gerada no município é de 450 toneladas diárias, das quais 90 são de materiais recicláveis.

## 4.3 PROCEDIMENTO E COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi desenvolvida por meio de pesquisa de campo, através de questionário - composto de 6 questões semiabertas, distribuídas por meio eletrônico e respondidas de forma voluntária e aleatória.

A população pesquisada é composta de moradores de todas as regiões da cidade. As entrevistas realizadas com os moradores da cidade e os catadores autônomos foram aleatórias, buscando verificar desde o nível de conscientização ambiental de cada indivíduo, verificando o conhecimento do projeto da coleta seletiva implantado na cidade, até os custos para essa implantação. O questionário foi organizado em forma de planilha, com perguntas e respostas objetivas para que não houvesse interpretação ambígua e foi aplicado para 120 pessoas,

A coleta seletiva foi analisada a partir de indicadores, com a possibilidade de quantificar e qualificar os tipos de coleta como boa ou ruim, por exemplo. Bringhenti (2004) lista uma gama de 25 indicadores, dos quais 19 são de quesitos gerais, podendo ser utilizados em todas as modalidades de coleta, 3 são relativos aos PEVs e, outros 3, aos trabalhadores autônomos. Dos indicadores listados, foram utilizados três, são eles: taxa de cobertura do programa, quantidade anual coletada e taxa de recuperação dos resíduos.

Já o SNIS trabalha com 9 indicadores de caráter geral e 10 indicadores específicos para coleta seletiva e triagem dos materiais, porém, foram utilizados 3 para a análise desse estudo: a quantidade coletada com catadores, quantidade de catadores envolvidos no processo de reciclagem e massa per capita de materiais recicláveis.

Por fim, Lima (2006) destaca dois indicadores de relevância para esse trabalho: o número de habitantes por catador e o custo anual per capita com a coleta de resíduos. A lista de indicadores se encontra no quadro 2.

N°	DEFINIÇÃO DO INDICADOR
1	Taxa de cobertura da coleta seletiva: $\frac{(\text{população atendida com coleta seletiva} \times 100)}{\text{população urbana}}$ Expresso em: %
2	Quantidade coletada: $(\text{quantidade total de resíduos coletados em um ano})$ Expresso em: ton./ano
3	Quantidade coletada com catadores: $\frac{(\text{quantidade total de resíduo coletada em um ano})}{(\text{quantidade total de resíduo coletada com catadores em um ano})}$ Expresso em: ton./ano
4	Taxa de recuperação dos resíduos: $\frac{(\text{quantidade média anual de recicláveis} - \text{quantidade média anual matéria orgânica e rejeitos} \times 100)}{(\text{quantidade média anual de RDO} + \text{quantidade média anual de materiais recicláveis})}$ Onde: RDO = resíduos domiciliares orgânicos Expresso em: %
5	Quantidade de catadores envolvidos: $(\text{quantidade de catadores envolvidos no processo de coleta seletiva associados a cooperativas})$ Expresso em: pessoas

6	<p>Massa <i>per capita</i> de materiais recicláveis          (quantidade de material reciclável recolhido no ano) / (população total do município)          Expresso em: kg/hab./ano</p>
7	<p>Número de habitantes por catador:          (população atendida com coleta seletiva) / (quantidade média anual de catadores)          Expresso em: hab./catador</p>
8	<p>Custo anual per capita da coleta de resíduos:          (despesa média anual com resíduos) / (população urbana)          Expresso em: R\$/hab./ano</p>

**Quadro 2 - Seleção e Definição dos Indicadores**

Fonte: Adaptado de SNIS (2013), LIMA (2006) e BRINGENTH (2004).

#### 4.4 FORMA DE ANÁLISE DE DADOS

A forma de análise dos dados foi qualitativa, descrita por Alves e Silva (1992):

“A análise qualitativa de dados é um fenômeno recentemente retomado, que se caracteriza por ser um processo indutivo que tem como foco a fidelidade ao universo de vida cotidiana dos sujeitos, estando baseada nos mesmos pressupostos da chamada pesquisa qualitativa”.

Os dados obtidos através das entrevistas realizadas em campo foram tratados de maneira simples, através do cálculo dos indicadores descritos e do custo benefício, apontado por Moura (2011) como uma das análises mais comuns para a verificação da efetividade do projeto ou empreendimento. Com isso, pretendeu-se verificar a efetividade do programa de coleta seletiva realizado em Londrina. Os cálculos foram expostos na forma de gráficos e tabelas, para a melhor compreensão e visualização dos dados.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 AVALIAÇÃO DA COLETA SELETIVA

A avaliação da coleta seletiva no Município de Londrina foi realizada a partir de informações obtidas por meio dos questionários e por meio dos dados do SNIS, com a finalidade de realizar os cálculos para obtenção dos indicadores de coleta seletiva.

Através do questionário objetivo, os respondentes avaliaram de forma qualitativa o sistema de coleta seletiva no Município de Londrina. A pesquisa foi realizada entre os dias 18 e 19 de maio de 2015, com um total de 120 pessoas participantes. Esse questionário foi aplicado pela internet e pessoalmente, por meio de abordagem direta realizada aleatoriamente no centro de Londrina, mantendo-se assim a heterogeneidade dos respondentes e a impessoalidade da pesquisa.

Com os dados obtidos em campo, por meio da aplicação dos questionários, foram feitas análises comparativas com os dados disponíveis da ABRELPE (2013) sobre os padrões brasileiros de coleta seletiva.

Por fim, foi realizado um comparativo dos dados obtidos no Município de Londrina com os dados obtidos através do SNIS para o Município de Caxias do Sul, com o objetivo de verificar a eficiência dos sistemas adotados para a coleta seletiva no Município de Londrina em relação aos de Caxias do Sul, no ano de 2013.

#### 5.1.1 Indicadores da Coleta Seletiva

A pesquisa por questionário identificou que a maior parte dos respondentes era da região leste de Londrina (41,7%), seguida pela região central (29,2%), sul (16,7%), oeste (7,5%) e norte (5%), porém, vale ressaltar que a análise se deu pelo total de respostas, sem interferência das regiões.

Foram abordados nove indicadores para avaliar e comparar a coleta seletiva de Londrina com a da cidade de Caxias do Sul.

**(a) Conhecimento sobre coleta seletiva**

Em relação ao conhecimento sobre coleta seletiva, dos respondentes, 97,5% afirmaram saber o que é coleta seletiva e apenas 2,5% não tinham conhecimento algum. Desse total, 74,2% declararam existir algum tipo de iniciativa de coleta seletiva em seu bairro e 25,8% disseram não existir. De acordo com dados do SNIS, a taxa de cobertura da coleta em Londrina é de 100%, sendo que dessa porcentagem, apenas 5,72% são de materiais recuperados através da reciclagem.

Na cidade de Caxias do Sul, a quantidade de pessoas que afirmaram saber o que é coleta seletiva chega ao índice de 99%, ou seja, abrangência quase total da população. O serviço de coleta seletiva atinge 93% dos domicílios, mostrando-se superior ao identificado para a cidade de Londrina, de acordo com dados do questionário aplicado (WWF-BRASIL, 2013)

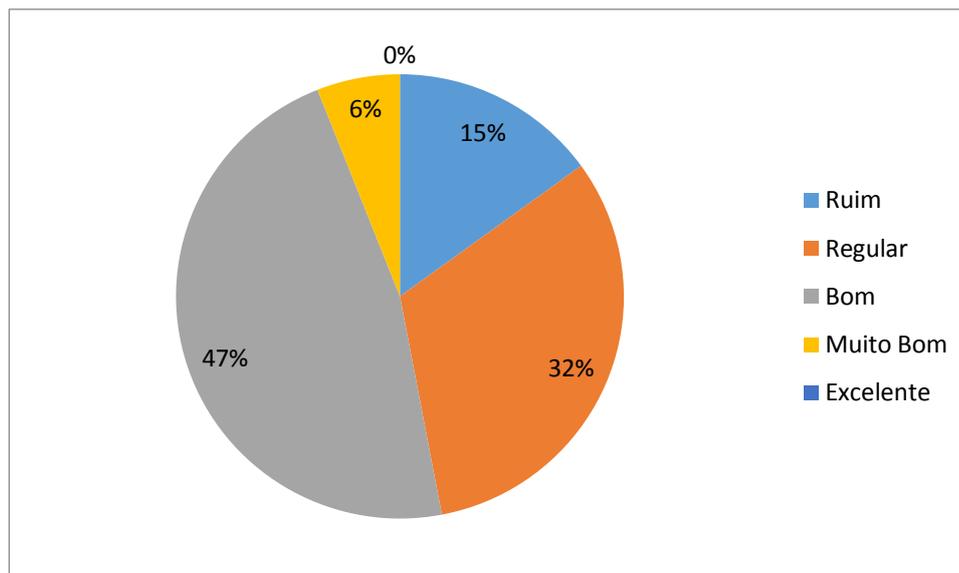
**(b) Você faz a separação?**

Em relação à separação dos resíduos, 84,2% dos respondentes afirmaram fazer a separação diretamente na fonte geradora, enquanto 15,8% não se preocupam em fazer a separação, devido ao fato de não contar com iniciativas de coleta seletiva em seus bairros.

Já na cidade de Caxias do Sul, não foram obtidos dados totais, porém, a cidade possui o maior número de itens separados para coleta seletiva, dos 100% da população 93% separam papel e papelão, plásticos 93%, latas 82%, vidros 84% e baterias 51% (WWF-BRASIL, 2013).

**(c) Ocorrência da coleta seletiva nos bairros**

Apesar de o questionário ter identificado a não ocorrência da coleta seletiva em alguns bairros, 5,8% dos respondentes afirmaram que o serviço de coleta seletiva em seu bairro é muito bom, 46,7% afirmaram ser boa, 32,5% acham que é regular e apenas 15% afirmaram que a coleta seletiva é ruim.



**Gráfico 3 - Avaliação da Coleta Seletiva pela População**

Fonte: Autoria própria (2015).

A cidade de Caxias do Sul coleta 45.220 mil toneladas de material reciclável por ano, enquanto Londrina recolhe 9.972 mil, porém, em Caxias do Sul, desse total, apenas 10.220 mil toneladas são coletadas por catadores com apoio da prefeitura, o restante da coleta é feito por instituições privadas; já em Londrina, 100% da coleta são feita por catadores associados às cooperativas ou autônomos como podemos observar no quadro 3.

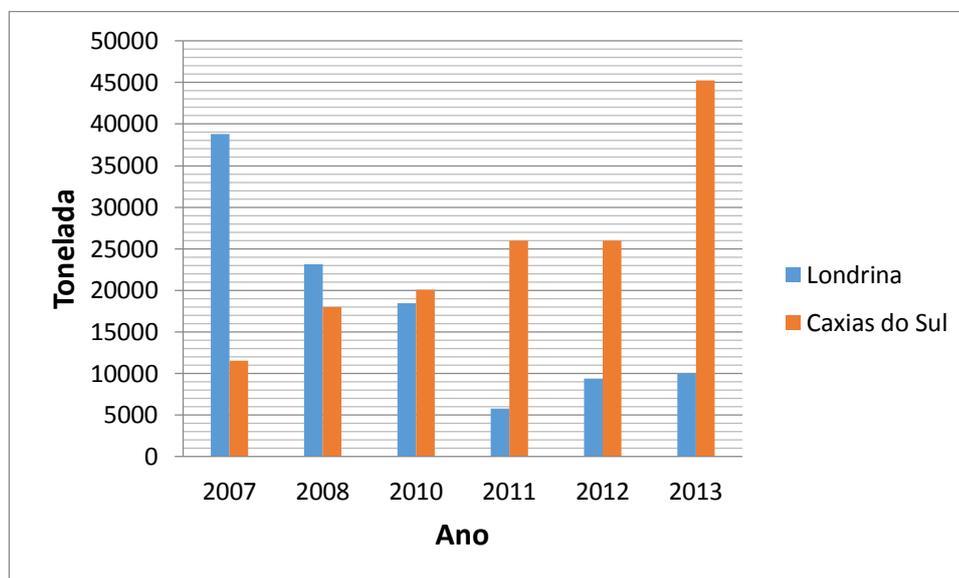
	INDICADORES	LONDRINA	CAXIAS DO SUL
1	Conhecimento sobre coleta seletiva (%)	97,4	99
2	Taxa de cobertura da coleta seletiva (%)	100	100
3	Quantidade coletada (ton./ano)	9.972	45.220
4	Quantidade coletada com catadores (ton./ano)	9.972	10.220
5	Taxa de recuperação do resíduo coletado (%)	5,72	15,59
6	Quantidade de catadores envolvidos na coleta	455	150
7	Massa per capita de materiais recicláveis (kg/hab./ano)	18,66	100,92

**Quadro 3 - Resultados dos Indicadores Comparando Londrina X Caxias Do Sul (2013)**

Fonte: Adaptado do SNIS (2013).

Os indicadores obtidos do SNIS em 2013 mostram que Caxias do Sul está à frente de Londrina em relação à quantidade de resíduos encaminhados à

reciclagem. Porém, de acordo com dados do SNIS anteriores, essa vantagem nem sempre ocorreu, conforme pode ser observado no Gráfico 4.



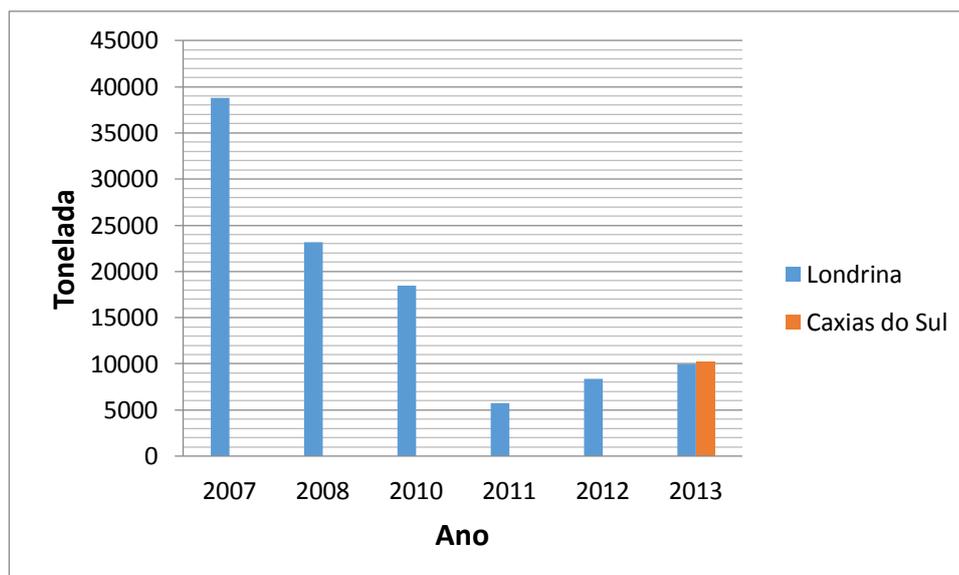
**Gráfico 4 - Quantidade Coletada de Resíduos Recicláveis**  
Fonte: Adaptado do SNIS (2013).

Pode-se observar que Londrina estava em seu ápice da coleta seletiva em 2007, quando a quantidade coletada de resíduos recicláveis passava de 35 mil toneladas/ano, enquanto Caxias do Sul chegava ao marco de 11,5 mil toneladas/ano. Porém, em 2010, houve uma inversão dessa situação, quando Caxias do Sul coletou 20 mil toneladas/ano, enquanto Londrina apenas 18 mil.

Verifica-se, também, que Caxias do Sul continuou a crescer na quantidade coletada, chegando em 2013 com a incrível quantidade de 45 mil toneladas/ano, enquanto Londrina coletou apenas 9,7 mil toneladas/ano.

É possível verificar ainda que, ao longo dos anos, Caxias do Sul teve um crescimento gradativo, enquanto Londrina, após a implementação dos sistemas de coleta seletiva por meio de cooperativas, apresentou um decréscimo desse quantitativo, agravado a partir de 2011 e ainda não recuperado até 2013.

Londrina, historicamente, efetua a coleta seletiva com mão de obra de catadores autônomos ou ligados às associações ou cooperativas de catadores. Isso é demonstrado pelo Gráfico 5.

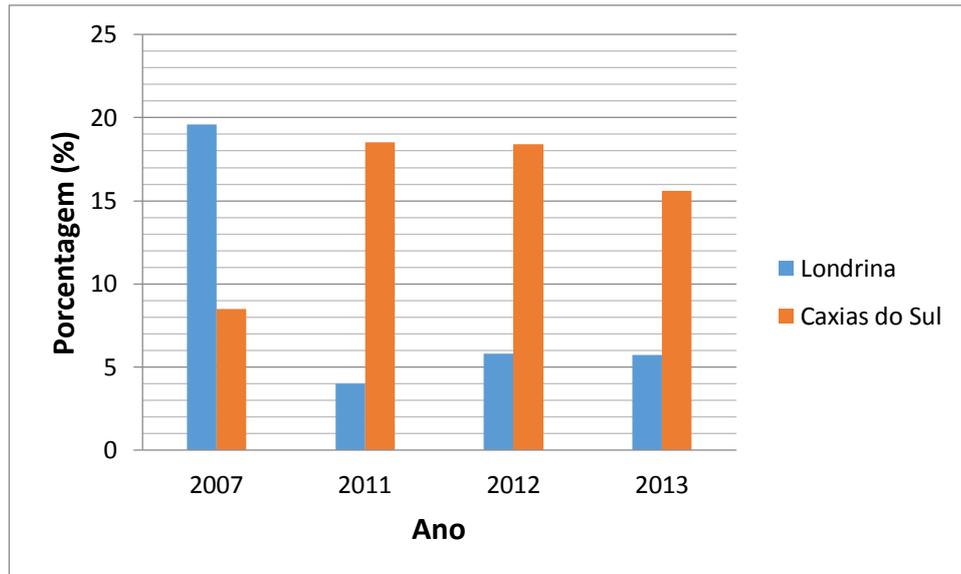


**Gráfico 5 - Quantidade de Material Reciclável Coletada com Catadores**  
 Fonte: Adaptado de SNIS (2013).

Observa-se que, no período compreendido entre 2007 e 2013, Caxias do Sul apresentou dados de coleta seletiva com catadores somente no ano de 2013, sendo possível identificar um impacto social negativo, uma vez que os recursos oriundos da comercialização desses materiais, que deveriam ser revertidos em renda para famílias de catadores, acabaram destinados a outros segmentos.

Em Londrina, desde 2001, a coleta seletiva é realizada por meio de associações e cooperativas de catadores. Em anos anteriores, esse trabalho era realizado por catadores autônomos. Mesmo não havendo um crescimento significativo na quantidade de materiais encaminhados à reciclagem, os programas municipais adotados em Londrina, como o Reciclando Vidas, criado em 2001, e o Londrina Recicla, criado em 2008, contribuíram significativamente para a valorização dos materiais comercializados, bem como para a melhoria das condições de trabalho e incremento da renda dos catadores, uma vez que há um grande investimento do poder público na melhoria desses serviços, assim como na valorização deste segmento.

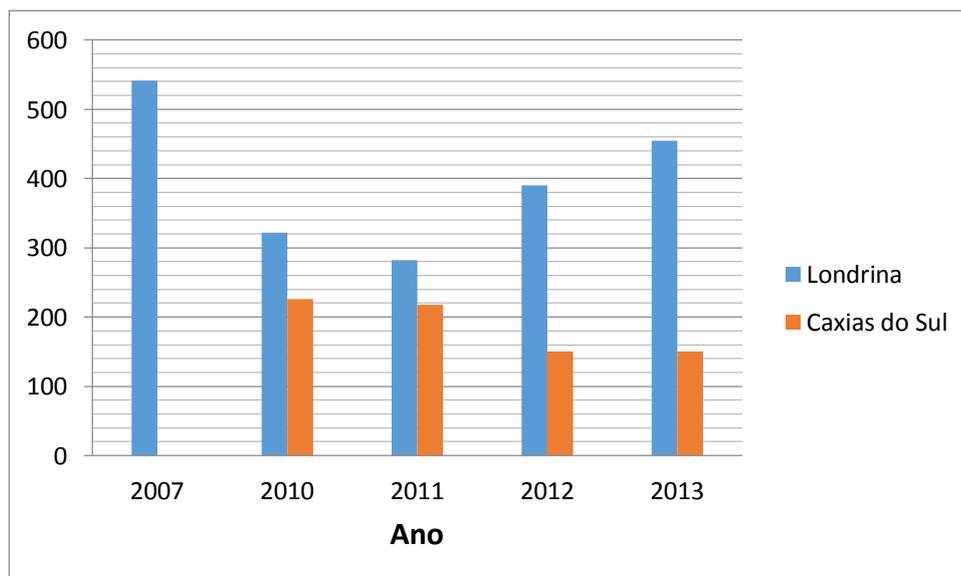
Sobre a taxa de recuperação de materiais recicláveis, em 2007, Londrina possuía uma taxa de 19% de recuperação dos materiais recicláveis, ou seja, a cada 100 kg de resíduos coletados, 19 kg eram encaminhados à reciclagem. Nesse mesmo período, Caxias do Sul conseguiu atingir apenas 8,5% da separação dos resíduos, como pode ser visualizado no Gráfico 6.



**Gráfico 6 - Taxa de Recuperação de Material Reciclável Anual**  
 Fonte: Adaptado do SNIS (2013).

Em 2011 nota-se que Caxias do Sul chega a 18% de recuperação, enquanto Londrina consegue separar apenas 4% do total dos resíduos gerados, cerca de 400 toneladas/dia. Esse índice teve um pequeno aumento em 2013 (5,72%), porém, já foi superior em anos anteriores, como em 2007.

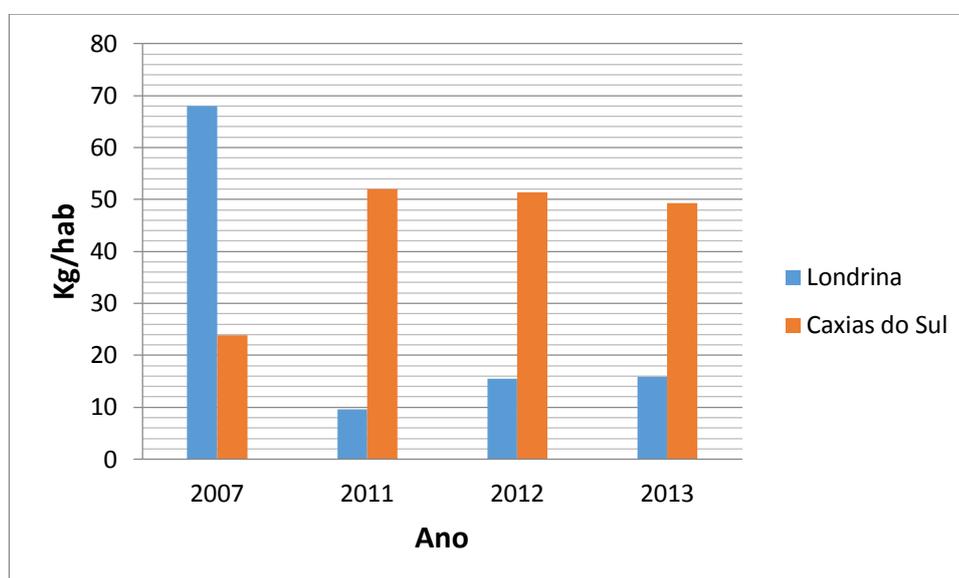
No Gráfico 7, mostra-se a quantidade de catadores de materiais recicláveis nas duas cidades:



**Gráfico 7 - Quantidade de Catadores Associados à Cooperativas**  
 Fonte: Adaptado do SNIS (2013).

De acordo com o gráfico, no período de 2007 a 2013, a quantidade de catadores de materiais recicláveis em Londrina foi superior à de Caxias do Sul, sendo que, em 2007, esse número chega à marca de 541 catadores, enquanto Caxias do Sul não possuía nenhum catador cadastrado nesse ano, em virtude de a prefeitura fazer a coleta de resíduos domiciliares e recicláveis por meio de uma empresa contratada. Essa realidade se alterou a partir de 2010, quando houve a inclusão de 226 catadores para trabalharem na coleta seletiva no município.

No Gráfico 8 observa-se a diferença da quantidade de resíduos por habitante no período de 2007 a 2013.



**Gráfico 8 - Massa per capita Recolhida Via Coleta Seletiva por Ano**  
 Fonte: Adaptado do SNIS (2013).

Londrina recolhia anualmente 68 kg/hab. em 2007, passando a recolher 15,8 kg/hab. em 2013, havendo um decréscimo significativo durante esse período. Já Caxias do Sul começou 2007 com 23 kg/hab. por ano e em 2013 cresceu para 49,3 kg/hab. Como se vê nos dados históricos, Londrina foi uma cidade bastante atuante na coleta seletiva até o ano de 2007, entretanto, vem apresentando bastante dificuldades em realizar a separação seletiva dos seus resíduos, o que vem ocasionando graves crises para a manutenção e construção de novas valas para disposição de seus resíduos.

Caxias do Sul, ao longo desses anos, investiu na conscientização ambiental sobre separação e destinação correta dos resíduos. No período de 2005 a 2008, foram realizadas 964 palestras, atingindo um público de 63.367 mil

participantes. Além disso, algumas ações também foram associadas, como o projeto Reciclar na Escola, concursos ambientais, os projetos Troca Solidária e Lixeiras Comunitárias, além de eventos e feiras com o objetivo de conscientizar a população (CAXIAS, 2014).

Com a conscientização da população, é possível notar a grande diferença entre Londrina e Caxias do Sul. No gráfico mostra-se que onde a população é mais preparada, a separação seletiva dos resíduos é mais eficiente e, com isso, o índice de desperdício diminui e o aproveitamento dos materiais recicláveis aumenta, agregando mais valor econômico aos resíduos e diminuindo os impactos sociais e ambientais em decorrência da menor quantidade de resíduos sólidos encaminhada aos aterros.

### 5.1.2 Impactos da Coleta Seletiva

Ao serem analisados, os indicadores da coleta seletiva mostram o impacto social associado ao econômico e ambiental. O impacto ambiental negativo é visivelmente notável nos aterros sanitários, onde grande quantidade de resíduos acaba chegando sem qualquer separação.

Nota-se também que, com o processo de reciclagem, menos recursos são retirados da natureza, assim, a coleta seletiva causa um impacto positivo, contribuindo para o aumento da vida útil dos aterros, bem como para a redução da utilização de matéria-prima renovável e não renovável, uma vez que os recursos naturais são finitos e áreas para construção de aterros são cada vez mais escassas, além disso, sua manutenção é considerada dispendiosa.

A inclusão de catadores no processo de coleta seletiva gera um impacto social e econômico positivo, pois, além de gerar renda para os trabalhadores, é financeiramente interessante para a indústria. Observa-se que Londrina possui um quadro de 455 catadores, ou seja, existe um catador para cada 1.100 pessoas, enquanto Caxias do Sul possui apenas 155 catadores, sendo necessário um catador a cada 2.900 pessoas. A inclusão dos catadores foi definida pela PNRS e aprovada em 2010, tornando obrigatória a inclusão dos mesmos no serviço público de coleta.

Mesmo com o número de catadores um terço (ou três vezes) menor que Londrina, Caxias do Sul consegue separar, percentualmente, uma quantidade superior de resíduos, talvez porque o sistema de containerização adotado torne a coleta seletiva mais viável e consiga atender melhor a população, comparado ao sistema de coleta porta a porta que, no fim, torna-se um processo bastante dispendioso para o poder público, dificultando os investimentos em infraestrutura para a coleta de resíduos, como a instalação de PEVs, por exemplo.

Nota-se que o processo de coleta seletiva de Caxias do Sul consegue recolher mais com o sistema de containerização, porém, esse processo de mecanização da coleta é mais custoso que os processos com catador; enquanto o cidadão londrinense paga R\$ 25,00 anualmente com a coleta dos resíduos, em Caxias do Sul esse valor duplica, chegando a R\$ 56,00 por ano.

Do ponto de vista social, Londrina demonstra eficiência na coleta seletiva realizada com catadores, tendo em vista a qualidade do material segregado e seu valor de mercado, bem como pela renda média *per capita* paga atualmente aos catadores. Entretanto, em Caxias do Sul, onde se utiliza, sobretudo, a coleta mecanizada, conseguiu-se uma eficiência do ponto de vista econômico e ambiental, pois a cidade conseguiu recolher 45 mil toneladas de materiais recicláveis (que deixaram de ir para os aterros) em 2013, contra pouco menos de 10 toneladas da cidade de Londrina.

Portanto, a coleta mecanizada não é totalmente superior à coleta manual, apenas necessita de menos mão de obra e, em consequência, seus custos são menores. Entretanto, do ponto de vista social, gera menos empregos.

Para uma coleta manual eficiente, são necessários mais gastos com educação e conscientização ambiental, além de treinamentos para a população, como realizado em Caxias do Sul. Quando não há investimento em conscientização ambiental, a população não dá a devida importância para o resíduo reciclável e acaba descartando-o misturado a outros resíduos domiciliares, dificultando a vida dos catadores, reduzindo o valor agregado dos materiais e diminuindo a vida útil dos aterros.

Apesar de o questionário ter sido respondido por indivíduos de todas as regiões da cidade, não foi objetivo dessa pesquisa avaliar as respostas por bairro, tornando os dados obtidos úteis para abordagens futuras, no sentido de definir políticas locais que visem à melhoria do sistema de coleta seletiva em cada região.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos tempos atuais, a preocupação com o meio ambiente associado à economia se mostra evidente, onde o processo de mecanização se torna indispensável, porém nem sempre esse processo é mais eficiente que o manual e na análise da coleta seletiva do Município de Londrina foi possível obter respostas interessantes.

Para se fazer essa análise, utilizou-se o banco de dados do SNIS onde foi comparado as duas cidades (Londrina x Caxias do Sul) do ano de 2007 até 2013, pois os dados anteriores estavam dispersos, impossibilitando a tabulação dos mesmos. Os principais resultados encontrados foram:

- Caxias do Sul se mostrou mais eficiente no ano de 2013, em todos os indicadores, devido ao fato de ter feito um trabalho de conscientização e educação ambiental com a população do ano de 2005 até 2008, ensinando-a como fazer a correta separação na fonte; devido a este fato, Caxias recolhe muito mais resíduo que Londrina.
- Mesmo a coleta sendo na maior parte mecanizada, Caxias do Sul consegue recolher, com 155 catadores, a quantidade de 10.220 toneladas/ano e Londrina com 455 catadores, ou seja, 2,6 vezes mais, recolhe 9.972 toneladas por ano.
- Londrina estava em seu ápice em 2007, com a coleta totalizando 38 mil toneladas por ano sendo que a coleta era 100% manual, ou seja, por catadores. Isso mostra que esse tipo de coleta pode ser muito eficiente quando se têm incentivos, pois acaba se tornando mais rentável para o município, uma vez que os trabalhadores recebem salários, movimentando a economia local.

Por fim, o estudo realizado tentou reproduzir a situação atual das duas cidades, aonde verbas distintas são aplicadas de maneiras diferentes. Em Caxias, o cidadão paga um preço maior pelo serviço de coleta e pela infraestrutura implantada na cidade, onde contêineres são espalhados e a própria população é educada a levar os seus resíduos até estes dispositivos. Já em Londrina, o sistema de coleta

mais eficiente é o Porta a Porta, e como foi observado funcionou bem até o presente momento, porém, já está na hora de ocorrer maiores investimentos nesse processo ou prever uma mudança de estratégia.

Como sugestão para futuros trabalhos desenvolvidos na área da coleta seletiva, é necessária uma avaliação mais detalhada sobre os impactos relacionados à coleta e triagem dos resíduos, para ser possível fazer um comparativo real entre o que está ocorrendo e o que os dados disponibilizados mostram.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Zélia Mana Mendes Biasoli; SILVA, Maria Helena G. F. Dias da. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, n. 2, jul. 1992 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010363X1992000200007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010363X1992000200007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 14 ago. 2014.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2013. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/biblioteca\\_legislacao\\_detalhe.cfm?BibLegislacaoID=98](http://www.abrelpe.org.br/biblioteca_legislacao_detalhe.cfm?BibLegislacaoID=98)>. Acesso em: 15 ago. 2014.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2012**. São Paulo, 2012.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: **Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BATALHA, Elisa. **Lixões: tempo esgotado**. Disponível em: <<http://www6.ensp.fiocruz.br/radis/revista-radis/149/reportagens/lixoes-tempo-esgotado>>. Acesso em: 08 mai. 2015.

BESEN, Gina Rizpah. Programa de Coleta Seletiva de Londrina - Reciclando Vidas - Londrina PR. In: Marco Antonio Carvalho Teixeira; Melissa Godoy; Carla Coelho. (Org.). **20 Experiências de Gestão Pública e Cidadania**. São Paulo: Dedone, 2004, v., p. 143-152. Disponível em: <[http://www.innovacionlocal.org/files/014\\_programa\\_de\\_coleta\\_seletiva\\_de\\_londrina-reciclando\\_vidas.pdf](http://www.innovacionlocal.org/files/014_programa_de_coleta_seletiva_de_londrina-reciclando_vidas.pdf)>. Acesso em: 25 mai. 2015

BORTOLI, Mari Aparecida. Processos de organização de catadores de materiais recicláveis: lutas e conformações. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 16, n. 2, dez. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-49802013000200011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-49802013000200011&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 10 jun. 2014.

BRASIL. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. **Presidência da República, Casa Civil**. Brasília, DF, 25 out. 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm)> Acesso em: 07 mai. 2015.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Presidência da República, Casa Civil**. Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 10 mai. 2015.

BRINGHENTI, Jacqueline R. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: Aspectos operacionais e da participação da população**. 2004. 316f. Tese de Doutorado – Departamento de Saúde ambiental da faculdade de saúde pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CATAACAO - **Contratação pública municipal de uma cooperativa de catadores: o caso da Cooper Região** – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Região Metropolitana de Londrina - PR. / Fundación Avina [et al.]. – Salvador: Inspirar Ideias, 2012. 72p. Disponível em: <[http://www.cataacao.org.br/wp-content/uploads/2012/11/Contrata%C3%A7%C3%A3o-P%C3%BAblica-de-Cooperativa-de-Catadores\\_S%C3%A9rie-CATA-A%C3%87%C3%83O.pdf](http://www.cataacao.org.br/wp-content/uploads/2012/11/Contrata%C3%A7%C3%A3o-P%C3%BAblica-de-Cooperativa-de-Catadores_S%C3%A9rie-CATA-A%C3%87%C3%83O.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2014.

CAXIAS. **Limpeza Urbana**. 2014. Disponível em: <<https://caxias2014.wordpress.com/infraestrutura/limpeza-urbana/>>. Acesso em: 21 mai. 2015.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Política Nacional de Resíduos Sólidos** – Agora é Lei. São Paulo, 2010.

CMTU. Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização. **Limpeza Pública**. 2014. Disponível em: <<http://www.cmtuld.com.br/index.php/diretoria-de-operacoes/limpeza-publica>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

CMTU. Companhia municipal de Transito e Urbanização. **Coleta Seletiva**. 2014. Disponível em <<http://www.cmtuld.com.br/index.php/diretoria-de-operacoes/coleta-seletiva>>. Acesso em: 07 mai. 2015

CODECA. Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul. **As Coletas** 2014. Disponível em <[http://www.codeca.com.br/servicos\\_coletas\\_as\\_coletas.php](http://www.codeca.com.br/servicos_coletas_as_coletas.php)>. Acesso em: 03 jun. 2014.

COTANDA, F. C. et al. Processos de Pesquisa nas Ciências Sociais: uma introdução. In: PINTO, C. R. J.; GUAZZELLI, C. A. B. (Orgs). **Ciências Humanas: pesquisa e método**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008; p. 63-83.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, jun. 2012.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Cidade de Londrina. 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411370&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em: 30 mai. 2014.

IKURA, Flavia A. **Resíduos Sólidos Urbanos no Pontal do Paranapanema – SP: Inovação e desafios na coleta seletiva e organização dos catadores**. 2010. 244 p. Pós-Graduação em Geografia, Presidente Prudente, 2010.

IPEA. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009\\_relatorio\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf)>. Acesso em: 07 mai. 2015.

JACOBI, Pedro Roberto. **Gestão compartilhada de resíduos sólidos no Brasil: inovação com inclusão social**. São Paulo: Annablume, 2006.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estud. av.**, São Paulo, v. 25, n. 71, abr. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142011000100010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 10 jun. 2014.

LAHAM, Maysa N. **A problemática dos resíduos sólidos em Balneário Camboriú e suas interfaces socioambientais**. 2006. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Gestão de Políticas Públicas) - Universidade do Vale do Itajaí– UNIVALI, Itajaí, 2006. 160 p.

LIMA, Rosimeire Midori Suzuki Rosa. **Implantação de um programa de coleta seletiva porta a porta com inclusão de catadores: estudo de caso em Londrina – PR**. 2006. 175 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006. Disponível em:

<<http://www.uel.br/pos/enges/portal/pages/arquivos/dissertacao/29.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2015.

MAY, T. **Pesquisa Social: questões, métodos e processos**. Tradução de Carlos Alberto Silveira Neto Soares. 3. ed. Porto Alegre: Armed, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política de Resíduos Sólidos**. 2014. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em: 22 jun. 2014.

MNRC. **Contrato de prestação de serviços em Londrina-PR (2014)**. Disponível em: <<http://www.mncr.org.br/mais-conteudo/instrumentos-juridicos/contratos-de-prestacao-de-servicos-para-coleta-seletiva/contrato-de-prestacao-de-servicos-ed-londrina-pr/view>> Acesso em: 07 de jul. 2015

MONTEIRO, José H. P.; FIGUEIREDO, Carlos E. M.; MAGALHÃES, Antônio F.; MELO, Marco A. F. de; BRITO, João C. X.; ALMEIDA, Tarquínio P. F. de; MANSUR, Gilson L. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2015.

MOTA, Suetônio. **Introdução a engenharia ambiental**. 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Economia Ambiental: Gestão de custos e de investimentos**. 4. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2011.

RDA. **Em novo adiamento, Senado amplia o prazo para fechamento dos lixões**. Disponível em: <<http://www.redebrasilatual.com.br/ambiente/2015/07/em-novo-adiamento-senado-amplia-prazo-para-fechamento-de-lixoes-1343.html>> Acesso em: 06 de jul. 2015

SGPR. Secretaria Geral da Presidência da República. **04.12.2014 - Presidenta da república e ministros na entrega do prêmio cidade pró-catador em São Paulo**. Disponível em <<http://www.secretariageral.gov.br/noticias/2014/dezembro/04-12-2014-presidenta-da-republica-e-ministros-na-entrega-do-premio-cidade-pro-catador-em-sao-paulo>>. Acesso em: 07 mai. 2015.

SNIS. Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento. 2013. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=104>>. Acesso em: 17 jun. 2014.

WWF-BRASIL. **Resíduos Sólidos:** Pesquisa Ibope revela hábitos de moradores de Caxias do Sul. 16 out. 2013. Disponível em: <[http://www.wwf.org.br/informacoes/noticias\\_meio\\_ambiente\\_e\\_natureza/?36583](http://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?36583)>. Acesso em: 17 jun. 2014.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – Questionário: Análise da Coleta Seletiva em Londrina

**Você sabe o que é Coleta Seletiva?**

- sim
- não

**Qual região de Londrina você mora?**

- Norte
- Sul
- Leste
- Oeste
- Centro

**Existe alguma iniciativa de coleta seletiva no seu bairro?**

- sim
- não

**Você faz a separação dos resíduos?**

- sim
- não

**Qual a estimativa resíduo diário gerado em sua residência?**

- 0-200 g/dia
- 201-400 g/dia
- 401-600 g/dia
- 601-800 g/dia
- 801-1000 g/dia
- acima de 1000 g/dia

**Qual a sua avaliação da Coleta Seletiva de Londrina?**

- Ruim
- Regular
- Boa
- Muito Boa
- Excelente

## ANEXO

## ANEXO A - Sistema da Coleta Seletiva de Londrina

