

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

**CLERISTON EDSON BILESKI**

**A IMPORTÂNCIA DA COLETA SELETIVA COMO ALTERNATIVA DE  
ECONOMIA DE RECURSOS NATURAIS E GERAÇÃO DE EMPREGO  
E RENDA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**MEDIANEIRA**

**2015**

CLERISTON EDSON BILESKI



**A IMPORTÂNCIA DA COLETA SELETIVA COMO ALTERNATIVA DE  
ECONOMIA DE RECURSOS NATURAIS E GERAÇÃO DE EMPREGO  
E RENDA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios - Polo UAB do Município de Blumenau - SC, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Me. Thiago Edwiges

MEDIANEIRA

2015



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

A importância da coleta seletiva em Blumenau como alternativa de economia de recursos naturais e geração de emprego e renda

Por

**Cleriston Edson Bileski**

Esta monografia foi apresentada às **19h30 do dia 4 de dezembro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios - Polo de Blumenau, SC, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof Me. Thiago Edwiges  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientador)

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Eliane Rodrigues dos Santos Gomes  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Ma Marlene Magnoni Bortoli  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Daniela da Rosa Costa  
TP – Polo UAB de Blumenau

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.-

Dedico este trabalho a todas as pessoas que tiveram alguma participação em minha formação nesta especialização.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos encontrados para a conclusão desta pesquisa.

A meu orientador professor Mestre Thiago Edwiges pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Quando a última árvore cair, derrubada; quando o último rio for envenenado; quando o último peixe for pescado, só então nos daremos conta de que dinheiro é coisa que não se come”. (ÍNDIOS AMAZÔNICOS)

## RESUMO

BILESKI, Cleriston Edson. A importância da coleta seletiva como forma alternativa de economia de recursos naturais e geração de emprego e renda. 2015. 46f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

A crescente geração de resíduos sólidos urbanos se tornou alvo de preocupação uma vez que se tomou conhecimento de seus impactos negativos ao meio ambiente e a população. Com o intuito de garantir aos cidadãos Blumenauenses melhores condições de saúde, qualidade de vida e um ambiente ecologicamente equilibrado, o município vem desenvolvendo desde a década de 90 melhores práticas de gerenciamento de seus resíduos sólidos, como por exemplo, a coleta seletiva. O presente trabalho teve como objetivo conhecer o sistema de coleta seletiva no município, apontando sua estrutura organizacional, bem como conhecer a cooperativa de catadores atuante, identificando a importância do sistema para a economia de recursos naturais e geração de emprego e renda. No estudo realizou-se o levantamento de dados e informações por meio da pesquisa bibliográfica e registros fotográficos. A partir da pesquisa realizada foi possível constatar que a coleta seletiva resulta em diversos ganhos econômicos, sociais e ambientais, sendo na prática um instrumento de sustentabilidade, uma vez que contribui para a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Urbanos. Coleta Seletiva. Reciclagem. Meio Ambiente.

## **ABSTRACT**

BILESKI, Cleriston Edson Bileski. The importance of selective collection in Blumenau as an alternative form of natural resource economy and generate employment and income. 2015. 46f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

The rising generation of municipal solid waste has become the target of concern as it became aware of its negative impacts on the environment and the population. In order to citizens of Blumenau a better health, quality of life and an ecologically balanced environment, the city has been developing since the 90 best practices in managing their solid waste, such as the selective collection. This study aimed to assess the selective collection system in the city, pointing its organizational structure as well as knowing the active pickers cooperative, identifying the importance of the system to the economy of natural resources and generation of employment and income. The study was carried out the data collection and information through the literature and photographic records. From the survey it was found that the selective collection results in various economic, social and environmental gains, and in practice an instrument of sustainability as it contributes to the maintenance of an ecologically balanced environment.

**Keywords:** Urban Solid Waste. Selective Collect. Recycling. Environment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização de Blumenau.....	14
Figura 2 – Cores para Recipientes Conforme o Tipo de Resíduo.....	28
Figura 3 – Modelo de PEV Container de Blumenau.....	30
Figura 4 – Tabela do Cronograma de Coleta Seletiva em Blumenau.....	33
Figura 5 – Fachada da Cooperreciblu.....	34
Figura 6 – Caminhão Descarregando na Cooperreciblu.....	35
Figura 7 – Separação de Plásticos Grandes.....	35
Figura 8 – Início da Esteira Rolante de Triagem.....	36
Figura 9 – Esteira Rolante de Triagem.....	36
Figura 10 – Baias.....	37
Figura 11 – Prensas de Compactação dos Resíduos Separados.....	37
Figura 12 – Fardos de Garrafas PET.....	38
Figura 13 – Fardos de Embalagens de Produtos de Limpeza.....	38
Figura 14 – Fardos de Plásticos.....	39
Figura 15 – Rejeitos.....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição Gravimétrica Média no Brasil.....	18
Tabela 2 – Composição Gravimétrica de Alguns Municípios de Santa Catarina.....	19
Tabela 3 – Faixas Mais Utilizadas para Estimar a Geração Per Capita de Acordo com o Tamanho e o Número de Habitantes de Determinada Cidade.....	19
Tabela 4 – Geração e Coleta Per Capita de Resíduos Sólidos no Brasil e no Sul do Brasil.....	20

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais Características dos Resíduos Sólidos e sua Importância.....	18
Quadro 2 – Coleta Seletiva Porta-a-Porta e Pontos de Entrega Voluntária: Aspectos Positivos e Negativos de Cada Modalidade.....	29
Quadro 3 – Benefícios da Coleta Seletiva.....	40

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA .....</b>	<b>14</b>
2.1 LOCAL DA PESQUISA .....	14
2.2 TIPO DE PESQUISA.....	15
2.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	15
<b>3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	16
3.1.1 Impacto dos Resíduos na Saúde da População.....	20
3.1.2. Métodos de Destinação dos Resíduos .....	22
3.2 COLETA SELETIVA: ASPECTOS GERAIS .....	25
3.2.1 Conhecendo o Sistema de Coleta Seletiva no Município de Blumenau .....	32
3.2.2 Cooperreciblu .....	34
3.2.3 Os Benefícios da Coleta Seletiva para o Município e sua População .....	40
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A coleta seletiva em um município é uma indispensável aliada para a proteção do meio ambiente e melhora da qualidade de vida da população. Sua implantação evitará o desperdício de recursos naturais e também diminuirá a poluição ambiental impactando positivamente na saúde da população, além de poder se tornar uma fonte de emprego e renda.

Blumenau iniciou sua coleta seletiva de reciclados ainda no início da década de 90, 20 anos antes da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – Lei 12.305/2010), quando sua população correspondia a pouco mais de 212 mil habitantes. Atualmente, estima-se que o município tenha sofrido um crescimento populacional de quase 60%, passando a margem de 338 mil habitantes. Enquanto o crescimento populacional de Santa Catarina e do Brasil, no mesmo período, ficaram entre pouco mais de 50% e menos de 40% respectivamente. (IBGE, 2015)

Como as taxas de urbanização influenciam consideravelmente na demanda de resíduos sólidos recicláveis, frisa-se que no censo de 1991 a população urbana municipal era de 87,9% e no ano de 2010 já alcançava 95,5%, sendo 12,1% e caindo para 4,5% a população rural nos anos supracitados. Isso demonstra que o percentual da população urbana em Blumenau era maior em 11,14% que a concentração urbana do País no ano de 2010. (IBGE, 2015)

De acordo com ABRELPE (2015) a geração total de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas em 2014, representando um crescimento de 2,9% em relação a 2013. Resultado superior ao seu crescimento populacional que foi de 0,9%. Por vez a geração *per capita* (kg/hab/ano) de RSU cresceu 2,02%, passando de 379,96 em 2013 para 387,63 em 2014.

O objetivo desta pesquisa consiste em conhecer o desenvolvimento da coleta seletiva em Blumenau, desde seu início, como alternativa para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e economia de recursos naturais. Tal instrumento se faz muito importante diante da enorme geração de resíduos sólidos advindo de fatores como o crescimento populacional, aumento das taxas de

urbanização e o consumismo desenfreado. Ainda destacar-se-á sua contribuição para a geração de emprego e renda, além de outros benefícios que serão relatados ao longo da pesquisa.

Para atender ao objetivo geral, pretende-se discorrer sobre o funcionamento da coleta seletiva no município escolhido, a fim de verificar se há realmente efetiva contribuição do sistema para o meio ambiente constatada na doutrina e na prática. Desta forma, procura-se responder ao seguinte questionamento: Quais os benefícios para o meio ambiente e a sociedade da implantação da coleta seletiva em um município?

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

### 2.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida no município de Blumenau - Santa Catarina, o qual está localizado na Região Sul do Brasil e mais precisamente na Região do Vale do Itajaí (Figura 1). Sendo uma das cidades mais populosas do Estado, também é um importante pólo industrial, tecnológico e universitário, sendo por isso, um município que tende a ter crescimento constante da população e conseqüentemente da quantidade de resíduos gerados.

Com uma área territorial atual de 518.497 km<sup>2</sup>, Blumenau possuía em 1991 212.025 habitantes, aumentando para 309.011 habitantes no ano de 2010. Sendo estimada uma população de 338.876 habitantes em 2015. (IBGE, 2015)

Seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) final é de 0,806, o que o deixa em 6º lugar no ranking estadual e 25º lugar no ranking nacional. (ATLAS BRASIL, 2015)



Figura 1 – Localização de Blumenau.  
Fonte: Wikipedia, 2015.

## 2.2 TIPO DE PESQUISA

O desenvolvimento deste trabalho foi através de uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa.

A pesquisa exploratória, segundo Gil (2002, p. 41), “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema [...] o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições”.

Já quanto à abordagem na pesquisa qualitativa, Gil explica:

A análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação. Pode-se, no entanto, definir esse processo como uma sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório. (GIL, 2002, p.133).

Com relação ao método empregado na coleta dos dados, utilizou-se da pesquisa bibliográfica e da pesquisa documental.

De acordo com Gil (2002, p. 44) “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Para Gil (2010, p.30) a “pesquisa documental vale-se de toda sorte de documentos, elaborados com finalidades diversas, tais como assentamento, autorização, comunicação, etc.”.

## 2.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O desenvolvimento da pesquisa bibliográfica baseou-se em livros, artigos, (documentos impressos), legislação, cartilha e outros materiais disponíveis na internet, relacionados ao tema do estudo.

Após a seleção do material para pesquisa, realizou-se a leitura e a transcrição dos textos conforme os objetivos propostos.

### 3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Inicialmente é importante esclarecer que resíduos sólidos e resíduos sólidos urbanos (RSU) possuem conceitos diferentes, onde o primeiro é gênero e o segundo espécie. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 10004/2004) os resíduos sólidos são:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004).

Diante de tal conceito nota-se que todas as atividades humanas geram resíduos sólidos. E estes têm diversas classificações quanto a sua origem, conforme o Artigo 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Segundo esta norma, os resíduos domiciliares são “[...] originários de atividades domésticas em residências urbanas [...]”; os resíduos de limpeza são “[...] os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana [...]”; os resíduos sólidos urbanos são “[...] os englobados nas alíneas “a” e “b” [...]”; e os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço são “[...] os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j” [...]”. (BRASIL/PNRS, 2010)

Ainda o parágrafo único do Artigo 13 da PNRS, define o seguinte:

[...] Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. (BRASIL/PNRS, 2010).

Diante da classificação contida no dispositivo legal acima, somada com seu parágrafo único, pode extrair-se o conceito de RSU, ou seja, estes são formados pelo conjunto dos resíduos domiciliares, resíduos de estabelecimentos comerciais/prestadores de serviço e resíduos de limpeza urbana. Desta forma, consideram-se resíduos domiciliares os que são gerados no cotidiano das casas, apartamentos e quaisquer outras edificações residenciais, bem como, nos estabelecimentos comerciais como escritórios, lojas, bares e outros. Apesar de os resíduos de limpeza urbana também fazer parte dos RSU, não serão objeto de estudo nesta pesquisa, haja vista que estes não são alvo de coleta seletiva municipal.

Apesar da problemática em torno dos RSU ser bastante debatida mundo a fora, no Brasil somente em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) com o advento da Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 (que demorou vinte anos de tramitação no Congresso Nacional), e regulamentada pelo Decreto 7.404 de 23 de Dezembro de 2010.

Para Jacobi e Besen (2011, p. 137), a PNRS:

Inova no país ao propor a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa de retorno de produtos, a prevenção, precaução, redução, reutilização e reciclagem, metas de redução de disposição final de resíduos em aterros sanitários e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários.

Além disso, os artigos 16 e 18 da norma legal supracitada exigem a elaboração dos planos estaduais e municipais de resíduos sólidos, dentro do prazo de dois anos de sua vigência, condicionando o acesso aos recursos da União para a gestão dos resíduos sólidos.

Com isso, se faz indispensável a caracterização dos RSU a fim de subsidiar “[...] a elaboração de planos de gestão que abrangem a expansão de serviços de coleta regular, a viabilidade de implantação de coleta seletiva e compostagem, além de especificação de equipamentos [...]”. (COMCAP, 2002, p. 22)

Para Rodrigues (2009, p. 49), “[...] Dentre as características físicas, químicas e biológicas, destacam-se a geração *per capita*, a composição gravimétrica e o teor de matéria orgânica, que são fundamentais para o gerenciamento dos resíduos”. No Quadro 1 indica as três principais características e a respectiva importância.

Características		Importância
<b>Físicas</b>	Geração <i>per capita</i> ; Composição gravimétrica; Peso específico aparente; Teor de umidade; Compressividade.	Permite o planejamento de todo o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos.
<b>Químicas</b>	Poder calorífico; pH; Composição química; Relação carbono/nitrogênio (C:N).	Permite que sejam selecionados os métodos de tratamento e disposição final mais adequados.
<b>Biológicas</b>	População microbiana e agentes patogênicos presentes nos resíduos.	

**Quadro 1: Principais Características dos Resíduos Sólidos e sua Importância.**

Fonte: Adaptado por Rodrigues (2009) de Monteiro et al (2001); Zanta; Ferreira (2003)

A composição gravimétrica e quantidade de resíduos sólidos variam de região para região, sofrendo influencia direta de alguns fatores como “[...] as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais”. (Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001, p. 8).

Assim, tem-se que a composição gravimétrica relaciona o percentual de cada componente (papel, plástico, matéria orgânica, etc) dentro de uma determinada massa de resíduos sólidos, enquanto que a geração *per capita* relaciona a quantidade de resíduos sólidos gerada diariamente com o número de habitantes de determinada região, cidade, estado ou país.

Na Tabela 1 pode-se observar a estimativa da composição gravimétrica média de RSU no Brasil, levando em consideração a quantidade de resíduos coletados no ano de 2008:

**Tabela 1: Composição Gravimétrica Média no Brasil.**

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

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012, p. 7).

Partindo da estimativa de que os resíduos recicláveis no Brasil representam mais de 30% da massa dos resíduos sólidos urbanos, logo nota-se o desperdício de recursos naturais quando encaminhados os mesmos diretamente para aterros. Automaticamente também verifica-se que tal quantidade de resíduos descartados resultará em impactos ambientais, diminuindo a qualidade de vida da população.

Em seguida na Tabela 2, apresenta-se a composição gravimétrica considerada para alguns municípios de Santa Catarina e em especial para Blumenau.

**Tabela 2: Composição Gravimétrica de Alguns Municípios de Santa Catarina.**

Município	Componentes dos RSU – Percentual em Peso (%)					
	Metais	Papel/Papelão Tetrapak	Plástico total	Vidro	Matéria Orgânica	Outros
<b>Blumenau</b>	<b>2,7</b>	<b>11,7</b>	<b>14,1</b>	<b>4,2</b>	<b>42,5</b>	<b>24,8</b>
Gaspar	4,8	13,9	17,2	4,8	33,3	26,0
Itajaí	2,1	14,5	14,6	2,5	50,3	16,0
Navegantes	4,4	13,6	16,7	5,0	40,1	20,2
Balneário Camboriú	2,2	15,8	21,5	3,8	44,4	12,3
São João Batista	3,3	19,8	14,1	4,2	34,3	24,3
São José	3,0	16,3	20,1	3,2	41,7	15,7
Águas Mornas	1,7	7,7	18,2	2,2	36,7	33,5
Rancho Queimado	6,8	13,1	23,3	8,4	24,0	24,4

Fonte: Adaptado de Rodrigues, 2009.

Quanto à geração *per capita*, seu cálculo é obtido através da divisão da quantidade de RSU gerada diariamente e o número de habitantes da região em estudo. Porém quando não houver dados precisos a geração *per capita* pode ser estimada conforme Tabela 3.

**Tabela 3: Faixas mais Utilizadas para Estimar a Geração *Per capita* de Acordo com o Tamanho e o Número de Habitantes de Determinada Cidade.**

Tamanho	População (Habitantes)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab/dia)
Pequena	Até 30.000	0,50
Média	De 30.000 a 500.000	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500.000 a 5.000.000	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 5.000.000	Acima de 1,00

Fonte: Adaptado por Rodrigues (2009) de Monteiro et al., (2001).

Neste sentido, a cidade de Blumenau que em 2010 possuía uma população de 319.011 habitantes (IBGE, 2010), tem sua geração *per capita* estimada entre 0,50 a 0,80 kg/hab/dia de RSU.

Pinheiro (2002, p. 5) realizou estudo para determinação da taxa de resíduos domiciliares por habitante em Blumenau e segundo ele, “os resultados apontam para uma produção média de lixo de 0,575 kg/habitante/dia [...]”. Importante destacar que tal valor não compreende todos os resíduos sólidos urbanos, apenas os domiciliares.

Na Tabela 4, pode-se verificar a geração *per capita* de RSU a nível nacional e regional (Sul – PR, SC e RS), e sua evolução ao longo do tempo.

**Tabela 4: Geração e Coleta *Per capita* de Resíduos Sólidos no Brasil e no Sul do Brasil.**

<b>Ano</b>	<b>Brasil Geração RSU <i>Per capita</i> (Kg/hab/dia)</b>	<b>Região Sul Geração RSU <i>Per capita</i> (Kg/hab/dia)</b>	<b>Brasil Coleta RSU <i>Per capita</i> (Kg/hab/dia)</b>	<b>Região Sul Coleta RSU <i>Per capita</i> (Kg/hab/dia)</b>
2009	0,985	0,859	0,868	0,779
2010	1,037	0,879	0,922	0,804
2011	1,045	0,887	0,937	0,819
2012	1,037	0,770	0,935	0,712
2013	1,041	0,761	0,941	0,716
2014	1,062	0,770	0,963	0,725

Fonte: Adaptado ABRELPE Panorama 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014.

Na mesma tabela ainda é possível perceber e comparar a coleta *per capita*, onde claramente nota-se que nem todo o resíduo gerado é coletado, os quais geralmente recebem destinação inadequada.

### 3.1.1 Impacto dos Resíduos na Saúde da População

Com a revolução industrial, iniciou-se a produção de objetos de consumo em larga escala e a introdução de novas embalagens pelas fabricas, aumentando consideravelmente o volume e a diversidade de resíduos gerados pelos consumidores. Assim, a sociedade passou a viver na era dos descartáveis, inutilizando e jogando fora rapidamente grande parte dos produtos. (PEIXOTO *et al.*, p. 3)

Com o passar dos anos houve o êxodo rural, o crescimento acelerado das cidades e aglomeração de indústrias que somado com o aumento demográfico e os padrões de consumo resultaram simultaneamente na geração desenfreada de RSU.

Estes fatores aliados à falta de Política Pública e conscientização da sociedade objetivando uma destinação adequada de seus RSU, resultaram no acúmulo destes no ambiente, gerando a poluição do solo, da água e ar, passando a refletir negativamente nas condições de saúde das populações em todo o mundo, especialmente nas regiões menos desenvolvidas (RODRIGUES, 2004).

Os resíduos sólidos estão intimamente ligados à poluição do meio ambiente e a proliferação de doenças de veiculação hídrica, o que interfere de forma negativa na saúde da população. Azevedo e Col. (2001) citado por Bringheti (2004, p. 4), após estudo sobre a relação: disposição inadequada de resíduos sólidos versus doença, concluem que:

Os resíduos sólidos devem ser considerados como um importante componente do perfil epidemiológico de uma comunidade e, que as práticas de gestão destes resíduos devem abordar estes aspectos, a fim de melhorar não só a qualidade ambiental, como também as condições de saúde da população.

Neste mesmo sentido Jacobi e Besen, (2011, p.136) complementa:

O lixo produzido e não coletado é disposto de maneira irregular nas ruas, em rios, córregos e terrenos vazios, e tem efeitos tais como assoreamento de rios e córregos, entupimento de bueiros com conseqüente aumento de enchentes nas épocas de chuva, além da destruição de áreas verdes, mau cheiro, proliferação de moscas, baratas e ratos, todos com graves conseqüências diretas ou indiretas para a saúde pública.

Diante destes fatos alarmantes, surge a necessidade do Poder Público buscar métodos adequados de destinação dos resíduos sólidos, Jacobi e Besen, alertam:

Nos países mais ricos que geram maiores quantidades de resíduos e de lixo, existe mais capacidade de equacionamento da gestão, por um somatório de fatores que incluem recursos econômicos, preocupação ambiental da população e desenvolvimento tecnológico. Em cidades de países em desenvolvimento com urbanização muito acelerada, verificam-se déficits na capacidade financeira e

administrativa dessas em prover infraestrutura e serviços essenciais como [...] coleta e destinação adequada do lixo [...] e controle da qualidade ambiental para a população. (JACOBI; BESEN, 2011, p.136).

Contudo, a saída para os países em desenvolvimento é a busca contínua da melhoria da gestão de seus resíduos sólidos, aliado a programas de educação ambiental para conscientizar a população a participar de melhores práticas como a coleta seletiva, por exemplo.

### 3.1.2. Métodos de Destinação dos Resíduos

Entre os métodos de destinação de resíduos sólidos urbanos, há os que são medidas paliativas somente para se livrar dos resíduos e os que buscam realmente destinar adequadamente evitando poluição e danos a saúde. Os métodos mais comuns são: lixão a céu aberto, aterro controlado, aterro sanitário e coleta seletiva.

Os lixões a céu aberto, como o próprio nome já sugere, são lugares específicos onde os resíduos são simplesmente jogados, tanto pela população quanto pelo poder público, sem qualquer meio de controle da poluição.

Segundo Ribeiro e Lima (2000, p. 53) os lixões “[...] também conhecidos como vazadouros são locais onde ocorre a simples descarga dos resíduos sem qualquer tipo de controle técnico. É a forma mais prejudicial ao ser humano e ao meio ambiente [...]”.

Apesar de ser unanime a consciência que o lixão é a forma mais prejudicial e totalmente inadequada de destinação dos RSU, no Brasil é muito comum esta prática.

[...] Destaca-se que, embora ainda se encontre, na maioria dos países em desenvolvimento, a disposição em lixão a céu aberto, essa consiste na pior forma de dispor os resíduos com impactos negativos ao ambiente e à saúde pública. No Brasil, em 2008, mais de 50% dos municípios ainda dispunham seus resíduos em lixões. (JACOBI; BESEN, 2011, p. 137)

A forma alternativa utilizada por municípios que buscam evitar os lixões é a implantação de aterro controlado. Porém esta prática ainda não é totalmente

adequada e também é encontrada em municípios que teriam condições de adotar melhores práticas. A NBR 8849/1985 assim define:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública, e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho. (ABNT, 1985).

A FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente) de Belo Horizonte – MG, explica que:

Com essa técnica de disposição produz-se, em geral, poluição localizada, não havendo impermeabilização de base (comprometendo a qualidade do solo e das águas subterrâneas), nem sistema de tratamento de percolado (chorume mais água de infiltração) ou de extração e queima controlada dos gases gerados. O aterro controlado é preferível ao lixão, mas apresenta qualidade bastante inferior ao aterro sanitário. (FEAM, 2006).

Segundo o Portal Resíduos Sólidos (2015):

O Aterro controlado foi uma solução rápida encontrada para dar resposta à imensa quantidade de resíduos gerados e que os municípios não conseguiam tratar. Essa solução representa uma espécie de “jeitinho brasileiro” para a disposição final dos resíduos. O grande problema começa quando o chorume desse “jeitinho” chegar aos lençóis freáticos e causarem epidemias nas cidades onde essa solução foi implantada.

Mas houve uma importante decisão com o advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010). Esta proibiu a instalação tanto de novos lixões a céu aberto e aterros controlados quanto a extinção dos existentes e a recuperação de suas áreas. Isso com um prazo máximo de 4 anos, mediante o Art. 54 que assim determina: “A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei”.

Tal decisão pode ser observada em seu Art. 15, V e Art. 17 V, abaixo:

Art. 15. **A União elaborará**, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**, com

vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo:  
V - **metas para a eliminação e recuperação de lixões**, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

Art. 17. **O plano estadual de resíduos sólidos** será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, e tendo como conteúdo mínimo:

V - **metas para a eliminação e recuperação de lixões**, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; (Grifei) (BRASIL/PNRS, 2010)

A referida lei ainda complementa: “Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos: [...] II – lançamento **in natura** a céu aberto [...]”.

Tendo em vista a obrigatoriedade da destinação ambientalmente adequada, a saída para as municipalidades, independente do número de habitantes, passa a ser a instalação de aterros sanitários.

Considerada uma forma ambientalmente adequada, o aterro sanitário possui todas as técnicas necessárias para evitar impactos ambientais e prejuízos a saúde pública. Conforme a NBR 8419/1992, o aterro sanitário consiste numa:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário. (ABNT, 1992).

Pode-se complementar que no aterro sanitário há o tratamento dos líquidos (ou chorume) oriundos da decomposição da massa a fim de evitar a contaminação do solo e lençóis freáticos. (CARTILHA DESPERDÍCIO ZERO DA SEMA, 2005)

Porém a preocupação, principalmente nas metrópoles, é com a falta de áreas adequadas para instalação dos aterros sanitários e com isso é necessário destinar para os mesmos a menor quantidade possível de resíduos sólidos a fim de prolongar sua vida útil.

Uma das alternativas para esse dilema é promover a separação dos resíduos para a reciclagem. Neste contexto a coleta seletiva virou um dos instrumentos da PNRS (Art. 8º, III, Lei 12.305/2010).

Mas para que haja resultados positivos através da coleta seletiva, tudo começa com a imprescindível mudança de atitude do próprio gerador de resíduos sólidos que deverá fazer sua prévia separação para a coleta.

Assim, a necessidade é emergente de exibir a população essa mudança necessária de que a coleta seletiva é uma alternativa ecologicamente correta que desvia o destino em aterros sanitários ou lixões, resíduos sólidos que podem ser reciclados. Por essas razões, é imprescindível a participação consciente e assídua da população com o processo de coleta seletiva. (ALMEIDA JR. et al., 2015)

Havendo o compromisso dos cidadãos com a coleta seletiva, esta se torna um importante instrumento em benefício do meio ambiente e da sociedade, resultando numa melhoria da qualidade de vida conforme será explanado no capítulo seguinte.

### 3.2 COLETA SELETIVA: ASPECTOS GERAIS

A coleta seletiva consiste num conjunto de etapas desde a separação dos resíduos (popularmente lixo) para reaproveitá-los como matéria prima na fabricação de novos produtos ou dar-lhes outra destinação adequada.

Porém é necessário desvincular-se desta cultura que tudo que descartamos em nosso dia a dia é lixo, haja vista que seu conceito traduz como algo sem valor, que não tem mais utilidade, ou ainda, conforme o dicionário Aurélio (1986) “tudo o que não presta mais e se joga fora”. Pelo contrário, “[...] Se manejados adequadamente, os resíduos sólidos adquirem valor comercial e podem ser utilizados em forma de novas matérias-primas ou novos insumos”. (MMA, 2015)

De forma bem objetiva o guia pedagógico do lixo (2011, p. 30) ensina que a coleta seletiva:

É uma operação que facilita o reuso, o reaproveitamento e a reciclagem dos materiais presentes no lixo. Consiste em coletar separadamente os materiais recicláveis encontrados no lixo, após acondicionamento diferenciado realizado pelos próprios geradores.

O Ministério do Meio Ambiente define coleta seletiva da seguinte maneira:

Trata-se de um tipo de tratamento dado ao resíduo, que começa na fonte geradora com a segregação ou separação dos materiais em orgânicos e inorgânicos; e em seguida com a sua disposição para a sua destinação, que poderá ser disposta na porta de sua residência, estabelecimento comercial ou indústria, para posterior coleta porta-a-porta realizada pelo poder público ou por catadores, ou por entrega voluntária a pontos de entrega voluntária ou a cooperativas de catadores. Posteriormente esse material será separado ou triado nas centrais de triagem, em papel (papelão; jornal; papel branco...), plástico (pet; pvc; pp...), metal (alumínio; flandres; cobre...), embalagens compostas etc, os quais serão organizados e enfardados, e vendidos para serem reciclados, tornando-se um outro produto ou insumo, na cadeia produtiva. (MMA, 2015)

Diante deste conceito é importante destacar que a responsabilidade pela separação do lixo é de cada cidadão, pois tudo começa na fonte geradora. Inclusive tal obrigação está abrangida no Art. 35, I e II da Lei 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos:

Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. (BRASIL/PNRS, 2010).

Neste mesmo sentido Bringhetti explica:

materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos urbanos, após sua separação na própria fonte geradora, seguido de seu acondicionamento e apresentação para a coleta em dias e horários pré-determinados, ou mediante entrega em Postos de Entrega Voluntária, em Postos de Troca, a catadores, a sucateiros ou a entidades beneficentes. (BRINGHETTI, 04, P. 35)

Partindo da premissa que é necessário que o cidadão separe seus resíduos gerados, não significa que terá que separar o lixo conforme sua composição, mas apenas separar todos os resíduos que podem ser reciclados dos que não podem ser. Posteriormente, na central de triagem é que será feita a separação minuciosa destes recicláveis em papel, plástico, metais e vidros e vendidos para indústrias que os reutilizarão para a fabricação de novos produtos. (SUA PESQUISA, 2015)

A coleta seletiva é um dos instrumentos da PNRS (Art. 8º, III da Lei 12.305/10) e terá prioridade de acesso a benefícios e recursos da União destinados

à limpeza urbana e manejo de RSU o município que fizer sua implantação com participação de cooperativas ou outras associações de pessoas de baixa renda, mediante o disposto no Art. 18, § 1º, II da referida Lei:

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:

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. (BRASIL/PNRS, 2010).

Importante destacar que no município aqui estudado, qual seja Blumenau, há participação de cooperativa e esta tem papel fundamental no processo da coleta seletiva municipal, pois nela funciona o centro de triagem e comercialização dos recicláveis.

Centro de triagem pode ser definido como um local apropriado onde há a separação manual ou mecânica dos resíduos conforme sua composição (papel, plástico, metal e vidro). As sobras e não recicláveis são encaminhados para um aterro sanitário. (PURA RECICLAGEM, 2015)

O MMA (2015) complementa que uma central de triagem “É o local onde são armazenados os resíduos coletados, os quais serão separados de acordo com as suas tipologias, prensados, enfardados para posteriormente serem comercializados e seguirem para as indústrias recicladoras”.

Diante do conceito acima explanado, é importante destacar que a central de triagem não é responsável pela reciclagem, apenas separa e comercializa os resíduos recicláveis. Os rejeitos sobrados na triagem, são encaminhados para aterro sanitário.

A fim de facilitar a separação dos resíduos, a resolução CONAMA nº 275/2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, conforme Figura 2.



**Figura 2: Cores para os Recipientes Conforme o Tipo de Resíduo.**  
**Fonte: lixo.com.br, 2015.**

É importante também destacar que existem diferentes formas de coleta seletiva, são elas: a) coleta Porta-a-Porta; b) Postos de Entrega Voluntária (PEV); c) Postos de troca; d) Programa Interno de coleta seletiva (PIC). Bringheti (2004, p. 38) ainda acrescenta mais uma modalidade: e) Coleta seletiva por trabalhadores autônomos da reciclagem.

Chama-se de coleta seletiva Porta-a-Porta nos casos em que os resíduos recicláveis são coletados nos endereços residenciais e comerciais (já previamente separados) e levados a uma central de triagem para separação final conforme sua composição e vendido para indústrias de reciclagem. Geralmente esta coleta é feita pelo Poder Público em dias e horários pré-determinados.

Conforme o guia pedagógico do lixo (2011, p.31), na coleta seletiva Porta-a-Porta “os materiais recicláveis são previamente separados e disponibilizados para coleta, em dias previamente determinados, para serem removidos”.

Observa-se que não se deve confundir a coleta Porta-a-Porta com a coleta regular, pois nesta última, os resíduos estão todos misturados e são encaminhados diretamente para o aterro sanitário, causando o desperdício de recursos naturais.

Coleta regular – é o serviço de remoção dos resíduos, normalmente realizado pelas prefeituras. Tem por objetivo remover os resíduos gerados nas residências, comércio e pequenas indústrias, desde que tenham composição similar aos resíduos domiciliares e atendam às normas e legislação municipais. (GUIA PEDAGÓGICO DO LIXO, 2011, p. 30)

Enquanto noutro sistema, acima explicado, a população tem seus resíduos coletados em seu endereço, nos PEVs (Postos de Entrega Voluntária) é a população que leva seus resíduos recicláveis até locais instalados para recebê-los.

P.E.V. - Postos de Entrega Voluntária - contêineres específicos para recolher os materiais recicláveis levados pela população. Esses PEVs podem ser instalados, pelo serviço municipal de coleta, em vias públicas de grande circulação ou onde for necessário. Outros tipos de programas de coleta seletiva, por exemplo, em escolas ou em empresas privadas, também podem utilizar esse sistema; (GUIA PEDAGÓGICO DO LIXO, 2011, p. 31)

Conforme a Cartilha Desperdício Zero da SEMA (Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná), os PEVS, também nomeados de LEVs (Locais de entrega voluntária), “[...] são locais distribuídos em diferentes pontos da cidade (ou de uma empresa) com grupos de lixeiras diferenciadas por cores e/ou símbolos onde as pessoas depositam espontaneamente os resíduos recicláveis”.

A publicação Pólis, nº 31 de 1998 traz uma comparação entre estas modalidades que pode ser observada no Quadro 2:

Modalidade	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Porta-a-porta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- facilita a separação dos materiais* nas fontes geradoras e sua disposição na calçada;</li> <li>- dispensa o deslocamento até um PEV, permitindo maior participação;</li> <li>- permite mensurar a adesão da população ao programa, pois os domicílios/estabelecimentos participantes podem ser identificados durante a coleta (observando-se os materiais dispostos nas calçadas);</li> <li>- agiliza a descarga nas centrais de triagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- exige uma infra-estrutura maior de coleta, com custos mais altos para transporte;</li> <li>- aumenta os custos de triagem, ao exigir posterior re-seleção;</li> </ul>
Posto de entrega PEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- facilita a coleta, reduzindo custos ** com percursos longos, especialmente em bairros com população esparsa;</li> <li>- permite a exploração do espaço do PEV para publicidade e eventual obtenção de patrocínio***               <ul style="list-style-type: none"> <li>- dependendo do estímulo educativo e do tipo de <i>container</i>, permite a separação e descarte dos recicláveis;</li> </ul> </li> <li>- por tipos, o que facilita a triagem posterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- requer mais recipientes para acondicionamento nas fontes geradoras;</li> <li>- demanda maior voluntariedade da população, que precisa se deslocar até o PEV;</li> <li>- sofre vandalismo (desde o depósito de lixo orgânico e animais mortos até pichação e incêndio);</li> <li>- exige manutenção e limpeza não permite a avaliação da adesão da comunidade ao hábito de separar materiais.</li> </ul>

**Quadro 2: Coleta Seletiva Porta-a-porta e Postos de Entrega Voluntária Aspectos Positivos e Negativos de Cada Modalidade.**

Fonte: Pólis, nº 31 de 1998.

\* Só em 2 tipos, embora o município, se quiser facilitar o trabalho nas centrais de triagem, possa separar os recicláveis em diversas categorias.

\*\* A redução nas despesas pode estar associada a uma redução na eficiência da coleta. Em Campinas, SP verificou-se que os percursos de coleta nos PEVs recolhiam apenas 13 kg de recicláveis/km rodado, enquanto a coleta porta-a-porta recolhia 77 kg/km. Nos PEVs é recolhido apenas 7% do total coletado em Campinas.

\*\*\* Em troca da publicidade, patrocinadores doam e mantêm os PEVs do programa de Guarulhos, SP.

Na Figura 3 está um posto de entrega voluntária, modelo container, utilizado no município de Blumenau. Estes modelos são mais utilizados no centro da cidade, enquanto nos bairros se faz a coleta porta-a-porta.

No sistema de Posto de troca “[...] o cidadão leva seus resíduos e os troca por algum bem. Por exemplo, há postos em que o cidadão ganha sabão desde que leve seu óleo utilizado”. Já o Programa interno de coleta seletiva (PIC) é desenvolvido dentro de Instituições públicas e privadas em parceria com associação de catadores. (TODAMATÉRIA.COM.BR, 2015).



**Figura 3 – Modelo de PEV Container de Blumenau.**  
**Fonte: Acervo do Autor, 2015.**

Bringheti (2004) acrescenta a coleta seletiva por trabalhadores autônomos da reciclagem:

Na qual um grupo de trabalhadores autônomos [...] recolhe o material reciclável disposto em via pública, oriundo de domicílios, ou gerado

em estabelecimentos comerciais, de serviços ou em indústrias [...] utilizando-se, normalmente, de carrinhos de tração Manual.

Tal modalidade de coleta seletiva pode ser subdividida em:

Coleta seletiva por Carrinhos: na qual o trabalhador autônomo atua de forma isolada ou em pequenos grupos [...] e vende o produto do seu trabalho a sucateiros.

Coleta seletiva por Organização de Trabalhadores Autônomos da Reciclagem: na qual um grupo de trabalhadores autônomos une-se para formar algum tipo de organização (associações ou cooperativas de trabalho), visando garantir melhores condições de trabalho e renda para todos. (BRINGHETI, 2004, p. 38)

A coleta seletiva vai de encontro ao princípio dos 3R's, sendo eles: reduzir, reutilizar, reciclar. Para o MMA (2015):

**Reduzir** significa consumir menos produtos e preferir aqueles que ofereçam menor potencial de geração de resíduos e tenham maior durabilidade.

**Reutilizar** é, por exemplo, usar novamente as embalagens. Exemplo: os potes plásticos de sorvetes servem para guardar alimentos ou outros materiais.

**Reciclar** envolve a transformação dos materiais para a produção de matéria-prima para outros produtos por meio de processos industriais ou artesanais. É fabricar um produto a partir de um material usado. Podemos produzir papel reciclando papéis usados. Papelão, latas, vidros e plásticos também podem ser reciclados. [...] (Grifei)

Segundo a publicação Pólis, nº 31, 1998 “a hierarquia dos Rs segue o princípio de que causa menor impacto evitar a geração do lixo do que reciclar os materiais após seu descarte”. Porém nem todo o princípio é posto em prática e uma importante questão é levantada: “[...] tem-se observado que a adoção do princípio dos 3R's fica, na maioria das vezes, no campo da teoria, pois os programas de coleta seletiva trabalham efetivamente o terceiro R, que é o da reciclagem”. (BRINGHETI, 2004, p. 14)

A mesma autora observa que:

A inclusão dos princípios de não geração e a redução de resíduos sólidos urbanos em programas de coleta seletiva são de fundamental importância para se obter ganhos ambientais e sanitários. Caso contrário corre-se o risco da população acreditar, ao participar da coleta seletiva, que: *quanto mais lixo for reciclado melhor*, o que leva ao aumento da produção de resíduos. (BRINGHETI, 2004, p.14).

Nota-se que há alguns anos vivemos numa sociedade excessivamente consumista, onde cada um procura satisfazer o seu ego com novas compras, por muitas vezes desnecessárias e sempre sem pensar no meio ambiente. Vale lembrar que toda compra de algo novo, gera o descarte de algo que é “velho” por vezes só na mente do consumista.

Diante disso, precisa-se de uma mudança brusca no comportamento da sociedade para que se obtenha a prática cotidiana dos 2 primeiros R's acima estudados. Tal mudança será alcançada através da educação ambiental como forma de conscientização.

### 3.2.1 Conhecendo o Sistema de Coleta Seletiva no Município de Blumenau

A coleta seletiva de recicláveis no município de Blumenau começou a ser implantada no início da década de 90, por iniciativa da Fundação Cultural. No ano de 1993 passou a ser executada pelo Departamento de Serviços Urbanos e já no ano seguinte pela PROMENOR (Sociedade Promocional do Menor Trabalhador).

No fim da década de 90, surgiu a RECIBLU (Associação dos Trabalhadores Coletores de Resíduos Recicláveis de Blumenau):

A RECIBLU surge [...] com a sensibilização da Câmara do Comércio do município com a questão da coleta dos resíduos recicláveis no centro da cidade, principalmente pela imagem negativa junto ao turismo local. É formalizada uma parceria com as secretarias municipais do Trabalho, Renda e Desenvolvimento Econômico e de Assistência Social, para a organização dos coletores e auxílio no seu autogerenciamento, trabalhando atualmente em um sistema de cooperativa. (PINHEIRO, 2002, p. 4)

Com isso, Blumenau contava com dois sistemas de coleta seletiva: a) a coleta porta-a-porta realizada pela PROMENOR, com total subsídio da prefeitura; b) coleta independente realizada pelos coletores da RECIBLU, apoiada também pela prefeitura com o aluguel do imóvel onde estão instalados. (PINHEIRO, 2002, p. 3)

Logo tornou-se cooperativa, passando a se chamar Cooperativa dos Trabalhadores Coletores de Resíduos Recicláveis de Blumenau.

Com o advento da Lei Complementar Municipal Nº347/2001, houve a transferência do gerenciamento dos RSU da Secretaria de Serviços Urbanos para o SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto). Com isso, desde 1 de janeiro de 2002, o SAMAE passou a ser o responsável pelo gerenciamento de RSU que engloba também a coleta seletiva.

Atualmente a coleta seletiva é desenvolvida somente em parceria do SAMAE com a Cooperreciblu. Nesta parceria, o SAMAE é o proprietário do terreno, galpão, caminhões, equipamentos e responsável pela administração e logística da coleta seletiva. Para tal, o SAMAE dispõe de 16 colaboradores exclusivos para o gerenciamento de RSU, sendo: um gerente, um fiscal, quatro administrativos, cinco motoristas e cinco balanceiros (que pesam as cargas).

Para atender a demanda, o SAMAE utiliza na logística da coleta seletiva uma frota de 9 veículos (5 próprios e 4 alugados) que trabalham de segunda a sexta-feira atendendo áreas pré-determinadas conforme Figura 4.

Os horários também são específicos para que a população possa se organizar disponibilizando, a partir de determinado horário, seus resíduos armazenados para os coletores.



**Informações - RECICLA BLUMENAU - 3222-4160**  
**CRONOGRAMA RECICLA BLUMENAU**



Dia	Matutino	Vespertino
<b>2ª Feira</b>	Transversais Leste Rua Amazonas Alameda e Transversais Rua da Glória e Transversais	Transversais Oeste, Rua Amazonas Hermann Huscher e Transversais Progresso, Jordão e Transversais
<b>3ª Feira</b>	Rua Francisco Valdrich e Transversais Transversais Sul da Rua Udo Deeke Rua São Paulo e Transversais Boa Vista	Rua Hermann Tribess e Transversais Transversais Norte, Rua Udo Deeke Rua Bahia e Transversais até Ponte
<b>4ª Feira</b>	Vila Nova, Norte da Regente Feijó Rua Benjamin Constante e Transversais Rua 2 de Setembro, Rua Henrique Reif e Transversais	Sul da Regente Feijó Água Branca, Frei Estanislau Schaette e Transversais Itoupava Norte e Restante
<b>5ª Feira</b>	Rua Itajaí, Transversais Petrópolis Rua Bruno Hering e Transversais Rua Gustavo Zimmermann e Transversais	Ponta Aguda e Rua das Missões Rua João Pessoa e Transversais Rua Pedro Zimmermann e Transversais
<b>6ª Feira</b>	Fidélis Rua Jorge Lacerda e Transversais Rua General Osório e Transversais	Itoupavazinha Rua dos Caçadores e Transversais Passo Manso e Rua Bahia

**Figura 4: Tabela do Cronograma de Coleta Seletiva em Blumenau.**  
Fonte: SAMAE Blumenau, 2015.

### 3.2.2 Cooperreciblu

A Cooperativa dos Trabalhadores Coletores de Resíduos Recicláveis de Blumenau (Cooperreciblu, imagem da fachada na Figura 5) foi criada muito antes da promulgação da PNRS (2010), tendo sido fundada em 05 de agosto de 1999 e localiza-se na Rua Udo Deeke, nº 430 - Fundos, Salto do Norte, na cidade de Blumenau – SC. Esta recebe os resíduos recicláveis gerados e previamente separados pelos cidadãos Blumenauenses e é responsável por fazer a separação minuciosa conforme sua composição: plástico, papel, metal, vidro, isopor, etc.

A cooperativa (central de triagem) é responsável pela execução da triagem dos resíduos, sua preparação para comercialização e a venda para as indústrias recicladoras. É também responsável pela mão-de-obra para estes serviços, devendo ainda disponibilizar dois coletores por veículo utilizado na coleta.

Uma central de triagem “É o local onde são armazenados os resíduos coletados, os quais serão separados de acordo com as suas tipologias, prensados, enfardados para posteriormente serem comercializados e seguirem para as indústrias recicladoras.” (MMA, 2015)



**Figura 5 – Fachada da Cooperreciblu.**  
Fonte: Acervo do Autor, 2015.

Quanto ao sistema de triagem na sede da cooperativa, após descarregado o caminhão (Figura 6), no pátio mesmo já é feita a separação prévia dos materiais ferrosos, vidro, isopor, plásticos grandes (cadeiras e mesas quebradas, carrinhos, e outros), conforme Figura 7. Estes são armazenados até ter uma quantidade considerável para fazer uma carga e comercializados assim mesmo no volume em que se encontram.



**Figura 6 – Caminhão Descarregando na Cooperreciblu.**  
**Fonte: Acervo do Autor, 2015.**



**Figura 7 – Separação de Plásticos Grandes.**  
**Fonte Acervo do Autor, 2015.**

Em seguida, os demais resíduos são colocados na esteira rolante de triagem (Figuras 8 e 9), onde ficam vários cooperados e cada um separa um tipo específico de resíduo (papel branco, papel colorido, embalagem longa vida, plástico e outros), soltando-os num compartimento chamado de baia.



**Figura 8 – Início Esteira Rolante de Triagem.**  
Fonte: Acervo do Autor, 2015.



**Figura 9 – Esteira Rolante de Triagem.**  
Fonte: Acervo do Autor, 2015.

Quando nas baias (Figura 10), há 5 prensas (Figura 11) que são utilizadas para compactar os resíduos transformando-os em fardos. Enfardados, os materiais estão prontos para serem comercializados com indústrias que melhor pagarem por eles. Para estes serviços, os cooperados trabalham de segunda à sexta-feira das 5:00h às 14:24h. A remuneração dos cooperados é responsabilidade da cooperativa, sendo paga com os valores recebidos pela comercialização dos materiais.

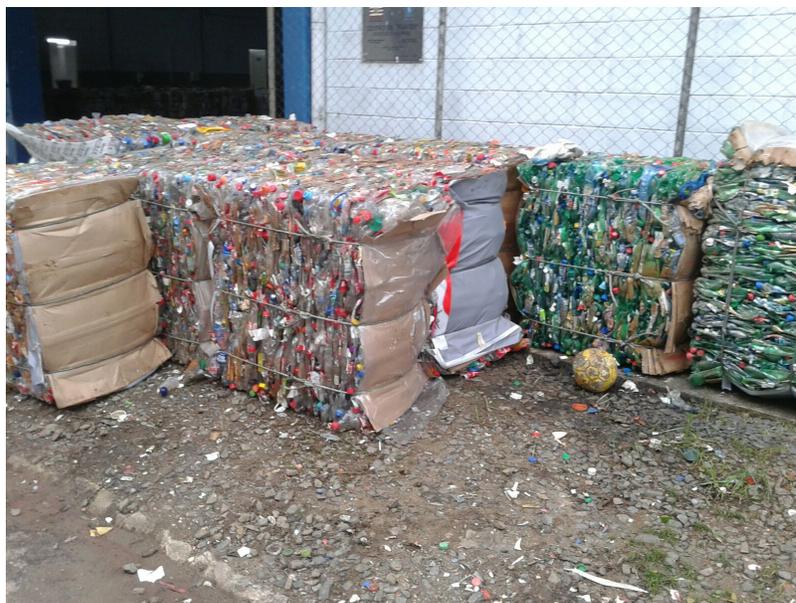


**Figura 10 – Baias.**  
**Fonte: Acervo do Autor, 2015.**



**Figura 11 – Prensa de Compactação dos Resíduos Separados.**  
**Fonte: Acervo do Autor, 2015.**

Enfardados conforme nas Figuras 12, 13, 14 e 15, os resíduos são comercializados com indústrias interessadas que os utilizarão como matéria-prima na fabricação de novos produtos. Assim os resíduos que iriam para os aterros sanitários (ou até mesmo para alguma outra disposição inadequada), entram novamente na cadeia produtiva gerando economia de recursos naturais.



**Figura 12 – Fardos de Garrafas PET.**  
Fonte: Acervo do Autor, 2015.



**Figura 13 – Fardos de Embalagens de Produtos de Limpeza.**  
Fonte: Acervo do Autor, 2015.



**Figura 14 – Fardo de Plásticos.**  
**Fonte: Acervo do Autor, 2015.**

Ao final de todo o procedimento de triagem, sobram os rejeitos (Figura 15) que são enviados para aterro sanitário situado na cidade de Brusque.

Além disso, vale ressaltar que a Cooperreciblu promove a inclusão social de catadores e conta com aproximadamente 55 cooperados (entre homens e mulheres) de baixa escolaridade e excluídos do mercado de trabalho, que encontraram na cooperativa e nos recicláveis, uma forma de emprego e renda para o sustento da família.



**Figura 15 – Rejeitos.**  
**Fonte: Acervo do Autor, 2015.**

### 3.2.3 Os Benefícios da Coleta Seletiva para o Município e sua População

Neste tópico serão considerados os benefícios em geral resultados pela coleta seletiva, não se tratando apenas da experiência de Blumenau. Desta forma, serão relatados os diversos ganhos para a sociedade e meio ambiente, apurados tanto na teoria quanto na prática.

Com isso ressalta-se que não são todos os casos de coleta seletiva que irão apresentar todos os benefícios aqui elencados, mas que os pontos positivos observados em cada experiência serão consequência da eficiência do sistema e engajamento da sociedade no projeto.

Geralmente estes benefícios são classificados pela literatura acadêmica em 3 grupos principais: o ambiental; o econômico; e o social. Diante disso, foi adaptado o Quadro 3:

<b>Grupo</b>	<b>Benefícios</b>
Ambiental	Diminui a exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis; Aumento do ciclo de vida das matérias-primas de cada resíduo coletado e reaproveitado; Possibilita o reaproveitamento de materiais que iriam para o aterro sanitário; Prolonga a vida útil dos aterros sanitários, a partir da diminuição de resíduos que deixarão de ir para estes locais; Melhora a qualidade do composto produzido a partir da matéria orgânica; Evita a poluição do solo, da água e do ar; Melhora a limpeza da cidade; Diminui o desperdício; Menor redução de florestas nativas;
Econômico	Manutenção das características originais dos materiais recicláveis, que representa a sua valorização, o que, em termos econômicos, é essencial para fazer frente aos custos operacionais de limpeza urbana; Racionalização e otimização dos equipamentos, sistemas e métodos de coleta e disposição final regulares; Reduz o consumo de energia e água para fabricação de novos bens de consumo; Diminui os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias; Diminui os gastos com a limpeza urbana Redução de gastos com aterramento dos resíduos recicláveis; Possibilita a reciclagem de materiais que iriam para o lixo Gera emprego e renda pela comercialização de recicláveis
Social	Melhora a limpeza e higiene da cidade; Previne enchentes; Cria oportunidades de fortalecer as cooperativas e organizações comunitárias; Gera emprego e renda para a população e catadores de materiais recicláveis; Resgate da cidadania dos catadores por meio de sua organização em cooperativas e associações;

**Quadro 3 – Benefícios da Coleta Seletiva.**

**Fonte:** Adaptado de Cartilha desperdício zero da SEMA (2005); SEDU (2002) citada por Bringheti (2004, p. 35); Blog Reciclando o Planeta (2015).

Além dos grupos de benefícios acima, o Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal (2015), faz outras duas classificações de grupos diferenciados: Educacional e Cultural. No primeiro, entende o “Estímulo à mudança de hábitos e valores no que diz respeito à proteção ambiental, conservação da vida e desenvolvimento sustentável”. Enquanto o segundo compreende a “Criação de novas práticas de separação dos resíduos, considerando que os materiais recicláveis permeiam por todas as atividades sociais”.

Em termos de prática, através do estudo do sistema de coleta seletiva de Blumenau, pode-se destacar como benefício social a *inclusão social* de pessoas excluídas do mercado de trabalho por falta de estudo ou mesmo por ser morador de rua.

Vale ainda ressaltar que com a redução da poluição do solo, água e ar (benefício ambiental), associado com a maior limpeza da cidade e prevenção de enchentes (benefícios sociais), haverá grande redução de doenças respiratórias e de veiculação hídrica, haja vista a ligação destas com a destinação inadequada dos resíduos sólidos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Atendendo aos objetivos traçados para desenvolver a presente monografia e destacar a importância da coleta seletiva em Blumenau – SC, e longe de esgotar o tema, seguem as conclusões obtidas:

A coleta seletiva aliada a reciclagem promove vários benefícios como a economia de recursos naturais; redução de volumes destinados a aterros; minoração da destinação inadequada; valorização do “lixo” e sua reinserção na cadeia produtiva etc, resultando em diversos ganhos econômicos, sociais e ambientais.

Todos estes fatores, por sua vez, traduzem-se na melhoria da qualidade de vida da população.

Apesar do município de Blumenau ter iniciado seu sistema de coleta seletiva a aproximadamente 25 anos, atualmente atende ainda apenas 60% das ruas do município. Desta forma, nota-se que precisa um planejamento para aumentar o atendimento do serviço.

Conclui-se por fim, que a coleta seletiva realmente é na prática um instrumento de sustentabilidade que contribui para a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA JR et al. Processo de coleta seletiva de resíduos sólidos: um estudo de caso de sustentabilidade na cidade de Santa Maria/RS. **Revista HOLOS**. Santa Maria, v. 3, p. 148-165, jun. 2015. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1532/1099>>. Acesso em: 02/09/2015.

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

\_\_\_\_\_. **NBR 8849**: Apresentação de Projetos de Aterros Controlados de Resíduos Sólidos Urbanos. Rio de Janeiro, 1985.

\_\_\_\_\_. **NBR 8419**: Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos. Rio de Janeiro, 1992.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Ranking**. 2010. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking>>. Acesso em: 15/11/2015.

BRASIL. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010**: Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República, 2010.

BRINGHENTI, Jacqueline Rogéria. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. 2004. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-07122009-091508/>>. Acesso em: 16/05/2015.

COMCAP – COMPANHIA DE MELHORAMENTOS DA CAPITAL. **Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos de Florianópolis**: Relatório final. Florianópolis, 2002. Disponível em: <[http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/04\\_12\\_2009\\_16.43.20.3c8dbbc3ec4faf520fb12678faea9be3.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/04_12_2009_16.43.20.3c8dbbc3ec4faf520fb12678faea9be3.pdf)>. Acesso em: 07/11/2015.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução 275**: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em 20/08/2015.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Orientações básicas para a operação de aterro sanitário**. Belo Horizonte: FEAM, 2006. Disponível em: <<http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Cartilha%20Aterro2.pdf>>. Acesso em: 20/09/2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

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

GRIMBERG, Elisabeth; BLAUTH, Patrícia. Coleta Seletiva de Lixo: Reciclando materiais, reciclando valores. **Revista Pólis**. n. 31, 1998. Disponível em: <<http://www.polis.org.br/uploads/984/984.pdf>>. Acesso em 20/08/2015.

INFOPEDIA - Dicionário da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico. **Triagem**. Porto: Porto Editora, 2003-2015. Disponível em: <<http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/triagem>>. Acesso em: 20/08/2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em 13/09/2015.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: Desafios da sustentabilidade. *Estud. av.* [online]. 2011, vol. 25. pp 135-158. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10.pdf>> Acesso em 02/09/2015.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Coleta Seletiva**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>>. Acesso em 03/08/2015.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2012. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/E99F974D/Doc\\_PNRS\\_consultaspublicas1.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/E99F974D/Doc_PNRS_consultaspublicas1.pdf)>. Acesso em 29/10/2015.

\_\_\_\_\_. **Princípio dos 3R's**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/component/k2/item/7589?Itemid=849>>. Acesso em 20/08/2015.

\_\_\_\_\_. **Resíduos Sólidos**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos>>. Acesso em 03/08/2015.

PEIXOTO, Karina; CAMPOS, Vânia B. G.; D'AGOSTO, Marcio de A. **A coleta seletiva e a redução dos resíduos sólidos**. Disponível em: <<http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/%287%29coletaresiduossolidos.pdf>>. Acesso em: 02/09/2015.

PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS. 2015. **Aterro controlado**. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/aterro-controlado/>>. Acesso em: 20/09/2015.

PURARECICLAGEM. **Centro de Triagem 2015**. Disponível em: <[http://purareciclagem.com.sapo.pt/pagina\\_centro\\_triagem.htm](http://purareciclagem.com.sapo.pt/pagina_centro_triagem.htm)>. Acesso em: 20/08/2015.

RIBEIRO, T. F.; LIMA, S. do C. Coleta seletiva de lixo domiciliar – estudo de casos. **Revista Caminhos de Geografia On-line**. Uberlândia. 2000. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/15253/8554>>. Acesso em 02/09/2015.

RODRIGUES, Clarice dos Santos. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos**: desafios, possibilidades e limitações para implantação no município de Imbituba, SC. 2009. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, 2009. Disponível em: <<http://www.imbituba.sc.gov.br/f/saneamento/12023-12024.pdf>>. Acesso em: 07/11/2015.

RODRIGUES, F. L.; GRAVINATTO, V. M. Classificação: Lixo – De onde vem? Para onde vai? Disponível em: <<http://www.lixo.com.br/content/view/143/250/>>. Acesso em 13/09/2015.

SAMAE. **Cronograma Recicla Blumenau 2015**. Disponível em: <<http://www.samae.com.br/reciclagem.asp>>. Acesso em: 18/10/2015.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE / COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Guia Pedagógico do Lixo**. 6ª edição (revista e atualizada) São Paulo: SMA/CEA, 2011. Disponível em: <<http://www.institutoproverde.org/livros2/Governo%20de%20Sao%20Paulo%20-%20Guia%20Pedagogico%20do%20Lixo.pdf>>. Acesso em: 19/08/2015.

SEMA - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ. **Cartilha desperdício zero**. Paraná: SEMA, 2005. Disponível em: <[http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cors/kit\\_res\\_14\\_coleta\\_seletiva.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cors/kit_res_14_coleta_seletiva.pdf)>. Acesso em: 20/08/2015.

SUAPESQUISA. **Coleta Seletiva de Lixo**. 2015. Disponível em: <[http://www.suapesquisa.com/o\\_que\\_e/coleta\\_seletiva.htm](http://www.suapesquisa.com/o_que_e/coleta_seletiva.htm)>. Acesso em: 19/08/2015.

TODAMATERIA. **Reciclagem 2015**. Disponível em: <<http://www.todamateria.com.br/reciclagem/>>. Acesso em 23/08/2015.

WIKIPEDIA. **Blumenau**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Blumenau#/media/File:SantaCatarina\\_Municip\\_Blumenau.svg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Blumenau#/media/File:SantaCatarina_Municip_Blumenau.svg)> Acesso em: 11/05/2015.