



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



**JOSÉ DOS SANTOS DE SOUSA**

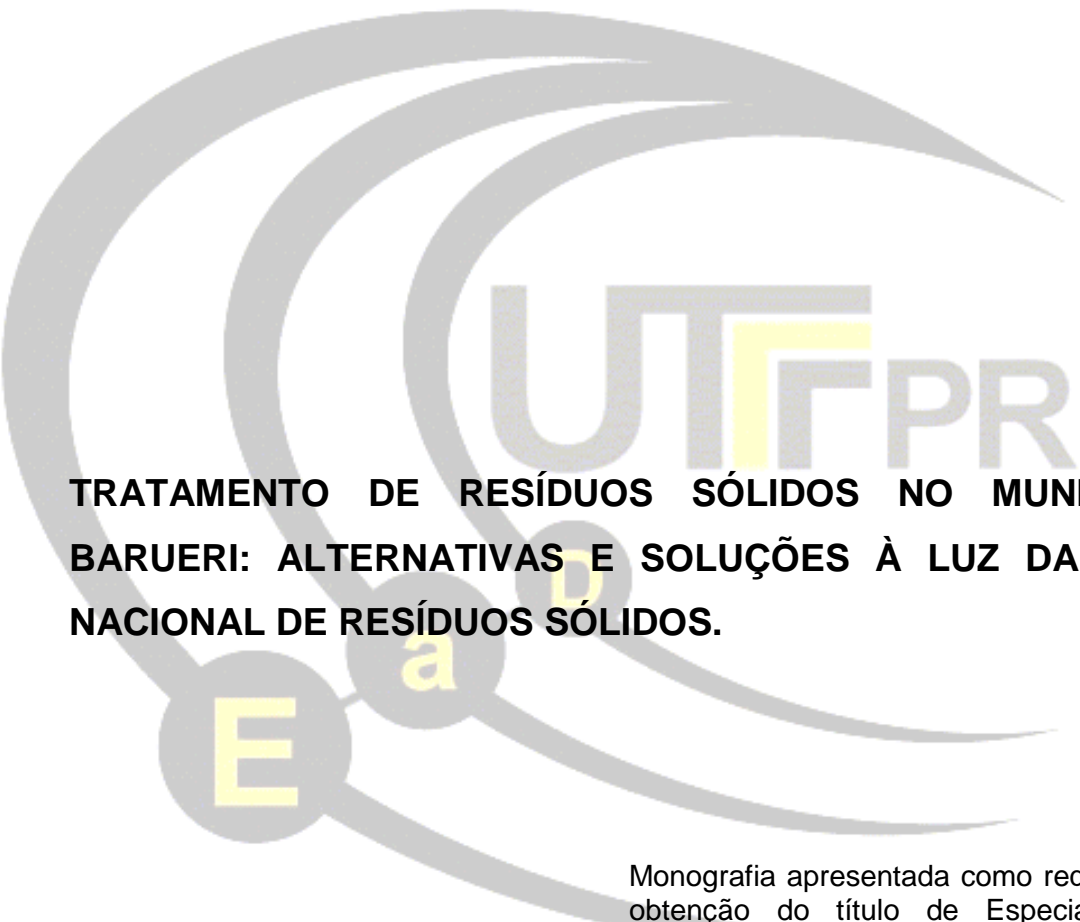
**TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE  
BARUERI: ALTERNATIVAS E SOLUÇÕES À LUZ DA POLÍTICA  
NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**PATO BRANCO**

**2014**

**JOSÉ DOS SANTOS DE SOUSA**



**TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE  
BARUERI: ALTERNATIVAS E SOLUÇÕES À LUZ DA POLÍTICA  
NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Pública, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – *Campus Pato Branco*.

Orientador (a): Profª Msc. Denise Rauber

**PATO BRANCO**

**2014**



## TERMO DE APROVAÇÃO

**Tratamento de Resíduos Sólidos no Município de Barueri: Alternativas e Soluções à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos.**

Por

**José dos Santos de Sousa**

Esta monografia foi apresentada às 09h15 do dia **05 de abril de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Pública, Modalidade de Ensino à Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Pato Branco. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof<sup>a</sup>. M.Sc Denise Rauber  
UTFPR – *Campus* Pato Branco  
(orientadora)

---

(TD-GP) Jozeane Iop – Especialista  
UTFPR – *Campus* Pato Branco  
(membro banca)

---

(TP-GP) André Carillo – Especialista  
UTFPR – *Campus* Pato Branco  
(membro banca)

Dedico o presente trabalho a minha esposa  
Izani e aos meus filhos Renata, Gabriela e  
Fábio pelo apoio e compreensão.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

A minha mãe que com sua simplicidade e suas limitações contribuiu para minha formação moral e acadêmica.

A minha orientadora professora Denise Rauber, que me orientou, pela sua disponibilidade, interesse e receptividade com que me recebeu e pela prestabilidade com que me ajudou.

Agradeço aos pesquisadores e professores do curso de Especialização em Gestão Pública, professores da UTFPR, Campus Pato Branco.

Agradeço aos tutores presenciais Aldine e André pelo profissionalismo e dedicação na condução dos trabalhos realizados no Polo de Osasco e principalmente pelas suas mensagens de incentivo. Registro também o meu agradecimento à tutora Ângela Saccol, que mesmo à distância, esteve sempre disponível para solução das dúvidas na execução das tarefas.

Aos colegas de turma, em especial ao Agnaldo, Cláudia e Elaine pela colaboração durante a realização dos trabalhos presenciais.

A minha esposa Izani pelo apoio e compreensão nos momentos de ausência durante o curso e na realização do presente trabalho.

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

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”. (Albert Einstein)

## RESUMO

SOUSA, José dos Santos de. Tratamento de resíduos sólidos no município de Barueri: alternativas e soluções à luz da política nacional de resíduos sólidos. 2014. 73 de folhas. Monografia (Especialização Gestão Pública). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

O presente trabalho aborda a questão do tratamento dos resíduos sólidos no município Barueri, localizado na região Oeste do Estado de São Paulo. Nos últimos anos as questões ambientais tem se destacado no cenário nacional, principalmente após a vigência da Lei Federal 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A nova regra visa mitigar os problemas acarretados pela disposição inadequada dos resíduos, resultantes do aumento populacional, excesso de consumo e ainda pela falta de políticas públicas mais efetivas em todas as esferas de governo. Apenas para exemplificar, em 2011 foram coletadas diariamente no Brasil 188,8 toneladas de lixo. Deste total, em 50,8% dos municípios os resíduos foram encaminhados para os lixões, 25% para aterros controlados e somente 27,7% para aterros sanitários regularizados. Com a finalidade de reverter esse quadro a PNRS estabeleceu algumas metas a serem cumpridas pelos gestores públicos que incluem: o encerramento dos lixões e destinação ambientalmente adequada dos rejeitos até agosto de 2014; elaboração de planos municipais; responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto; Implantação da coleta seletiva, logística reversa e a compostagem. Delimitou ainda a prioridade a ser seguida no gerenciamento dos resíduos sólidos, qual seja: redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final adequada dos rejeitos. Portanto, o objetivo do trabalho foi analisar se as políticas públicas relativas ao tratamento dos resíduos sólidos, adotadas pelo governo municipal de Barueri estão em sintonia com as metas propostas pela Lei 12.305/2010. A metodologia de pesquisa utilizada foi descritiva e quantitativa. Em relação aos meios é uma pesquisa bibliográfica e documental. Concluiu-se que algumas ações adotadas pelo executivo municipal convergem para as propostas da PNRS, como exemplo, o fechamento e readequação do antigo lixão para aterro sanitário licenciado, o programa de coleta seletiva com a inclusão dos catadores, atendimento de 100% da população com a coleta convencional, programas de educação ambiental. Porém, índice como o da coleta de materiais recicláveis, em média 3,11% do total de resíduos gerados precisa ser ampliado, assim como maior divulgação do processo de compostagem. Por outro lado a alternativa para solução do problema tratamento e da destinação final dos rejeitos por meio da instalação da usina de incineração em curso contraria a ordem das prioridades propostas pela norma.

**Palavras-chave:** Reciclagem. Aterro Sanitário. Lixão. Gestor Público.

## ABSTRACT

SOUSA, José dos Santos de. Treatment of solid waste in the city of Barueri: alternatives and the light of the national solid waste policy solutions. 2014. 73 leaves. Monograph (Public Management Specialization). Federal Technological University of Paraná, Pato Branco, 2014.

This paper addresses the issue of solid waste treatment in Barueri municipality, located in the western region of São Paulo. In recent years environmental issues have been prominent on the national scene, especially after the effective date of the Federal Law 12.305/2010 establishing the National Solid Waste (PNRS). The new rule aims to mitigate the problems caused by the improper disposal of waste resulting from population growth, over-consumption and also by the absence of more effective public policies in all spheres of government. As an example, in 2011 were collected daily in Brazil 188.8 tons of trash. Of this total, 50.8 % of the municipalities in the waste sent to landfills, 25 % to controlled landfills and only 27.7% for regulated landfills. In order to reverse this PNRS to set some goals to be compressed by public managers that include: the closure of dumps and environmentally sound disposal of waste until August 2014; Preparation of municipal plans; shared responsibility for the life cycle of the product; implementation of selective collection, reverse logistics and composting. Further narrowed the priority to be followed in the management of solid waste, namely: reduction, reuse, recycling, solid waste treatment and final disposal of waste. Therefore, the aim of this study was to examine whether public policies concerning the treatment of solid waste, adopted by the municipal government of Barueri are in line with the goals set forth by Law 12.305/2010. The research methodology used was descriptive and quantitative. Regarding media is a bibliographic and documentary research. It was concluded that some actions taken by the municipal executive converge to the proposals of PNRS, for example, the closure and realignment of the former landfill to landfill licensed, the selective collection program with the inclusion of waste pickers, care of 100 % of population conventional collection, environmental education programs. However, as the rate of collection of recyclable materials, on average 3.11% of the total waste generated needs to be expanded, as well as wider dissemination of the composting process. On the other hand the alternative solution to the problem of the treatment and disposal of waste through the installation of incineration plant in course contradicts the order of priorities proposed by the standard.

**Keywords:** Recycling. Landfill. Dump. Public Manager.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema Simplificado da Logística Reversa.....	42
Figura 2 – Croqui Aterro Controlado.....	45
Figura 3 – Croqui Aterro Sanitário.....	46
Figura 4 – Mapa de Barueri.....	47
Foto 1 – Deslizamento em decorrência da disposição inadequada dos resíduos....	43
Foto 2 – Veículo Utilizado para Coleta Seletiva.....	55
Foto 3 – Usina de Triagem.....	55
Foto 4 – Triagem de Materiais Recicláveis.....	56
Foto 5 – Veículo Utilizado na Coleta Convencional.....	59
Foto 6 – Aterro Sanitário de Barueri – Estrada dos Altos.....	62
Foto 7 – Aterro Municipal recuperado.....	62
Gráfico 1 – Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva.....	38
Gráfico 2 – Custo Médio da Coleta Seletiva.....	39
Gráfico 3 – Taxa de Crescimento Populacional.....	48
Quadro 1 – Resumo da Legislação Federal .....	28
Quadro 2 – Tipos de Resíduos, Fontes, Responsáveis e Destinação.....	35
Quadro 3 – Resumo da Legislação Municipal sobre Resíduos.....	50
Quadro 4 – Receita Prevista destinada a Limpeza e Tratamento de RSU.....	53
Tabela 1 – Quantidade de Materiais Recicláveis Triados em 2010-2011.....	55
Tabela 1 – Quantidade de Materiais Recicláveis Triados em 2010-2011.....	57

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 Justificativa.....	12
1.2 Objetivo Geral.....	14
1.3 Objetivos Específicos.....	14
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 Principais Conceitos.....	17
2.1.1 Lixo.....	17
2.1.2 Resíduos Sólidos.....	18
2.1.3 Rejeitos.....	19
2.2 Classificação dos Resíduos Sólidos.....	19
2.2.1 Quanto à Origem.....	19
2.2.2 Quanto à Periculosidade.....	23
2.3 Características dos Resíduos Sólidos. RSU).....	23
2.3.1 Físicas.....	23
2.3.2 Químicas.....	24
2.3.2 Biológicas.....	25
2.4 Composição dos Resíduos Sólidos.....	25
2.5 Panorama Nacional.....	26
2.6 Legislação Aplicada aos Resíduos Sólidos.....	27
2.7 Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	29
2.7.1 Gestão de Resíduos Sólidos.....	33
2.8 Ciclo do Lixo – Atores Envolvidos e Respectivas Responsabilidades.....	34
2.9 Tratamento e Destinação Final.....	36
2.9.1 Principais Formas de Tratamento.....	36
2.9.1.1 Reciclagem.....	36
2.9.1.2 Coleta Seletiva.....	37
2.9.1.3 Compostagem.....	39
2.9.1.4 Incineração.....	40
2.9.1.5 Logística Reversa.....	41
2.10 Destinação e Destinação Final.....	43
2.10.1 Lixão.....	43
2.10.2 Aterros.....	44

2.10.2.1 Aterros Controlados.....	44
2.10.2.2 Aterros Sanitários.....	45
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>46</b>
3.1 Local da Pesquisa – Universo e Amostra.....	47
3.2 Tipo da Pesquisa.....	49
3.3 Coleta de Dados.....	49
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>50</b>
4.1 Despesa Estimada com Tratamento de Resíduos 2010-2013.....	53
4.2 Despesa por tipo de Resíduos.....	53
4.3 Coleta Seletiva Municipal.....	54
4.4 Usina de Triagem.....	55
4.5 Inclusão de Catadores.....	56
4.6 Reciclagem.....	57
4.7 Limpeza Coleta Domiciliar e Transporte.....	58
4.8 Geração de Resíduos.....	59
4.9 Composição gravimétrica dos RSU do Município.....	59
4.10 Disposição Final dos Resíduos Gerados.....	61
4.11 Plano Municipal de Gestão de RSU.....	62
4.12 Consórcio Municipal.....	63
4.13 Alternativas e Soluções para o Tratamento dos Resíduos.....	63
<b>5 RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>64</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>68</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A questão do lixo acompanha o ser humano desde os primórdios. Nos últimos anos as questões ambientais tem se destacado no cenário nacional, principalmente no tocante a disposição dos resíduos em lixões a céu aberto e aterros irregulares, configurando-se em um problema de saúde pública, cujos reflexos alcançam todas as sociedades.

O presente trabalho aborda o tratamento dos resíduos sólidos no município Barueri, localizado na região Oeste da cidade de São Paulo-SP, no período de 2010 a 2013. Como objetivo principal buscou-se analisar se as políticas públicas adotadas pela administração municipal atendem as exigências propostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010. A referida norma visou a mitigação dos problemas acarretados pela disposição final inadequada dos resíduos em decorrência do crescente aumento populacional, excesso de consumo, políticas públicas locais ineficientes, escassez de recurso e a ausência de locais ambientalmente adequados.

Para tanto, procurou-se identificar as principais obrigações e desafios do gestor público perante a norma, quais os atores envolvidos no ciclo do lixo e respectivas responsabilidades, assim como evidenciar a situação e características dos resíduos gerados no município.

A metodologia de pesquisa utilizada foi descritiva e quantitativa. Em relação aos meios é uma pesquisa bibliográfica e documental, desenvolvida a partir dos dados insertos em livros, artigos, teses e outros, assim como por meio da análise do acervo de documentos, leis e decretos editados sobre o assunto.

No capítulo 1 descreve-se a justificativa do trabalho, assim como objetivos gerais e específicos da pesquisa. Já no capítulo 2 são abordados os principais conceitos, a legislação aplicada e as formas de tratamento e destinação final dos rejeitos. Em seguida o capítulo 3 traz a metodologia utilizada, o universo da pesquisa e a forma de coleta dos dados. No capítulo 4 são apresentados a análise dos dados coletados que possibilitaram a identificação das principais características, etapas do ciclo do lixo no município, as alternativas e as soluções para o tratamento dos resíduos. Por derradeiro nos capítulos 5 e 6 são mostrados os resultados obtidos na pesquisa e as considerações finais.

## 1.1 Justificativa

Conforme dispõe o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para presentes e futuras gerações”.

No entanto, decorridos quase 25 anos o que se percebe é que a cada ano nos afastamos ainda mais dos objetivos preconizados na carta magna, em virtude da quantidade e da diversidade de resíduos sem o adequado tratamento e destinação, associado ao crescimento populacional e do consumo.

Segundo a pesquisa nacional de saneamento (IBGE 2010) a população brasileira cresceu algo em torno de 12% nos últimos dez anos ao passo que a produção de resíduos para o mesmo período cresceu 90%. Registros da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) sinalizam que a geração per capita no Brasil cresceu 5,3% entre os anos de 2009 e 2010.

Ainda, de acordo com os dados coletados pela pesquisa nacional supracitada, cada brasileiro produz uma média de 1,1, quilograma de lixo por dia, totalizando 188,8 toneladas coletadas diariamente. (montante já ultrapassado atualmente em virtude do aumento da população). Desse total, em 50,8%, ou seja, 2.974 dos municípios os resíduos são destinados de forma inadequada para os 2.906 lixões existentes no Brasil. Em 27,7% das cidades há o envio para aterros sanitários e apenas em 25% delas a destinação final dos resíduos é para aterros controlados.

Contribuíram também para construção da situação atual a questão da ocupação desordenada do solo urbano, assim como a escassez de recursos aplicados na gestão do lixo. Pesquisa realizada pela Pricewaterhousecoopers (2011) indica que o Brasil investe na gestão de resíduos por habitante/ano cerca de R\$ 88,01 enquanto a média internacional é de R\$ 429,78.

Como resta claro, a discussão sobre a problemática do tratamento e da correta destinação dos resíduos demanda providências urgentes por parte do poder público, uma vez que se trata de uma questão de saúde pública. Neste sentido no ano de 2010, o governo federal, após o projeto tramitar no congresso nacional por mais de 20 anos, editou a Lei Federal nº 12.305/2010 instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que prevê dentre outras metas o encerramento dos lixões e destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos até 2014.

Neste cenário, recai sobre o gestor público municipal a responsabilidade direta pela construção das políticas públicas preparatórias à adequação da cidade para o atendimento das novas exigências no tratamento e manejo de resíduos sólidos, em consonância com as normas em vigor.

Portanto, a realização do presente estudo se justifica por buscar evidenciar a postura adotada pela administração municipal de Barueri, a partir da vigência da política nacional de tratamento e a destinação de resíduos sólidos iniciada em 2010 e por ser um tema relevante no tocante a defender e preservar um meio ambiente saudável para gerações presentes e futuras. Até mesmo porque, basta dizer que hoje somos a geração futura daquela época e com certeza esta não é a herança que desejamos para as próximas gerações.

Para credibilidade do presente trabalho, as informações para fundamentação da pesquisa foram obtidas por meio da literatura específica, consulta à legislação e normas técnicas, sites dos órgãos oficiais dos governos federal e estadual, teses, artigos, dissertações, bancos de dados como IBGE e os próprios do município e respectivas secretarias. Utilizou-se também como fonte dados das associações de classes, publicações na imprensa escrita e falada dentre outras.

Ao final, a partir do processamento das informações pesquisadas pretendemos diagnosticar se as ações adotadas pela administração pública do município de Barueri estão em conformidade com as diretrizes traçadas pela política nacional para o tratamento e destinação de resíduos sólidos.

## **1.2 Objetivo Geral**

Analisar as políticas públicas adotadas pela administração municipal de Barueri para adequação do tratamento do lixo às exigências propostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e quais as suas consequências para os atores envolvidos no processo, no período de 2010 a 2013.

## **1.3 Objetivos Específicos**

- Identificar as principais obrigações e desafios do gestor público perante a norma jurídica em vigor;
- Identificar os atores envolvidos no ciclo do lixo e as respectivas responsabilidades, segundo o PNRS;
- Identificar a situação dos resíduos sólidos gerados no município: origem, características e destinação final.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente o grande desafio do gestor público é encontrar a solução adequada para o problema do aumento do volume dos resíduos sólidos nos seus municípios, gerados diariamente por conta do excesso de consumo e, sobretudo, pela escassez de recursos financeiros e de locais ambientalmente sustentáveis para correta destinação final.

Neste sentido, publicação da Nossa Rede São Paulo em parceria com a Rede Social Brasileira por cidades justas (2013) destaca que o tratamento dado aos resíduos sólidos é um dos maiores desafios enfrentados pelas administrações públicas no Brasil e no mundo, uma vez que sua gestão afeta diretamente as condições de saúde sociais, ambientais, econômicas e até culturais de uma comunidade. Cita ainda, que investir adequadamente na forma de se lidar com cada tipo de resíduo sólido transforma-se em um grande aliado do desenvolvimento sustentável, com benefícios de curto, médio e longo prazo, para toda comunidade. Ressalta como caminho para se atingir esse objetivo a construção de sistema integrado, participativo, com responsabilidade compartilhada, definição de metas e indicadores para permitir acompanhamento e revisão periódica, buscando formas de incentivo a não geração, à redução e à requalificação dos resíduos como materiais para reutilização e reciclagem, restando apenas como rejeito aquilo que realmente não puder ser reaproveitado.

Jacobi e Bensen (2011) ratificam os prejuízos socioambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos sólidos, dentre eles a degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária e etc.

Sobre a destinação final dos resíduos sólidos, Lima (2005) observa que para solução dos problemas de poluição ocasionada pela decomposição inadequada dos resíduos, inicialmente é necessário compreender os mecanismos que envolvem a relação homem versus lixo, sendo este um dos primeiros passos a serem dados na busca de soluções para reversão do cenário crítico, para o qual caminhamos apressadamente.



Nesta relação homem versus lixo, Cabral (2013) defende que o lixo é uma característica inerente à ação humana, criado a partir da alteração molecular da matéria-prima, transformada em diversos produtos, sem que houvesse a preocupação com a inversão do processo, ou seja, reaproveitamento desses produtos como matéria-prima para confecção de novos produtos. Sustenta a autora que entre o objeto (lixo) e o comportamento das pessoas existe um significado que, se entendido, pode mediar a dificuldade em lidar com o problema, o que, conseqüentemente, valorizaria os programas de coleta seletiva. Complementa o seu raciocínio com a citação de estudo intitulado *O Significado Psicológico do Lixo*, realizado por pesquisadores das Universidades Federais de Alagoas e da Paraíba em três comunidades da cidade de João Pessoa, que já contavam com programas de coleta seletiva.

No estudo supracitado os investigadores buscaram evidenciar o peso semântico do termo “lixo” e consistiu em solicitar aos entrevistados que dissessem as cinco primeiras palavras que lhes viessem à mente ao ouvirem a palavra lixo. O resultado obtido revelou que a palavra sujeira foi a mais citada, seguida de doenças, mau cheiro, reciclagem, poluição, desorganização, imundície, educação, falta de educação e insetos. Como desfecho os pesquisadores concluíram que grande peso negativo associado ao lixo pode ser reflexo da atual situação do tratamento dispensado aos resíduos no Brasil.

A Constituição Federal (BRASIL 1988) explicita no artigo 23, incisos VI e IX a responsabilidade comum dos entes federativos no tocante a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em todas as suas formas, assim como a melhoria das condições de saneamento básico.

Especificamente para os municípios, a norma constitucional em comento delega, entre outras atribuições, a capacidade de legislar sobre assuntos de interesses locais e a promoção do adequado ordenamento territorial, além de disciplinar o uso, parcelamento e ocupação do solo urbano, por meio do plano diretor.

Portanto, a temática sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos no país tem se transformado em uma questão de ordem para os gestores municipais, principalmente após a vigência da Lei Federal 12.305 de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

## 2.1 Principais Conceitos

Para uma abordagem mais aprofundada sobre o tratamento de resíduos sólidos é fundamental clarificar a diferenciação das terminologias mais empregadas sobre o assunto: Resíduos Sólidos, Lixo e Rejeitos.

### 2.1.1 Lixo

O termo lixo faz parte do nosso cotidiano. Segundo Mucelin e Bellini (2007) Lixo é uma palavra latina (*lix*) que significa cinza, vinculada às cinzas dos fogões. Já para Ferreira (1999) apud Mucelin e Bellini, lixo é “aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora; entulho. Tudo o que não presta e se joga fora. Sujidade, sujeira, imundície. Coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor”.

Jardim e Wells (1995, p. 23) apud Mucelin e Bellini (2007) conceituam o lixo como “[...] os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis, ou descartáveis”.

Neste sentido, publicação do IBAM (2001) afirma que é comum autores utilizarem indistintamente os termos “lixo” e “resíduos sólidos”. Define ambos como sendo todo material sólido ou semissólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta. Ressalta, porém, que esta característica inservível do lixo é relativa, pois se não tem mais serventia para quem o descarta para outro pode se tornar em matéria-prima para um novo processo.

Corroborar com a colocação supramencionada a assertiva do Professor João Alfredo Medeiros, do Departamento de Química Analítica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), de que “Alguma coisa só é lixo ou rejeito se você não souber o que fazer com ela”. (KARLA HANSEN – 2008).

Portanto, embora haja a popularização do termo lixo a Lei Federal 12.305 (BRASIL 2010) não contempla uma definição específica, limitando-se ao uso do vocábulo apenas ao tratar da questão das metas para eliminação e recuperação dos lixões, associadas à inclusão social e emancipação dos catadores, conforme dispõe o inciso V do art. 3º da referida norma.

### 2.1.2 Resíduos Sólidos

A fim de padronizar as informações prestadas sobre o gerenciamento de resíduos sólidos o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais (IBAMA – 2012) publicou no Diário Oficial da União nº 245, seção I, a Instrução Normativa nº 13 de 18 de dezembro de 2012, que traz no seu artigo 2º a literalidade do inciso XVI do artigo 3º da Lei Federal 12.305 de 02 de agosto de 2010, que instituiu a política nacional de resíduos sólidos (PNRS).

Art. 2º. Para fins de cumprimento desta Instrução Normativa, entende-se por:

“I – resíduos sólidos: todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, 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;”

Anteriormente a normativa do IBAMA a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT-2004) com objetivo de se adequar as questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável promoveu a revisão da norma ABNT NBR 10004:1987, em vigor como ABNT NBR 10004:2004, que define os resíduos sólidos como:

“3.1 resíduos sólidos: 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 a melhor tecnologia disponível.”

Nota-se quanto ao conteúdo das definições até então apresentadas que a proferida pelo IBAMA (2012) faz uma abordagem em termos mais genéricos, definindo o resíduo como resultado das atividades humanas em sociedade, enquanto a norma técnica (ABNT) praticamente se restringe a classificá-los conforme sua origem. Ainda sobre o tema Tchobanoglous (1993, p.3) apud Costa (2011, p. 24) destaca que os resíduos sólidos “compreendem todos os resíduos decorrentes de atividades humanas e animais e que são descartados como inúteis ou indesejados”. Define ainda como “[...] materiais heterogêneos descartados pela comunidade urbana como também a acumulação mais homogênea de resíduos agrícolas, industriais e minerais”.

### 2.1.3 Rejeitos

Com relação aos rejeitos, o inciso XV do Art. 3º da lei em comento define rejeitos como aqueles detritos restantes que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

## 2.2 Classificação dos Resíduos Sólidos

A Norma Técnica ABNT NBR 10004:2004 estabelece que a classificação de resíduos sólidos envolve:

- a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, seus componentes e características;
- comparação destes componentes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A segregação dos resíduos na fonte geradora e a identificação da sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, onde a descrição de matérias-primas, de insumos e do processo no qual o resíduo foi gerado devem ser explicitados. A identificação dos componentes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo originário.

### 2.2.1 Quanto à Origem

Conforme o manual de orientação sobre Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA 2012), originariamente os resíduos são classificados em:

- *Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)*

São originários de atividades domésticas em residências urbanas, composto por resíduos secos e úmidos (RSU). O primeiro é composto principalmente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros, metais diversos, ocorrendo também produtos compostos por embalagens “longa vida” e outros. Já o

segundo é constituído principalmente por restos oriundos do preparo dos alimentos. Contém partes de alimentos in natura, como folhas, cascas e sementes, e restos de alimentos industrializados. Complementa que os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos sólidos identificou uma composição média de 31,9% de resíduos secos e 51% de resíduos úmidos;

- *Resíduos Sólidos Domiciliares – Rejeitos*

Parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares, tais como embalagens que não se preservam secas, resíduos úmidos que não podem ser processados juntamente com os demais, resíduos das atividades de higiene e outros tipos. Representam 16,7% do total, em uma caracterização média nacional (MMA, 2011);

- *Resíduos da Limpeza Pública*

As atividades de limpeza pública dizem respeito a varrição, capina, podas e atividades semelhantes; limpeza de escadarias, monumentos, sanitários, abrigos e outros; raspagem e remoção de terra e areia em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público. Normalmente são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os careados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos;

- *Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)*

Nestes resíduos predominam materiais trituráveis como restos de alvenaria, argamassas, concretos e asfaltos, além do solo, todos designados como RCC classe A (reutilizáveis ou recicláveis), que correspondem a 80% da composição típica desse material. Há também os materiais facilmente recicláveis, como embalagens em geral, tubos, fiação, metais, madeira e o gesso. Este conjunto é designado de classe B (recicláveis para outras destinações) e representam quase 20% do total, sendo que da metade é debitado às madeiras bastante usadas na construção. O restante dos RCC são aqueles para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação e os resíduos potencialmente perigosos como alguns tipos de óleos, graxas, impermeabilizantes, solventes, tintas e baterias de ferramentas (MMA, 2011);

- *Resíduos Volumosos*

São constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento convencional. São compostos normalmente por madeiras e metais;

- *Resíduos Verdes*

Resíduos provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste. Boa parte deles se assemelha com os resíduos de limpeza pública;

- *Resíduos dos Serviços de Saúde*

Para melhor controle e gerenciamento, estes resíduos são divididos em grupos: Grupo A (potencialmente infectante: produtos biológicos, bolsas transfusionais, peça anatômicas, filtros de ar, gases etc.); Grupo B (químicos); Grupo C (rejeitos radioativos); Grupo D (resíduos comuns) e Grupo E (perfurocortantes). Os grupos A, B, C e E, representam 25% do volume total. Os do Grupo D (resíduos comuns e passíveis de reciclagem, como as embalagens) respondem por 75% do volume (MMA, 2011);

- *Resíduos com Logística Reversa Obrigatória*

Conjunto de resíduos constituídos por produtos eletroeletrônicos de pequeno e grande porte (dispositivos de informática), som, vídeo, telefonia, brinquedos, equipamentos da linha branca e outros; pilhas e baterias de várias dimensões, inclusive automotivas; pneus de porte variado; lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista); óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e, por fim, agrotóxicos, também com seus resíduos e embalagens;

- *Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico*

Gerados em atividades relacionadas ao tratamento da água e do esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais. São resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), envolvendo cargas de matéria orgânica, e resíduos dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte proveniente principalmente do desassoreamento de cursos d'água;

- *Resíduos sólidos Cemiteriais*

Resíduos resultantes da construção e manutenção de jazigos, dos resíduos secos e dos resíduos verdes dos arranjos florais e similares, e dos resíduos de madeira provenientes dos esquifes. Os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação são específicos deste tipo de instalação;

- *Resíduos de Óleos Comestíveis*

Gerados no processo de preparo de alimentos. Provêm das fábricas de produtos alimentícios, do comércio especializado (restaurantes, bares e congêneres) e também de domicílios. Apesar dos pequenos volumes gerados, são resíduos preocupantes pelos impactos que provocam nas redes de saneamento e em cursos d'água. Apesar de não serem sólidos, costumeiramente vem sendo geridos em conjunto com os resíduos sólidos em geral;

- *Resíduos dos Serviços de Transportes*

Gerados em atividades de transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário, inclusive os oriundos das instalações de trânsito de usuários como as rodovias, os portos, aeroportos e passagens de fronteira. São tidos como resíduos capazes de veicular doença entre cidades, estados e países. Como exemplo cita-se os resíduos orgânicos provenientes de cozinhas, refeitórios e serviços de bordo, sucatas e embalagens em geral, material de escritório, resíduos infectantes, resíduos químicos, cargas em perimento, apreendidas ou mal acondicionadas, lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos contaminados de óleo, e os resíduos de atividades de manutenção dos meios de transportes;

- *Resíduos Agrosilvopastoris*

São analisados segundo suas características orgânicas ou inorgânicas. Dentre os de natureza orgânica devem-se considerar os resíduos de culturas perenes (café, banana, laranja, coco, etc.) e temporárias (cana, soja, milho, mandioca, feijão, etc.) Engloba também os resíduos produzidos pelos animais, assim como aqueles gerados nos abatedouros, atividades agroindustriais e também das atividades florestais. Já os resíduos de natureza inorgânica abrangem os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e suas diversas formas.

- *Resíduos Industriais*

Os resíduos industriais são bastante diversificados e originados dos processos de preparação, fabricação e transformação ocorridos nos variados ramos da indústria metalúrgica, automotiva, química, petroquímica, papelaria, alimentícia e outros. Normalmente representado pelas cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, vidros e outros. Requer tratamento especial haja vista o seu expressivo potencial de envenenamento.

### **2.2.2 Quanto à Periculosidade**

Conforme dispõe o Art. 13 da Lei 12.305/2010 (BRASIL 2010) os resíduos sólidos são classificados quanto à periculosidade em:

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

b) *resíduos não perigosos*: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

### **2.3 Características dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**

De acordo com o manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM 2001) as particularidades dos resíduos estão relacionadas diretamente aos aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. Sua análise leva em consideração as características físicas, químicas e biológicas, resumidas a seguir.

#### **2.3.1 Físicas**

- *Geração per capita*

Relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerados diariamente e o número de habitantes de determinada região;



- *Composição gravimétrica*

Traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos analisada. Os componentes mais comuns são: matéria orgânica, papel, papelão, plástico rígido, plástico maleável, PET, metal ferroso e não ferroso, alumínio, vidro claro e escuro, madeira, borracha, couro, panos, ossos, cerâmicas, agregados finos e outros;

- *Peso Específico Aparente*

Refere-se ao peso do resíduo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, e expresso em  $\text{kg/m}^3$ . Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. Na ausência de dados mais precisos, pode ser utilizado como referência os valores de  $230\text{kg/m}^3$  para o peso específico do lixo domiciliar,  $280\text{kg/m}^3$  para o peso específico dos serviços de saúde e de  $1.300\text{kg/m}^3$  para o peso específico de entulhos de obras.

- *Teor de Umidade*

Representa a quantidade de água presente no resíduo, aferida em percentual do seu peso. Este parâmetro varia em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo-se estimar um teor de umidade variando em torno de 40 a 60%;

- *Compressividade*

Grau de compactação ou a redução do volume que a massa de resíduo pode sofrer quando compactada. Submetido a uma pressão de  $4\text{kg/cm}^2$ , o volume do lixo pode ser reduzido de  $(1/3)$  a  $(1/4)$  do seu volume original;

### **2.3.2 Químicas**

- *Poder Calorífico*

Indica a capacidade potencial de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima. O poder calorífico médio do resíduo domiciliar se situa na faixa de  $5.000\text{kcal/kg}$ ;

- *Potencial Hidrogeniônico (pH)*

Indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos, em geral situa-se na faixa de 5 a 7;

- *Composição Química*

Consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras;

- *Relação Carbono/Nitrogênio (C:N)*

Indica o grau de decomposição da matéria orgânica do resíduo nos processos de tratamento/disposição final. Em geral, essa relação encontra-se na ordem de 35/1 a 20/1.

### **2.3.3 Biológicas**

São aquelas caracterizadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes nos resíduos que ao lado das suas características químicas, permitem a seleção dos métodos de tratamento e disposição final mais adequados. O conhecimento das características é muito utilizado no desenvolvimento de inibidores de cheiro e de retardadores/aceleradores da decomposição da matéria orgânica, normalmente aplicados no interior do veículo de coleta para evitar ou minimizar problemas com a população ao longo do percurso dos veículos.

## **2.4 Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**

As características do lixo podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, diferenciando as comunidades entre si e as próprias cidades.

## 2.5 Panorama Nacional

Segundo a pesquisa Panorâmica dos resíduos sólidos no Brasil - 2012, elaborada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), no ano de 2012 houve um crescimento de 1,3% na quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados no Brasil, o que representa um acréscimo de 793.728 toneladas em comparação ao ano de 2011, chegando a uma produção de 62.730.096 toneladas.

A pesquisa demonstrou ainda que no mesmo período o índice de resíduos coletados subiu algo em torno de 1,9% alcançando o volume de 56.561.856 toneladas. Ao se analisar a relação entre os resíduos produzidos e os coletados no ano de 2012 conclui-se que cerca de 6.168.240 toneladas de lixo receberam destinação inadequada.

Ainda no quesito resíduos coletados o estudo demonstra que no ano de 2012, praticamente não houve avanço no país. No entanto, a análise dos dados coletados evidencia enorme disparidade quanto à participação total das regiões brasileiras nos serviços de coleta. Enquanto por um lado temos o sudeste com 52,5%, no outro extremo aparece a região norte com apenas 6,4%. Ou seja: o índice de participação da região sudeste é superior a soma total das demais regiões.

O diagnóstico da ABRELPE (2012) também classifica as regiões brasileiras quanto aos investimentos médios por habitantes/ano aplicados na coleta de resíduos sólidos e nos demais serviços urbanos de limpeza, sendo que nesse último estão inclusas as despesas com a destinação final dos RSU e com os demais serviços de varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, córregos e outros. Com base nas informações disponibilizadas no relatório verifica-se que em 2012 houve um crescimento de 6,83% em relação ao ano anterior quando o investimento médio nacional passou de R\$ 124,44 para R\$ 133,56 por habitante/ano.

Quanto ao critério individual nota-se que a região sudeste superou a média nacional com investimento de cerca de R\$ 152,64, enquanto o centro-oeste destacou-se com a menor aplicação na ordem de R\$ 84,84 por habitante/ano.

No tocante a quantidade per capita, a publicação revela que das 201.058 toneladas geradas diariamente (em média 1,228 quilos por habitante/dia) somente 181.288 são coletadas (1,107 quilos por habitante/dia), ou seja, segundo o estudo 9,8% (aprox. 19.770 ton./dia) dos RSU produzidos tem destinos diversos e inadequados.

Sobre a questão da coleta seletiva, o estudo classifica os municípios de acordo com a população urbana e revela que naqueles onde o número é superior a 100.000 habitantes o número de municípios com iniciativa de coleta seletiva é crescente, com índices que variam entre 87% a 93%. Para os municípios com população inferior a 100.000 habitantes o índice fica abaixo dos 70%.

Cabe destacar que o estudo divulgado pela ABRELPE revela uma situação no mínimo preocupante com relação à iniciativa de coleta seletiva, principalmente nas regiões norte, nordeste e centro-oeste. Para esses locais o resultado da pesquisa esclarece que menos de 40% dos municípios tem atitudes voltadas para coleta seletiva. Para exemplificar cita-se a região nordeste na qual dos 1.794 municípios apenas 678 dispõem de algum tipo de ação direcionada para coleta seletiva. Em cenários opostos, os municípios das regiões sul e sudeste apresentam números mais satisfatórios como é o caso do sudeste onde dos 1.668 municípios, 326 não tem medidas efetivas sobre a coleta seletiva.

Quanto às formas utilizadas para destinação dos RSU gerados diariamente no Brasil, o inventário (ABRELPE -2012, P.43) indica que 58% do volume produzido foram destinados aos aterros sanitários (105.111ton/dia), 24,2% para aterro controlado (43.881ton/dia) e 17,8% dispensados em lixões (32.296 ton./dia). Complementando o tema, serve de alerta o fato de que no país 1.579 municípios destinem resíduos aos lixões e 1.773 para aterros controlados.

## **2.6 Legislação Aplicada aos Resíduos Sólidos**

O arcabouço jurídico relacionado ao Meio Ambiente de maneira geral e mais especificamente sobre os resíduos sólidos é amplo e muito complexo. Requer estudos direcionados e aprofundados e sempre de acordo com as peculiaridades das condições que se quer analisar. Engloba um conjunto de leis, decretos, resoluções, normas técnicas e pareceres no âmbito nacional, estadual e municipal.

Inicialmente citamos resumidamente nos subitens seguintes as principais legislações editadas nas esferas federal e estadual para posteriormente explorarmos mais objetivamente as leis municipais da cidade de Barueri.

## 2.6.1 Âmbito Nacional

LEGISLAÇÃO	OBJETIVO
ABNT NBR 10004:2004 31 de maio de 2004	Classificar os resíduos sólidos quanto à sua periculosidade, considerando seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
Lei nº 11.079 30 de dezembro de 2004	Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.
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.
Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005	Dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum e dá outras providências.
Decreto nº 6.017 de 17 de janeiro de 2007	Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.
Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010	Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Resol CONAMA nº 404 de 11 de nov de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dez de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e estabelece seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos.
Decreto nº 7.390 de 09 de dezembro de 2010	Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC
Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.
Decreto nº 7404 de 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Decreto nº 7.405, de 23 de Dezembro de 2010.	Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.

Quadro 01. Resumo da legislação federal sobre resíduos sólidos e Meio Ambiente elaborado pelo autor a partir das informações disponibilizada nas páginas eletrônicas do Senado Federal, ABNT e CONAMA.

## 2.7 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A fim de possibilitar um melhor entendimento do contexto preliminar à elaboração e aprovação da PNRS, transcrevem-se abaixo, na íntegra, os fatos que antecederam a entrada em vigor da legislação dos resíduos sólidos disponibilizada na página eletrônica do Ministério do Meio Ambiente ([www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)).

**1.991** Projeto de Lei 203 dispõe sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde;

**30 de junho de 1.999** Proposição Conama 259 intitulada Diretrizes Técnicas para a Gestão dos Resíduos Sólidos. Aprovada pelo plenário do conselho, mas não chegou a ser publicada;

**2.001** Câmara dos Deputados cria e implementa Comissão da Política Nacional de Resíduos com o objetivo de apreciar as matérias contempladas nos projetos de lei apensados ao Projeto de Lei 203/91;

Realizado em Brasília o 1º Congresso dos Catadores de Materiais Recicláveis com 1.600 congressistas, entre catadores, técnicos e agentes sociais de 17 estados. Eles proveram a 1ª Marcha Nacional da População de Rua, com 3.000 participantes;

**2.003** Em janeiro foi realizado, em Caxias do Sul, o I Congresso Latino-Americano de Catadores, que propõe formação profissional, erradicação dos lixões, responsabilização dos geradores de resíduos.

Realizada a I Conferência de Meio Ambiente;

**2.004** Ministério do Meio Ambiente promove grupos de discussões interministeriais e de secretarias do ministério para elaboração de proposta para regulamentação dos resíduos sólidos.

Em agosto do mesmo ano o Conama realiza o seminário “Contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos” com objetivo de ouvir a sociedade e formular nova proposta de projeto de lei, pois a Proposição Conama 259 estava defasada;

**2.005** Criado grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do MMA para consolidar contribuições do Seminário Conama, os anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional e as contribuições dos diversos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos.

Encaminhado anteprojeto de lei de “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, debatido com Ministérios das Cidades, da Saúde, mediante sua Fundação Nacional de Saúde-Funasa, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, do Planejamento, Orçamento e Gestão, do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e da Fazenda. Realizada II Conferência Nacional de Meio Ambiente, para consolidar participação da sociedade na formulação de políticas ambientais. Um dos temas prioritários são os resíduos sólidos.

Realizados seminários regionais de resíduos sólidos, promovidos pelo Conama, Ministério do Meio Ambiente, Ministério das Cidades, Funasa, Caixa Econômica Federal e ainda debates com a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES), Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), e com outras entidades e organizações afins, tais como Fórum Lixo & Cidadania e Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Lixo.

Instituída nova Comissão Especial na Câmara dos Deputados;

**2.006** Aprovado o relatório (deputado Ivo José) que trata do PL 203/91 acrescido da liberação da importação de pneus usados no Brasil;

**2.007** Executivo propõe, em setembro, o PL 1991. O projeto de lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos considerou o estilo de vida da sociedade contemporânea, que aliado às estratégias de marketing do setor produtivo, leva a um consumo intensivo provocando uma série de impactos ambientais, à saúde pública e sociais incompatíveis com o modelo de desenvolvimento sustentado que se pretende implantar no Brasil.

O PL 1991/2007 apresenta forte interrelação com outros instrumentos legais na esfera federal, tais como a Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e a Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº11.107/1995), e seu Decreto regulamentador (Decreto nº. 6.017/2007). De igual modo está inter-relacionado com as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, de Saúde, Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior e as que promovam inclusão social.

Texto é finalizado e enviado à Casa Civil.

Constituído GT (GTRESID) para analisar subemenda substitutiva proposta pelo relator, deputado Arnaldo Jardim, que envolveu reuniões com a Casa Civil;

**2.008** Realizadas audiências públicas, com contribuição da CNI, da representação de setores interessados, do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis e dos demais membros do GTRESID;

**Junho de 2.009** Apresentada minuta do Relatório Final para receber contribuições adicionais;

**2.010** No dia 11 de março, o plenário da Câmara dos Deputados aprovou em votação simbólica um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91 do Senado, que institui a Política de Resíduos Sólidos e impõe obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos;

Depois o projeto seguiu para o Senado onde foi analisado em quatro comissões e no dia 7 de julho foi aprovado em plenário.

No dia 2 de agosto, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em cerimônia no Palácio do Itamaraty, sancionou a lei que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No dia 3 de agosto é publicada no Diário Oficial da União a Lei nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

No dia 23 de dezembro é publicado no Diário Oficial da União o Decreto nº 7.404, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

Também no dia 23 é publicado o Decreto nº 7405, que institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.



Instituída pela Lei 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010 a política nacional de resíduos sólidos representa um marco regulatório no tratamento das questões relacionadas ao meio ambiente. Estabelece os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e o gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), inclusive dos perigosos, assim como os instrumentos econômicos aplicáveis.

Subordina a observância e cumprimento da norma as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis direta ou indiretamente pela geração de resíduos sólidos e também aquelas envolvidas em ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Publicação da ABRELPE (2011) ressalta a relevância da PNRS no disciplinamento das questões relativas aos resíduos e descreve como pontos principais trazidos pela norma:

- O encerramento dos lixões e destinação ambientalmente adequada dos rejeitos até 2014;
- Elaboração dos planos municipais de resíduos sólidos com o objetivo de orientar municípios e cidadãos quanto ao manejo adequado dos resíduos;
- Elaboração de acordos setoriais envolvendo toda a cadeia de geração e consumo, visando a implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Além de delimitar o mês de agosto de 2014 como prazo final para extinção dos lixões a céu aberto, a legislação define também a ordem de prioridade a ser seguida no gerenciamento de resíduos sólidos (art. 9º), qual seja: **redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**. Indica como metas também a implantação da coleta seletiva, a logística reversa e a compostagem dos resíduos úmidos.

### **2.7.1 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Art. 10 incube ao Distrito Federal e aos Municípios a responsabilidade pela gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios. Destaca também, o compromisso dos geradores pelo gerenciamento dos sedimentos produzidos, ficando o controle e a fiscalização do cumprimento das regras estabelecidas a cargo dos órgãos federais e estaduais tais como: Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), Sistema Nacional de Vigilância sanitária (SNVS) e o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA).

Sobre a gestão integrada de resíduos sólidos, Jacobi (2006) destaca que o fortalecimento de parcerias interativas e proativas permite reforçar o potencial de multiplicação de boas práticas, que exige uma reflexão do público através de uma mudança qualitativa dos atores sociais envolvidos. Significa dizer a possibilidade de se garantir as mudanças socioinstitucionais que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais nos quais se sustentam as comunidades urbanas.

Reitera ainda que o tema dos resíduos sólidos possibilita a formulação de políticas públicas capazes de promover mudanças de hábito e atitudes dos cidadãos, objetivando a minimização ou a prevenção da degradação ambiental. No entanto, ressalta a timidez das políticas públicas praticadas e levanta a questão da descontinuidade das políticas formuladas, o que de fato resulta num verdadeiro círculo vicioso.

### **2.8 Ciclo do Lixo – Atores Envolvido e Respectivas Responsabilidades**

A vigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos pela Lei nº 12.305/2010 exigirá uma mudança de comportamento dos atores envolvidos diretamente no ciclo do lixo, uma vez que as obrigações de todos perante a norma estão definidas. Portanto, não há mais espaço para as velhas desculpas do tipo: o problema não é meu, ou ainda, a simples atribuição da responsabilidade exclusivamente ao poder público. A lei identifica e descreve as responsabilidades das partes envolvidas no ciclo do lixo, como se observa nos artigos 25 a 29, reproduzidos a seguir.

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Art. 26. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento.

Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

Art. 28. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução.

Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Neste sentido o IBAM (2001) indica que o gerenciamento integrado de resíduos sólidos requer a atuação conjunta de subsistemas específicos com estrutura logística (instalações, equipamentos, pessoas e tecnologia) próprias, disponibilizadas pelos agentes envolvidos na gestão. Dentre os quais destaca:

- a *população*, empenhada na separação e acondicionamento em casa dos materiais recicláveis;
- os *grandes geradores*, responsáveis pelos próprios rejeitos;
- os *catadores*, organizados em cooperativas, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializá-los junto às fontes de beneficiamento;
- os *estabelecimentos que tratam da saúde*, tornando-os inertes ou oferecidos à coleta diferenciada, quando isso for imprescindível;
- a *prefeitura*, por meio dos seus agentes, instituições e empresas contratadas, que através de acordos, convênios e parcerias exerce função de destaque no gerenciamento integrado de todo o sistema.

JACOBI e BENSEN (2011) sustentam que a gestão integrada de resíduos sólidos engloba a redução da produção nos geradores, o reaproveitamento, a coleta seletiva, a inclusão dos catadores, a reciclagem e a recuperação de energética (Klunder et al., 2001; Adedipe et al., 2005). Esclarecem também que o poder público

municipal é responsável pelo gerenciamento dos resíduos produzidos no exercício das suas atividades, assim como pelo disciplinamento do fluxo dos resíduos no município.

No quadro abaixo, elaborado pelos autores supracitados, estão insertos os principais tipos de resíduos, as fontes geradoras, os responsáveis pela gestão, assim como as formas de destinação final existentes. Cabe ressaltar que os dados ainda contemplam o lixão como forma de disposição final, a qual embora inadequada, ainda é muito praticada em vários municípios brasileiros. Mas, que com a PNRS deverão ser eliminadas até 2014.

<b>Resíduos sólidos</b>	<b>Fontes geradoras</b>	<b>Resíduos produzidos</b>	<b>Responsável</b>	<b>Tratamento e disposição final</b>
Domiciliar (RSD)	Residências, edifícios, empresas, escolas	Sobras de alimentos, produtos deteriorados, lixo de banheiro embalagens de papel, vidro, metal, plástico, isopor, longa vida, pilhas, eletrônicos baterias, fraldas e outros	Município	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Central de compostagem 4. Lixão
Comercial Pequeno Gerador	Comércios, bares, restaurantes, empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros.	Município define a quantidade	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem da coleta seletiva 3. Lixão
Grande gerador (maior volume)	Comércios, bares, restaurantes, empresa	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros	Gerador	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Lixão
Serviços de saúde (RSS)	Hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios, outros	Grupo A – biológicos: sangue, tecidos, vísceras, resíduos de análises clínicas e outros Grupo B – químicos: lâmpadas medicamentos vencidos e interditados, termômetros, objetos cortantes e outros Grupo C – radioativos Grupo D – comuns; não contaminados; papéis, plásticos, vidros, embalagens e outros	Município e gerador	1. Incineração 2. Lixão 3. Aterro sanitário 4. Vala séptica 5. Micro-ondas 6. Autoclave 7. Central de triagem de recicláveis
Industrial	Industrial	Cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, escórias e outros	Gerador	1. Aterro industrial 2. Lixão
Portos, aeroportos, terminais	Portos, aeroportos, terminais	Resíduos sépticos, sobras de alimentos, material de higiene e asseio pessoal e outros	Gerador	1. Incineração 2. Aterro sanitário 3. Lixão
Agrícola	Agricultura	Embalagens de agrotóxicos, pneus e óleos usados, embalagens de medicamentos veterinários, plásticos e outro	Gerador	Central de mbalagens vazias do Inpevs
Construção civil (RCC)	Obras e reformas residenciais e comerciais	Madeira, cimento, blocos, pregos, gesso, tinta, latas, cerâmicas, pedra, areia e outros	Gerador Município e gerador pequeno e grande	1. Ecoponto 2. Área de transbordo de triagem (ATT) 3. Área de reciclagem 4. Aterro de RCC 5. Lixões

Quadro 02. Tipo de resíduos, fonte e os responsáveis pela destinação final. *Fontes:* Elaborado por Jacobi e Bensen a partir dos dados coletados no Sinduscom (2005), EPA (2010), Cetesb (2010) e Inpev (2011).

## **2.9 Tratamento e Destinação Final dos Resíduos Sólidos**

Penteado (2011) ensina que o termo disposição final é empregado para designar as técnicas adequadas para destinação de resíduos no solo e cita como exemplo os aterros sanitários, os aterros industriais e os aterros de materiais da construção civil.

Para a questão da destinação final dos (RSU) Schalch, Leite, Júnior e Castro (2002) acrescentam que um modelo de gestão e de gerenciamento de resíduos sólidos exige o conhecimento das distintas formas de tratamento e destinação final de resíduos. Afirmam que o tratamento ou a industrialização de resíduos agrega uma série de atividades e processos cujo objetivo é promover a reciclagem de alguns de seus componentes.

Sobre o tratamento dos resíduos os autores citados ressaltam que o processo nunca constitui um sistema de destinação final completo ou definitivo, pois sempre há um remanescente inaproveitável. Destacam que as vantagens decorrentes dessas ações tornam-se mais claras após o equacionamento dos sistemas de manejo e de destinação final dos resíduos.

A disposição final é, assim, o encaminhamento final do que sobra dos tratamentos citados. Tal classificação baseia-se no Índice de qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) e no Índice de Qualidade de Compostagem (IQC), que permitem o enquadramento dos sistemas analisados em três condições: inadequadas, controlados e adequados.

### **2.9.1 Principais Formas de Tratamento**

#### **2.9.1.1 Reciclagem**

Para Moura (2006) a reciclagem é uma operação de valorização de produtos e materiais os quais, embora não mantenham suas funcionalidades originais podem ser reaproveitados total ou parcialmente. Destaca que embora a reciclagem seja uma solução desejável em termos ambientais, sua implementação em termos econômicos não é fácil, devido aos altos custos das instalações.

Por sua vez, Mello (2008) ao abordar o tema da reciclagem chama a atenção para o fato de que os aterros sanitários não têm como pré-requisito a triagem e a reciclagem, inviabilizando o reaproveitamento de resíduos reutilizáveis como é o caso dos plásticos, metais, vidros e papelões e outros, os quais são confinados juntamente com materiais orgânicos. Reforça ainda a tese da utilização da reciclagem como uma opção poupadora de recursos energéticos e de insumos se comparada com os processos produtivos integrais de transformação de insumos básicos em produtos finais. Exemplifica que do ponto de vista energético há uma contabilidade negativa, uma vez que a energia resultante da geração do biogás é inferior àquela que seria poupada com o reaproveitamento dos resíduos recicláveis. Conclui que se enterra mais energia na forma de metais, plásticos etc. do que aquela que é gerada nos aterros sanitários.

### **2.9.1.2 Coleta seletiva**

A coleta seletiva é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis tais com papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora, os quais podem ser reutilizados ou reciclados. A coleta seletiva destaca-se ainda como um processo de educação ambiental a partir do momento que sensibiliza a comunidade sobre a questão do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo.

Dentro dos conceitos que envolvem a reciclagem e a coleta seletiva há que se deixar clara a diferenciação de alguns termos que causam certa confusão, quais sejam:

#### **- Material Reciclável e Material Reciclado.**

O primeiro diz respeito ao material que pode ser transformado em outro novo material ou produto. Já o segundo se refere ao material que sofreu o processo de transformação. Cabe destacar, no entanto, que fatores como o custo e a escassez de mercado para o produto resultante dificultam o aproveitamento de determinados materiais recicláveis.

### - Reciclar e Separar

Reciclar consiste em transformar materiais usados em novos com a aplicação de processos industrial ou artesanal. Por sua vez Separar significa, a partir de ações realizadas pelos próprios geradores, selecionar do lixo produzido tudo que possa ser reaproveitado ou reciclado. Porém, de nada adianta a separação dos materiais se eles não forem coletados separadamente e enviados para a reciclagem ([www.lixo.com.br](http://www.lixo.com.br)).

A pesquisa Ciclossoft 2012 – Radiografando a coleta seletiva – CEMPRE (2012) indica que as aparas de papel/papelão são os materiais recicláveis mais coletados (em peso) pelos sistemas de coletas seletivas implantados no âmbito municipal, representado quase 46% do total apurado. Logo em seguida estão os plásticos em geral, vidros, metais e embalagens longa vida. No gráfico a seguir demonstra a média da composição gravimétrica da coleta seletiva, destacando-se o elevado percentual de 17,4% de rejeitos presentes no resultado, como indicador da deficiência da separação do lixo realizada pela população.

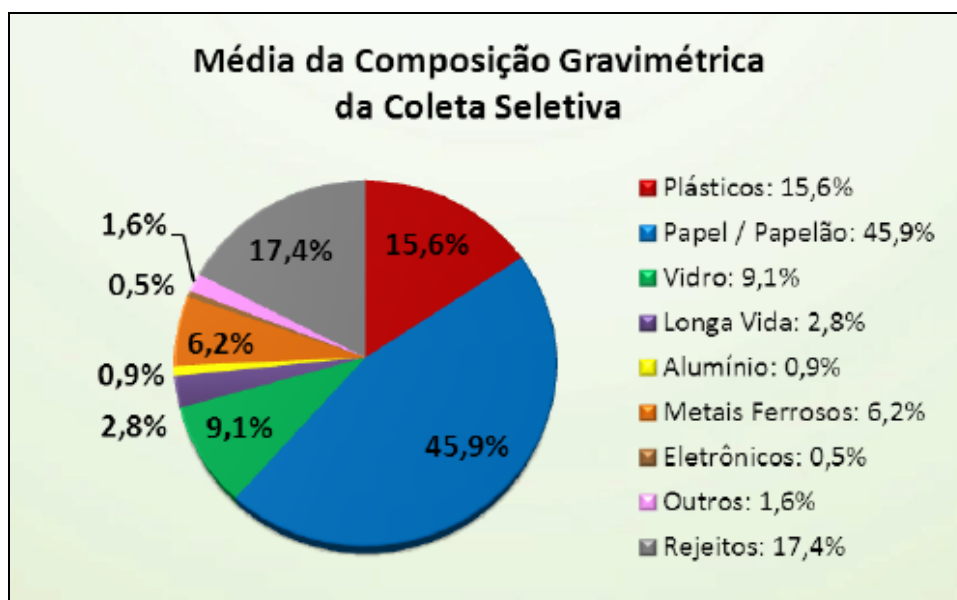


Gráfico 01. Composição gravimétrica da Coleta Seletiva. Fonte: Pesquisa Ciclossoft. Cempre (2012)

Com relação ao custo envolvido no processo da coleta seletiva a pesquisa supracitada revelou que no ano de 2012 para cada tonelada de material reciclável coletado são gastos 212 dólares (R\$ 424,00) 1,00 dólar = R\$ 2,00), o que representa um aumento de 3,8% em comparação com 2010. Percentual considerado ínfimo perante o salto no custo de 302,85% nos últimos 10 anos. A pesquisa apontou também que a coleta regular tem um valor médio de 47,50 dólares (R\$ 95,00), ou seja, o valor gasto para realização da coleta seletiva é 4,5 vezes maior do que o pago na coleta convencional.

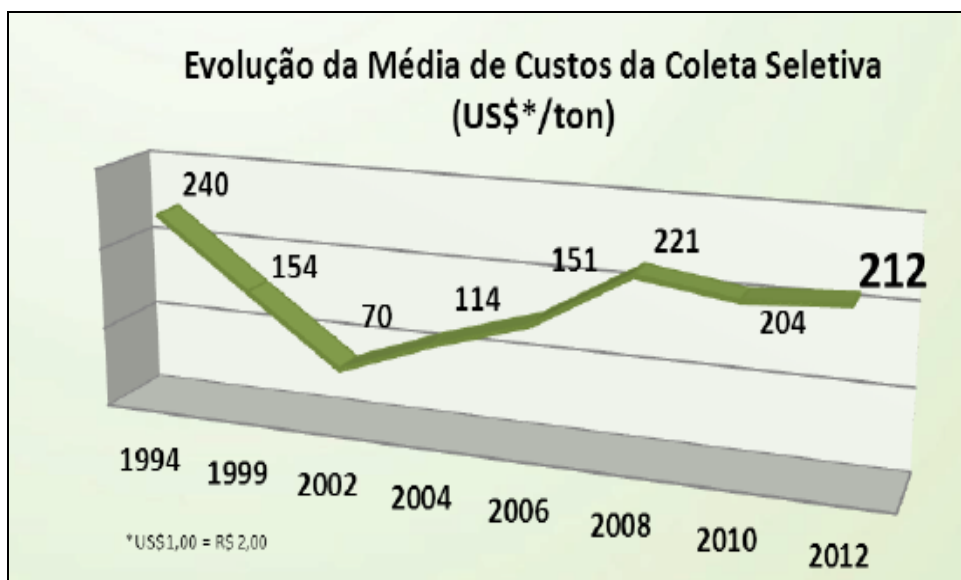


Gráfico 02. Custo médio da Coleta Seletiva. Fonte: Pesquisa Ciclosf. Cempre (2012)

### 2.9.1.3 Compostagem

O processo de compostagem tem por finalidade a produção do composto orgânico (adubo) a partir da matéria orgânica umidificada, resultante da decomposição biológica de restos de culturas, frutas, verduras, dejetos de animais e outros, pela ação microbiana do solo. (SECTAM – 2003).



#### 2.9.1.4 Incineração

A incineração consiste na queima dos resíduos sólidos com o objetivo de reduzir o volume, peso e suas características perigosas, através de combustão controlada, com a possibilidade do aproveitamento energético. Do processo resultam basicamente três produtos: cinzas, gases da combustão e calor. (SANTOS 2011).

Embora seja uma tecnologia aplicada com frequência na destinação dos resíduos sólidos em países europeus, Japão, EUA e outros, no Brasil ainda há uma incógnita quanto as suas vantagens e desvantagens. A discussão sobre a utilização desta tecnologia gerou muita discussão entre ambientalistas e as empresas privadas, que vislumbraram uma possibilidade de ganho financeiro.

Neste sentido Oliveira (2013), Arquiteto e consultor do Instituto Polis, relata que a tecnologia utilizada para incineração de lixo é vista com ressalvas por especialistas e entidades ambientalistas. Embora muito usada no exterior, estudos dão conta da existência de problemas tanto ambientais quanto socioeconômicos. Sobre o tema, ratifica que “Não dá para dizer que os impactos ambientais são nulos” e ainda complementa que “apesar da afirmação dos vendedores da tecnologia de que a usina é equipada com filtros, é muito difícil assegurar que não haverá poluição atmosférica”. Outro problema descrito pelo consultor diz respeito ao baixo poder calorífico do lixo produzido no Brasil devido ao teor de umidade, o que dificulta o processo de queima. O consultor argumenta, que a filosofia da PNRS é que as cidades tenham um plano completo e que antes de incentivar a coleta seletiva estimulem a redução da produção de lixo. Para exemplificar cita a garrafa PET que tem cinco ciclos de uso, os quais serão perdidos com o uso da incineração. (FOLHA DE SÃO PAULO, ABRIL 2013)

Sobre o assunto Paulo Tupinambá (2011), presidente da Haztec, uma das grandes operadoras de centrais de resíduos do País, em matéria publicada no jornal O Estado de São Paulo rebate: “É preciso julgar essas tecnologias comparativamente. Muita gente fala contra a queima direta, mas hoje as tecnologias de filtragem da fumaça da queima são muito eficientes. A fumaça vai para a atmosfera em padrões melhores do que aqueles resultantes da queima de combustível fóssil”. (O ESTADO DE SÃO PAULO, SETEMBRO DE 2011)

Já para Filho (2013), Diretor executivo da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza e Resíduos Especiais, a geração de energia a partir da queima do lixo é uma realidade no exterior e que com a adoção desta tecnologia, que é segura e comprovada, vários países conseguiram resolver o problema da destinação final dos resíduos. No entanto chama atenção para o fato de que esta tecnologia não é solução para todas as realidades e para todos os tipos de resíduos, uma vez que são equipamentos avançados e que sua viabilidade requer investimentos consideráveis, grande volume de resíduos, mercado comprador e segurança jurídica. Ressalta a necessidade dos municípios estimularem a coleta seletiva e a reciclagem e que também promovam a adequação e a diversificação dos seus sistemas, o que inclui processos de tratamento, recuperação e valorização dos resíduos e da energia contida nos mesmos. (FOLHA DE SÃO PAULO, ABRIL 2013)

#### **2.9.1.5 Logística Reversa**

A logística reversa é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e pós-consumo ao ciclo de negócios ou ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. (GUARNIERI, 2011). Destaca ainda que a operação da logística reversa inicia-se logo após a entrega do produto ao cliente final, haja vista que nesse processo são gerados materiais que necessitam ser reinseridos no ciclo produtivo e/ou de negócios novamente, possibilitando a formação de um ciclo fechado.

O processo de logística reversa possui três pontos de vistas principais:

**Logístico** – o ciclo de vida de um produto não se encerra com a sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou que não funcionam devem retornar ao ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados;

**Financeiro** – existe o custo relacionado ao gerenciamento do fluxo reverso que se soma aos custos de compra de matéria-prima, de armazenagem, transporte e estocagem e de produção já tradicionalmente considerados na logística;

**Ambiental** – devem ser considerados, e avaliados os impactos dos produtos sobre o meio ambiente durante toda sua vida. Este tipo de visão sistêmica é importante para que o planejamento da rede logística envolva todas as etapas do ciclo do produto.

A autora destaca ainda o potencial econômico dos resíduos e materiais descartados no meio ambiente, geradores de considerável impacto ambiental, o qual deve ser levado em consideração pelos gestores públicos e privado.

Diagnóstico realizado por Fernandez (IPEA 2012) apresenta alguns dos resíduos definidos como objetos obrigatórios da logística reversa, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tais como: pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrificantes (resíduos e embalagens), produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A figura abaixo demonstra resumidamente o esquema da logística reversa entre fornecedor, fabricantes distribuidores e consumidores, com os caminhos de retorno dos materiais às indústrias e posterior disponibilização ao mercado consumidor.

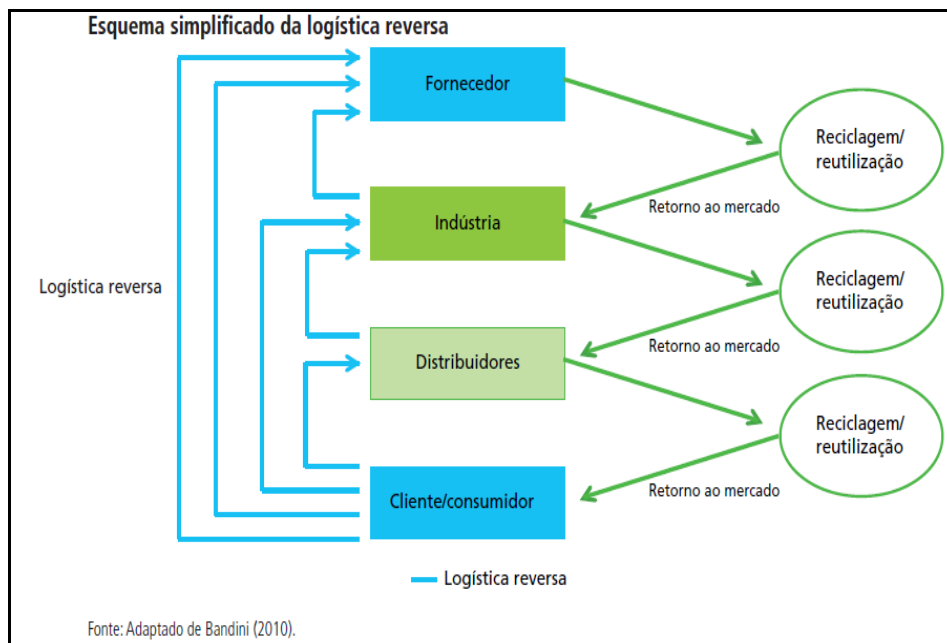


Figura 01. Esquema simplificado da logística reversa, adaptado. Fonte: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória IPEA 2012

## 2.10 Destinação e disposição Final dos Resíduos

A destinação de resíduos compreende a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético, bem como outras destinações admitidas pelos órgãos públicos competentes. A disposição final, por sua vez, é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros.

### 2.10.1 Lixão

MELLO (BNDES 2008, p.104) define o lixão como sendo o local de descarga de resíduos de toda espécie, a céu aberto, sem qualquer medida de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Segundo o autor esta prática inadequada é responsável pelo surgimento de diversos problemas prejudiciais ao homem e ao meio ambiente, dentre os quais se destaca a emissão de gases de efeito estufa, contaminação de lençóis freáticos, proliferação de vetores transmissores de doenças e a concentração de catadores sob condições deploráveis.

Conforme explica Lima (2005) os lixões são formados pelas descargas descontroladas de resíduos de toda natureza no solo, nas periferias das cidades e centros urbanos, também conhecidos como vazadouros, aterros e etc. Embora não haja um padrão quanto ao grau de desordem que impera no meio degradado, todos tem em comum o fato de que agridem o meio ambiente e são restritivos ao desenvolvimento das cidades e nações.



Foto 01: Deslizamento em decorrência da disposição inadequada do lixo  
Fonte: Jacobi e Bensen, 2011, p.140. Estudos Avançados 25 (71) 2011

## **2.10.2 Aterros**

Para a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) o aterro consiste em uma obra de engenharia que tem como objetivo acomodar no solo resíduo no menor espaço prático possível, causando o menor dano possível ao meio ambiente ou à saúde pública, por meio da compactação no solo, periodicamente cobertas com terra ou outro material inerte. O objetivo principal do aterro sanitário é o de melhorar as condições sanitárias relacionadas aos descartes sólidos urbanos evitando os danos da sua degradação descontrolada. Para tanto requer cuidados especiais e técnicas específicas a serem observadas desde a seleção e preparo da área até sua operação e monitoramento.

Lima (2005) explica que a degradação ambiental está relacionada a forma nas quais os aterros são mantidos e operados, acarretando a degradação ambiental.

Os aterros são classificados em:

### **2.10.2.1 Aterros Controlados**

Fase intermediária entre o lixão e o aterro sanitário. Trata-se de uma célula contígua ao lixão que foi remediado, ou seja, que recebeu cobertura de argila e grama, idealmente selado com manta impermeável para proteção da água da chuva e captação de chorume e gás. Normalmente o espaço é preparado para acondicionar os resíduos com uma impermeabilização com manta e tem uma operação que procura minimizar os impactos negativos tais como a cobertura da pilha de lixo com terra ou material disponível como forração ou saibro. No local há também a recirculação do chorume que é coletado e levado para cima da pilha de lixo, a fim de possibilitar a redução da absorção pela terra ou eventualmente outro tipo de tratamento para o chorume como uma estação de tratamento para este efluente.

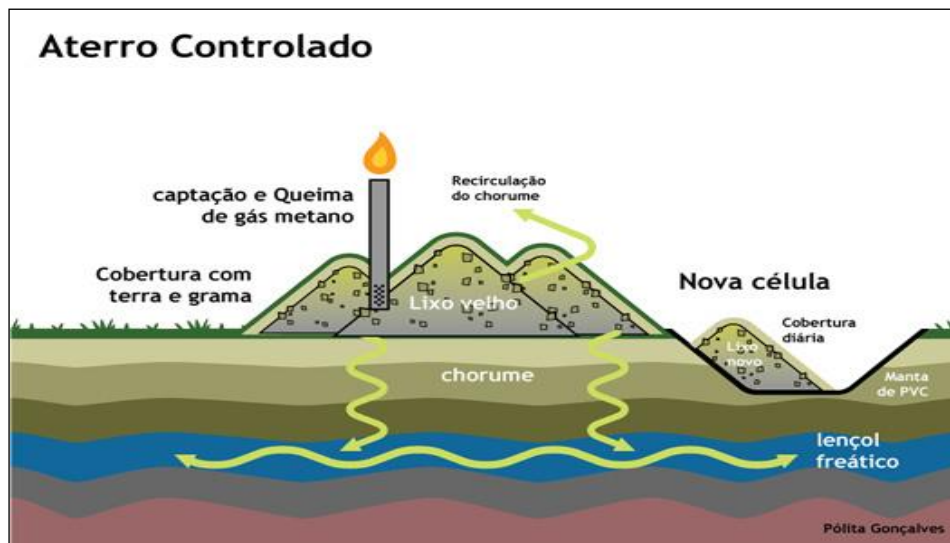


Figura 03. Croqui aterro controlado. Fonte: [www.lixo.com.br](http://www.lixo.com.br)

### 2.10.2.2 Aterro Sanitário

Disposição adequada para os resíduos sólidos. A preparação prévia do terreno antecede a disposição do lixo, com o nivelamento e selamento da base com argila e mantas de PVC, extremamente resistente, cuja finalidade é evitar a contaminação do lençol freático pelo chorume. A coleta do chorume é realizada por drenos e encaminhada para o poço de acumulação de onde, nos seis primeiros meses de operação é recirculado sobre a massa de lixo aterrada. Após esse período, quando a vazão e os parâmetros já são adequados para tratamento, o líquido acumulado é enviado para estação de tratamento de efluentes (ETE).

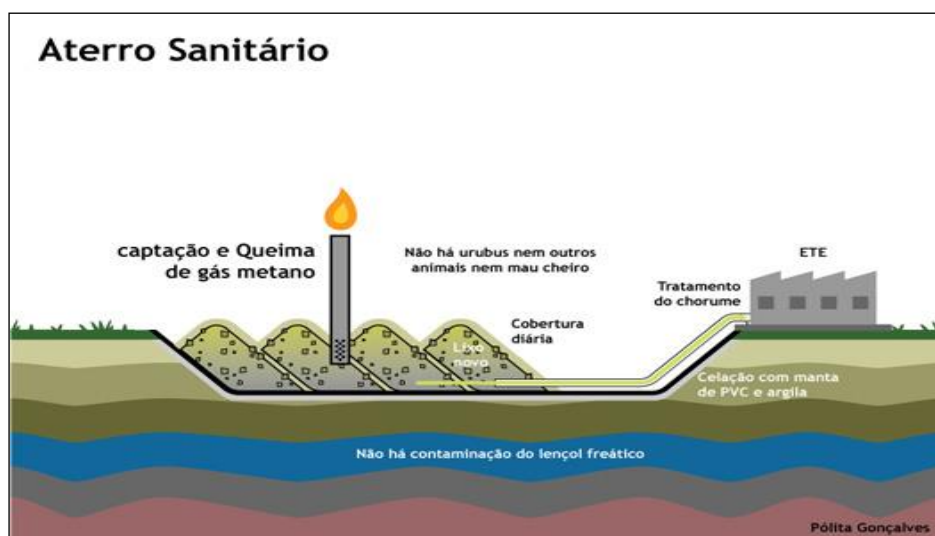


Figura 03. Croqui aterro Sanitário. Fonte: [www.lixo.com.br](http://www.lixo.com.br)

### 3. METODOLOGIA

Como já delimitado o objetivo geral da pesquisa residiu em Analisar as políticas públicas adotadas pela administração municipal de Barueri para adequação do tratamento do lixo às exigências propostas pela PNRS, no período de 2010 a 2013. Para tanto, a pesquisa foi alicerçada na conceituação abordada no referencial teórico sobre os principais assuntos relacionados à problemática que buscou-se responder.

Segundo Andrade (2003, p.121) a pesquisa é um conjunto de procedimentos sistemáticos, baseado no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para problemas propostos, mediante a utilização de métodos científicos. Nesta mesma linha Gil (2007, p.17) apud Gerhardt e Silveira (2009, p.12) complementa que a pesquisa é um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas propostos.

Para a obtenção dos dados utilizou-se a pesquisa bibliográfica e documental baseada em livros impressos e eletrônicos, legislação específica, artigos, teses, monografias, publicações periódicas, matérias jornalísticas, seminários, páginas eletrônicas dos Órgãos oficiais dos governos Federal, Estadual e Municipal e outros.

Para Lakatos e Marconi (2003, p.183) a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc. [...] Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto.

Por sua vez, para Gerhardt e Silveira (2009, pág. 37 apud FONSECA, 2002, pág. 32) ensinam que a pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais e outros.

Quanto aos objetivos da pesquisa buscou-se identificar a adequação das políticas públicas municipais às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), baseadas em ações vinculadas, com reflexos econômicos e sociais, foi classificada como descritiva e o método quantitativo se mostrou mais adequado.

Neste sentido Oliveira (2002) apud Lemos (2005, p. 21) explica que o método quantitativo é muito empregado no desenvolvimento das pesquisas descritivas de âmbito social, econômico, de comunicação, mercadológicas, de opinião, de administração e representa, em linhas gerais, uma forma de garantir a precisão dos resultados, evitando com isso distorções de análise e interpretações.

Como destacou-se no objetivo geral a amostra pesquisada restringiu-se ao período de 2010 a 2013.

### 3.1 Local da Pesquisa – Universo e Amostra

O município de Barueri está situado na região metropolitana da grande São Paulo, distante aproximadamente 26,5 quilômetros de distância da Praça da Sé, marco zero da cidade de São Paulo. Ocupa uma área geográfica de 65,69 km<sup>2</sup> fazendo divisa com as principais cidades da região Oeste do Estado, dentre elas: Carapicuíba, Itapevi, Jandira, Osasco e Santana de Parnaíba.

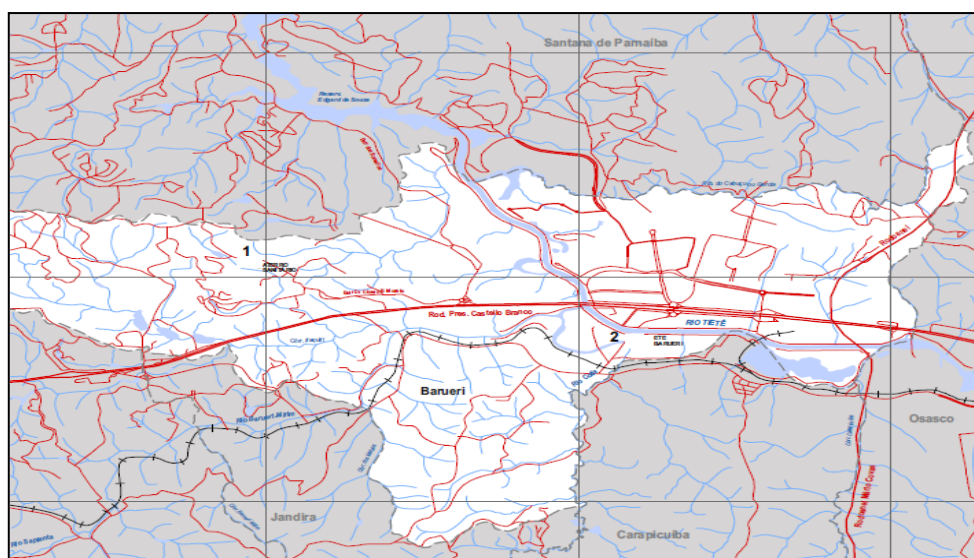


Figura 04. Mapa de Barueri. Fonte: EIA SWG Services 2010.

De acordo com os dados disponibilizados pela Fundação Sistema Estaduais de Análise de Dados (SEADE 2013) a cidade de Barueri conta com uma população de 247.935 habitantes e uma densidade demográfica da ordem de 3.774,32 habitantes por quilômetro quadrado, predominantemente em área urbana. A taxa geométrica de crescimento da população 2010/2013 é de 1,03% ao ano, conforme se verifica no gráfico 03 abaixo.



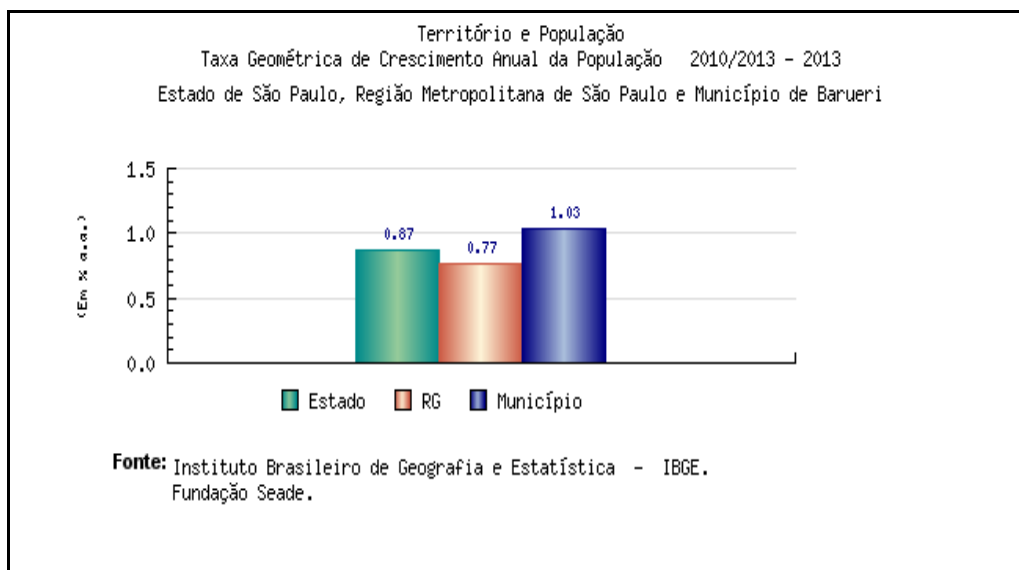


Gráfico 03 – Taxa de crescimento populacional. Fonte: SEADE 2013

Ainda no que se refere à população, cabe destaque a população flutuante que transita pelo município diariamente em virtude do parque industrial local, assim como do grande número de empresas prestadoras de serviços. Conforme informação disponibilizada na página eletrônica da prefeitura ([www.barueri.sp.gov.br](http://www.barueri.sp.gov.br)), esse número gira em torno de 170.000 pessoas.

A receita orçamentária do município é originária basicamente da arrecadação de imposto sobre serviços (ISS), repasses constitucionais (ICMS e Simples Nacional), IPTU, ITBI e Taxas diversas.

O município é o sexto PIB no ranking municipal e participação de 2,2% no Produto Interno Bruto do Estado de São Paulo (SEADE, IBGE-2012). Para o ano de 2013 a receita estimada pelo executivo municipal foi de R\$ 1.976.706.000,00. Deste montante as despesas fixadas para as Secretarias envolvidas diretamente com as questões relacionadas ao meio ambiente foram as seguintes: Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente - R\$ 70.293.000,00 e Secretaria de Serviços Municipais R\$ 71.183.000, 00, totalizando R\$ 141.476.000,00, ou seja: 0,07% do orçamento. (LEI Nº 2.167, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2012 - BARUERI).

Portanto o universo e amostra da pesquisa foi o município de Barueri especificamente no período de 2010 a 2013.

### **3.2 Tipo de Pesquisa**

Com relação a coleta das informações utilizou-se os métodos de pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir dos dados inseridos nos livros, artigos, teses e monografias disponibilizadas sobre o assunto; Aplicou-se também a pesquisa documental com o objetivo da análise do acervo das leis e decretos no âmbito federal e municipal, editadas e publicadas em meio eletrônico sobre regulamentação e normatização relacionadas ao tratamento dos resíduos. Na esfera municipal a pesquisa foi realizada nos sites da Câmara Municipal de Barueri e nas Secretarias de Negócios Jurídicos, Meio Ambiente e Serviços Municipais. Quanto aos objetivos a pesquisa empregada foi descritiva sendo relatado o processo que envolve os resíduos sólidos, passando pela definição dos principais conceitos, características, formas de tratamento e destinação final.

### **3.3 Coleta dos Dados**

A coleta das informações conceituais relatadas no referencial, principalmente a parte conceitual foram obtidas por meio da consulta bibliográfica em livros, artigos, manuais, teses, matérias publicadas nos jornais privados e no diário oficial do município, consulta em sites eletrônicos governamentais e outros relacionados ao tema da pesquisa. Para estabelecer a uma relação comparativa entre as propostas da norma federal e as leis municipais editadas entre 2010 e 2013 procedeu-se uma pesquisa nos documentos digitalizados integrantes do acervo da Câmara Municipal de Barueri, na página das Secretarias de Negócios Jurídicos e do Meio Ambiente. Os dados estatísticos e indicadores foram extraídos dos sites especializados como IBGE, SNIS, SEADE, CIDADES SUSTENTÁVEIS e outros. Informações complementares foram obtidas no Departamento de Limpeza Pública subordinado a Secretaria de Serviços Municipais por meio eletrônico.

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS

As informações sobre os aspectos legais do tratamento de resíduos sólidos urbanos no âmbito municipal foram obtidas por meio de pesquisa nos acervos disponibilizados digitalmente nas páginas eletrônicas da Câmara Municipal Barueri, Secretaria de Negócios Jurídicos, Secretaria de Recursos Naturais e do Meio Ambiente e Secretaria de Serviços Municipais. Embora o período delimitado para pesquisa seja de 2010 a 2013, optou-se por retroagir ao ano de 1996 a fim de se identificar o marco legislativo sobre as questões ambientais no município.

No levantamento realizado nos registros digitalizados e disponibilizados no portal da Prefeitura Municipal ([www.barueri.sp.gov.br](http://www.barueri.sp.gov.br)), opção consulta de leis e decretos, e também na página eletrônica da Câmara Municipal ([www.camarabarueri.com.br](http://www.camarabarueri.com.br)), Identificou-se as principais normas editadas relativas as políticas para o meio ambiente, dispostas cronologicamente no quadro a seguir.

LEGISLAÇÃO	FINALIDADE
Lei nº 968/1996 03 de dezembro de 1996.	Cria o Sistema Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano, com objetivo de: <b>I</b> - estabelecer diretrizes, normas e parâmetros para a proteção do Meio Ambiente e utilização sustentável dos recursos naturais e o desenvolvimento urbano; <b>II</b> - articular e coordenar os planos, projetos e ações dos órgãos e entidades da administração direta ou indireta do Município, relativos à defesa do Meio Ambiente e ao desenvolvimento urbano; <b>III</b> - promover a participação da comunidade organizada na elaboração, discussão e execução das normas, diretrizes, projetos e ações de que tratam os incisos anteriores; <b>IV</b> - integrar o Município no Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e no Sistema Estadual do Meio Ambiente - SISEMA, através da cooperação com os órgãos federais, estaduais e de outros municípios, responsáveis pela proteção ao Meio Ambiente, pelo uso de recursos naturais e pelo desenvolvimento urbano, e <b>V</b> - subsidiar o Município de Barueri para, no exercício da sua competência e quando couber, solicitar e apreciar Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), fixando diretrizes adicionais que forem julgadas necessárias pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, inclusive fixando prazos para conclusão e análise dos estudos.
Lei nº 1.047/98 19 de junho de 1988	Fica criada no âmbito do Município de Barueri a Semana do Meio Ambiente a ser realizada todos os anos entre os dias 21 a 28 de setembro, nas escolas da rede municipal, com a finalidade de se discutir a necessidade e os métodos de preservação do meio ambiente.
Lei 1.258/01 13 de novembro de 2001	Dispõe sobre a coleta e a destinação final de entulhos, terras e sobras de materiais de construção civil. No artigo 1º define que os serviços de coleta, transporte e destinação final de entulho, terras e sobras de materiais de construção não abrangidos pela coleta regular, feitas pela iniciativa privada, deverão observar as disposições desta Lei.

Lei nº 1320/02 02 de setembro de 2002	Instituiu no Município de Barueri o Programa de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis, de caráter socioambiental, como os objetivos de: I - reduzir a quantidade de resíduos sólidos a serem enviados para a área de disposição final no Município; II - disseminar, por meio da educação ambiental, os conceitos de redução, reutilização e reciclagem do lixo; III - erradicar o trabalho no lixo e com o lixo, nas dependências da área de disposição dos resíduos sólidos de responsabilidade da Prefeitura.
Lei nº 1.872/09 05 de outubro de 2009	Dispõe sobre a obrigatoriedade de introduzir o tema “Educação Ambiental” na estrutura curricular da educação básica e dá outras providências. A introdução do tema na grade curricular das unidades escolares municipais será de forma transversal em todas as disciplinas, visando à formação de uma consciência crítica acerca das relações entre a coletividade e a natureza, de maneira a permitir desenvolver hábitos, atitudes e valores que defendam e preservem a natureza para a presente e futuras gerações.
Projeto de Lei 119/2009 (*) <sup>1</sup>	Institui, normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológicos.
Lei nº 1.893/09 27 de novembro de 2009	Dispõe sobre a obrigatoriedade da reprodução de documentos (fotocópia), frente e verso nos documentos produzidos pela Prefeitura, Secretarias Municipais e Câmara Municipal de Barueri.
Projeto de Lei 12/2010 (**)	Dispõe sobre a instalação de grades protetoras nas bocas de lobo para impedir a entrada no sistema de escoamento de águas pluviais, de lixo, detritos e coisas mais e evitar acidentes, em todo o perímetro urbano do município.
Decreto 6.833/10 10 de maio de 2010	Aprova o Plano de Saneamento Básico Setorial para Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos do Município.
Lei Complementar nº 252/10 25 de junho de 2010	Dispõe sobre a concessão administrativa dos serviços de tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos. Trata ainda da Parceria Público Privada-PPP na modalidade de concessão administrativa dos serviços de tratamento e destinação final de resíduos sólidos que dependerá de prévia aprovação do projeto de parceria público-privada pelo Conselho Gestor de Parcerias Público-Privadas. Após a aprovação, a entidade responsável por sua execução poderá dar início ao processo de licitação, observados os requisitos previstos na legislação federal, em especial na Lei nº. 11.079, de 30 de dezembro de 2004, e na Lei Municipal nº 1.895, de 27 de novembro de 2009.
Lei nº 2.020/10 15 de dezembro de 2010	Dispõe sobre autorização para criação do Parque Escola Ambiental denominado “Flôr Vermelha” que contará com profissionais especializados para acompanhar os visitantes, abordando temas referentes à legislação e espécies ambientais, a fim de fortalecer a educação ambiental e incentivar a formação da consciência ecológica da população, e realização de pesquisa científica, quando compatível com as espécies e estrutura do parque.
Lei nº 2.053/11 01 de abril de 2011	Dispõe sobre o Sistema Municipal de Meio Ambiente, definido como conjunto de instituições, normas e princípios que promovem e regem o desenvolvimento, a proteção e o controle

<sup>1</sup> (\*) O projeto de lei apresentado foi considerado inconstitucional pela Diretoria da Câmara Municipal por conter vícios de iniciativa. Condição está superada pelo parecer favorável da Comissão de Redação e Justiça e após ajustes, foi ratificado pela Comissão de Meio Ambiente. Posteriormente em novembro de 2009 o projeto foi rejeitado. A matéria novamente foi submetida para aprovação em 2011 (Projeto 86/2011) e mais uma vez foi denegado, desta vez pelas Comissões de Meio Ambiente, Finanças e Orçamento, Justiça e Redação, Obras, Serviços Públicos e Outras Atividades, sob alegação e óbice constitucional.

	<p>da qualidade do Meio Ambiente, objetivando uma melhor qualidade de vida, de forma a assegurar as condições para um desenvolvimento socioeconômico local, integrado e sustentável, atendendo o previsto na Política Nacional do Meio Ambiente, observando os seguintes princípios: I – a prevenção e a precaução; II – o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; III – o desenvolvimento sustentável;</p> <p>IV – a ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista seu uso coletivo; V – o planejamento e fiscalização da utilização dos recursos ambientais; VI – a proteção e recuperação dos ecossistemas locais;</p> <p>VII – o controle e zoneamento das atividades potencialmente poluidoras instaladas no Município; VIII – o monitoramento da qualidade ambiental;</p> <p>IX – a educação ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive perante a comunidade local, objetivando uma efetiva participação do Município na defesa do meio ambiente.</p>
Le nº 2.070/11 18 de maio de 2011	Dispõe sobre as diretrizes relativas a manutenção, limpeza e construção de muro e passeio em imóveis urbanos, bem como define responsabilidades dos geradores de resíduos.
Projeto 99/11 (**) <sup>2</sup>	Institui normas e procedimentos para reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.
Decreto 7.158/11	Regulamenta a Lei 1427/04 que dispõe sobre o Programa de Educação e Monitoria Ambiental (PEMA), que tem caráter socioeducativo e visa implementar, primordialmente, ações e iniciativas voltadas à conservação do meio ambiente natural e urbano.
Lei 2.124/2012 20 de março de 2012	Institui a Política Municipal de Educação Ambiental, criada em conformidade com os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), a Política Estadual do Meio Ambiente e o Sistema Municipal de Meio Ambiente. Define Educação Ambiental como os processos permanentes de aprendizagem e formação, individual e coletiva, para reflexão e construção de valores, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando à melhoria da qualidade da vida e uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra.

Quadro 03 – Resumo da Legislação Municipal elaborado pelo autor a partir dos acervos disponibilizados pela Secretaria de negócios jurídicos e Câmara Municipal - 2013.

No quadro acima estão elencados as principais leis e decretos que de alguma forma resultaram em ações direcionadas ao meio ambiente e ao tratamento dos resíduos sólidos, na sua maioria originárias de proposições do executivo municipal.

<sup>2</sup> (\*\*) Projeto rejeitado pela Diretoria Jurídica devido a vícios de iniciativa.

#### 4.1 Despesas estimadas com tratamento de resíduos 2010-2013

O quadro a seguir demonstra as receitas estimadas para emprego na área de limpeza pública, tratamento de resíduos sólidos e meio ambiente no período de 2010 a 2013. Como se observa os investimentos previstos na Lei Orçamentária para aplicação nas ações relacionadas ao meio ambiente representam menos de 1% da arrecadação total do município, índice com pouca variação de um ano para o outro.

Ano	Lei Orçamentária	Previsão de Receita	Despesa Estimada	Percentual da Receita aplicado
2010	1.886/2009	1.355.860.000	104.176.000	0,077%
2011	2000/2010	1.593.855.000	118.478.000	0,074%
2012	2106/2011	1.765.972.000	118.478.000	0,067%
2013	2167/2012	1.976.706.000	141.476.000	0,072%

Quadro 04 - Percentual da receita destinado à limpeza pública e tratamento de resíduos.  
Fonte: Secretaria de Negócios Jurídicos ([www.barueri.sp.gov.br](http://www.barueri.sp.gov.br) – consulta de leis e decretos)

#### 4.2 Despesas por Tipo de Resíduo

As despesas apuradas se referem ao ano de 2011, extraídas das informações inseridas no relatório – Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – divulgado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS 2011). No período foram gastos:

Coleta de resíduos domiciliares.....	R\$ 6.647.500,00
Coleta de resíduos de saúde.....	R\$ 1.200.000,00
Varrição de logradouro.....	R\$ 3.994.800,00
Demais serviços.....	R\$ 21.161.600,00

#### 4.3 Coleta Seletiva Municipal

O programa de coleta seletiva de materiais recicláveis, de caráter socioambiental, foi instituído pela Lei Municipal 1.320/2002 e objetivou:

I - reduzir a quantidade de resíduos sólidos a serem enviados para a área de disposição final no Município;

II - disseminar, por meio da educação ambiental, os conceitos de redução, reutilização e reciclagem do lixo;

III - erradicar o trabalho no lixo e com o lixo, nas dependências da área de disposição dos resíduos sólidos de responsabilidade da Prefeitura.

O município disponibiliza a população um programa de coleta seletiva coordenada pelo Departamento de limpeza urbana da Secretaria de Serviços Municipais, responsável pelo planejamento, fiscalização e execução da limpeza pública. A coleta dos materiais recicláveis ocorre com frequência de 2 a 3 vezes por semana com veículo identificado, atingindo uma cobertura de 100% dos bairros. No primeiro semestre de 2013 foram coletados uma média de 290 toneladas de materiais recicláveis por mês, os quais são encaminhados à usina de triagem onde os materiais são separados, prensados e vendidos, beneficiando 70 famílias de excatadores associados a Cooperyara. Quanto à forma de separação dos resíduos, os munícipes são orientados a segregar apenas os materiais recicláveis dos orgânicos, uma vez que a cooperativa se encarrega da triagem. (D.O DE BARUERI – SETEMBRO 2013)



Foto 02 - Veículo utilizado na coleta seletiva. Fonte: D. O de Barueri. Set 2013

O município conta também com o programa apelidado de cata-cacareco cujo objetivo é retirar das ruas da cidade objetos diversos (móveis, madeiras, armários e outros) descartados pela população. O programa inclui ainda o recolhimento pneus, desprezados pelos moradores e borracharias, assim como o envio à empresa especializada na reciclagem deste tipo de material. (D.O DE BARUERI – SETEMBRO 2013)

#### 4.4 Usina Triagem

O processo de triagem dos materiais recicláveis é realizado pela Cooperativa de ex-catadores (Cooperyara) nas instalações da usina de triagem sediada no terreno do aterro sanitário desativado. No período de 2010 e 2011 o sistema de separação executado no município possibilitou a recuperação de 5.380 toneladas de materiais recicláveis discriminados na tabela 01, originários ou não da coleta seletiva, exceto materiais orgânicos.

MATERIAL	PERÍODO	
	2010	2011
Total Coletado (ton/ano)	2.400	2.980
Papel/Papelão	760	1.260
Plástico	600	800
Vidros	80	80
Metais	160	360
Outros materiais	360	460

Tabela 01. Quantidade de Materiais triados em 2010 e 2011.  
Elaborado pelo autor a partir dos dados do SNIS 2010 e 2011.



Foto 03. Usina de triagem Cooperyara. Fonte D. O de Barueri. Set 2013





Foto 04. Triagem de materiais recicláveis. Fonte: Jornal Dois Pontos. Ago. 2012

#### 4.5 Inclusão Social dos Catadores

As redações dos artigos 4º e 5º da Lei Municipal nº 1320/2002, transcritos a seguir evidenciam a preocupação do executivo municipal com a questão da inclusão social dos catadores, quanto trata da valorização profissional e humana das pessoas que trabalham no lixo e com o lixo, e inclusive com a possibilidade da celebração de convênios para doação dos materiais recicláveis.

Artigo 4º. Fica o Executivo Municipal autorizado a celebrar parcerias e/ou convênios, nos termos da Lei Federal nº 9.637, de 15 de maio de 1998, com organizações sem fins lucrativos, visando a triagem dos materiais coletados seletivamente, dando prioridade a trabalhos que tenham como finalidade a preservação do meio ambiente e a organização social, bem como a valorização profissional e humana de pessoas que trabalhem no lixo e com o lixo.

Artigo 5º. Fica, ainda, o Executivo Municipal autorizado a doar às organizações referidas no artigo anterior todo o resíduo coletado seletivamente, bem como os materiais inservíveis recolhidos pela coleta seletiva domiciliar e comercial, de responsabilidade do Município, e nos órgãos públicos municipais, de passíveis de reciclagem.

A Cooperyara - Cooperativa dos Trabalhadores de Lixo Reciclável do Município de Barueri iniciou suas atividades em dezembro de 2002. Organizada pelos ex-catadores, está instalada no mesmo terreno do aterro sanitário em galpão disponibilizado pela Prefeitura e equipado com os meios necessários para o desempenho das suas atividades. Boa parte das máquinas, uniformes e, inclusive, um caminhão baú Mercedes foram doados pela iniciativa privada.

O percentual de inclusão dos catadores no sistema de coleta seletiva no município atingiu o patamar de 76,92% em 2012 com um total de 91 catadores, sendo 70 cooperados e 21 catadores autônomos cadastrados na Secretaria de Promoção Social. O resultado disponível na página eletrônica do Programa Cidades Sustentáveis ([www.cidadessustentaveis.org.br](http://www.cidadessustentaveis.org.br)) resultou da divisão do total de catadores pelo total dos catadores autônomos.

#### 4.6 Reciclagem

Com base nos dados copilados do SNIS 2010-2011, nos indicadores do Programa Cidades Sustentáveis 2012 e também nas informações disponibilizadas pelo Departamento de Limpeza Urbana - 2013 (DLU), subordinado a Secretaria de Serviços Municipais de Barueri, constata-se uma redução na quantidade de resíduos urbanos gerados, assim como um crescente aumento da coleta de materiais recicláveis. Porém, verifica-se que o índice está muito aquém do nível desejado se considerado o fato de que no período de 2010 a 2013 foram geradas aproximadamente 390.956,09 toneladas de resíduos e somente recuperadas 12.187,26 toneladas com potencial reciclável, ou seja: o município em média destinou apenas 3,11% dos resíduos urbanos para serem reciclados.

Ano	Total de resíduos urbanos produzidos em Toneladas/ano	Total de resíduos urbanos recicláveis Toneladas/ano	Percentual
2010	122.448,98	2.400,00	1,96
2011	87.647,06	2.980,00	3,40
2012	96.860,05	3.327,26	3,44
2013	84.000,00	3.600,00	4,14

Tabela 02 Total de Resíduos gerados 2010-2013. Elaborada pelo autor. Fonte: SNIS 2010 e 2011. 2012. /[www.cidadessustentaveis.org.br](http://www.cidadessustentaveis.org.br). Departamento de Limpeza Urbana de Barueri 2013.

Observa-se que para o ano de 2013 os valores foram calculados com base nos dados fornecidos pelo Departamento de Limpeza Urbana em resposta ao e-mail endereçado à [ssm.dlu@barueri.sp.gov.br](mailto:ssm.dlu@barueri.sp.gov.br) em 13/11/2013. As informações indicaram que são enviados mensalmente ao aterro sanitário, em média, 7.000 toneladas de resíduos domésticos. Revelou também que a quantidade de material reciclável separada gira em torno de 300 toneladas por mês. Portanto, conclui-se que no ano de 2013 o município gerou aproximadamente 87.000 toneladas de resíduos domiciliares/ano (7000+300x12) das quais 3.600 toneladas (300x12) são de

materiais recicláveis. Logo, a divisão do total de material reciclável/ano pela quantidade de resíduos/ano revela que a quantidade de materiais recicláveis representa um percentual de 4,14% do total gerado.

#### 4.7 Limpeza, Coleta domiciliar e Transporte

Na cidade de Barueri a limpeza urbana integra a pasta da Secretaria de Serviços Municipais desde o ano de 2006, conforme dispõe a Lei Complementar 158/2005. Os serviços de limpeza pública, coleta e transporte dos resíduos sólidos para o aterro sanitário estão sob a responsabilidade da empresa terceirizada Proactiva Meio Ambiente Brasil Ltda. A frequência do recolhimento pode ser diária (30% da população) ou no mínimo 3 vezes por semana (70% da população), dependendo do bairro. Para logística da coleta e transporte estão disponibilizados 14 caminhões compactadores, 04 caminhões baú para coleta seletiva (DLU 2013) e 55 funcionários entre motoristas e coletores. (SNIS 2011)

De acordo com os dados fornecidos pelo Departamento de Limpeza Urbana (DLU 2013) são enviadas mensalmente para o aterro sanitário de Santa de Parnaíba uma média de 8.500 toneladas de resíduos originários da coleta convencional, áreas verdes, varrição e limpeza de boca de lobo. Deste total 7.000 toneladas são resultantes da coleta domiciliar. (Dados obtidos em resposta ao e-mail endereçado à [ssm.dlu@barueri.sp.gov.br](mailto:ssm.dlu@barueri.sp.gov.br) em 13/11/2013)



Foto 05. Veículo coletador utilizado na coleta convencional no transporte dos resíduos  
Fonte: <http://www.barueri.sp.gov.br/sistemas/informativos/img/84512.JPG>

#### **4.8 Geração de Resíduos em Barueri**

As informações disponibilizadas indicaram que a geração de resíduos urbano e público per capita anual no município é da ordem de 394,3 quilos, uma média diária de 1,10kg, para uma população de 245.652 habitantes (Indicadores Cidades Sustentáveis 2012). Já os resíduos sólidos da saúde são produzidos 480 toneladas/ano na proporção de 5,4kg para cada 1000 habitantes/dia (SNIS 2011), as quais são enviadas para tratamento de autoclave na cidade Sorocaba. São produzidos ainda na cidade os resíduos da construção civil que no ano de 2011 somaram 55.000 toneladas. Segundo o Departamento de Limpeza Urbana são enviadas para o aterro de Santana de Parnaíba uma média de 8.500 toneladas/mês de resíduos originários da coleta convencional, áreas verdes, varrição e limpeza de boca de lobo.

#### **4.9 Composição Gravimétrica RSU**

Para identificação gravimétrica dos resíduos sólidos produzidos no município baseou-se nos resultados dos estudos realizados por empresas especializadas nos anos de 2009 e 2010. O primeiro realizado em setembro de 2009, disponível no Plano de Saneamento Básico Setorial para Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, efetivado pela Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda., que indicou a seguinte composição dos resíduos domiciliares gerados no município (SECRETARIA DOS RECURSOS NATURAIS E DO MEIO AMBIENTE-2010):

- 71,26% de Matéria orgânica
- 7,26% de papel e assemelhados
- 13,37% de plásticos
- 1,2% de metais não ferrosos
- 1,16% de vidros

O segundo trabalho foi patrocinado pela empresa FOXX URE BA Ambiental Ltda. no período de novembro a dezembro de 2010, cujo objetivo foi identificar a composição quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos gerados em Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba. Os resultados obtidos integram o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), realizado pela Consultoria SWG Services Engenharia

Ambiental Ltda., que analisou a viabilidade da instalação da Usina de Recuperação de Energia (URE), a partir da queima do lixo. (EIA – 2010)

Ao final do período constatou-se a semelhança entre as amostras dos materiais analisados, os quais foram classificados em dois grupos:

#### Grupos de Classificação Gravimétrica dos Resíduos Grossos

- Resíduos Orgânicos: Alimentares e Jardim
- Papel/Papelão: Papelão, Papel (escritório), Jornais/Revistas e outros papéis.
- Vidros
- Metais: Ferrosos e Não ferrosos
- Plásticos: Garrafas, frascos PVC, PET, PE e PP, Poliestireno, Filmes PE e Outros.
- Têxteis
- Têxteis sanitários
- Combustíveis diversos
- Resíduos diversos

#### Grupo de Classificação Gravimétrica dos Resíduos Médios

- Resíduos Orgânicos
- Papel/Papelão
- Vidros
- Metais
- Compósitos
- Plásticos
- Têxteis
- Têxteis sanitários
- Combustíveis diversos
- Incombustíveis diversos
- Resíduos especiais

#### 4.10 Disposição final dos resíduos sólidos gerados

Durante 30 anos os resíduos sólidos coletados no município foram depositados em uma área localizada na Estrada Dr. Cicero Borges Morais, bairro dos Altos, onde funcionou o lixão municipal sem nenhum tipo de controle ambiental. Em 2005, por determinação da CETESB o local foi fechado e passou por um processo de recuperação da área degradada. Com investimento da ordem de 5,5 milhões de reais a prefeitura reconfigurou o local, implantou sistemas de drenagem da água da chuva e dos gases e promoveu a coleta e o envio do chorume para o adequado tratamento. (D.O DE BARUERI – JULHO 2013)



Foto 06. Aterro de Barueri desativado em 1995. Fonte: Jornal Oficial de Barueri. Ed.193 13/07/13.



Foto 07 aterro de municipal de Barueri recuperado  
Fonte:<http://www.barueri.sp.gov.br/sistemas/informativos/img/84511.jpg>

Após a cessação das atividades do aterro sanitário o executivo municipal alternativamente transferiu a disposição dos resíduos produzidos na cidade para o aterro privado localizado no município de Santana de Parnaíba de propriedade da empresa TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE, regularizado e fiscalizado pela CETESB. Diariamente o local recebe cerca de 8.200 toneladas de resíduos mensais, oriundos das cidades de Barueri, Santana de Parnaíba, Carapicuíba e Araçariguama.

#### **4.11 Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos**

O plano de saneamento básico setorial para limpeza e manejo dos resíduos sólidos no município de Barueri foi aprovado pelo Decreto nº 6.833 em vigor a partir de 10 de maio de 2010 (SECRETARIA DOS NEGÓCIOS JURÍDICOS). Elaborado em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para os serviços públicos. A referida norma no seu artigo 9º atribui ao titular dos serviços públicos a responsabilidade quanto a formulação da política de saneamento, tendo como obrigação:

I - elaborar os Planos de Saneamento Básico, nos termos desta Lei;

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º da referida Lei;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

#### **4.12 Consórcio Intermunicipal**

Em outubro de 2013 o município de Barueri por meio do chefe do executivo juntamente com representantes das cidades de Carapicuíba, Jandira, Osasco, Itapevi e Pirapora do Bom Jesus firmaram protocolo de formação do Consórcio Intermunicipal da Região Oeste de São Paulo – Cioeste. Desta maneira a cidade se credencia perante PNRS para o recebimento de recursos federais.

#### **4.13 Alternativas e Soluções para o tratamento dos Resíduos**

Como alternativa para a questão do tratamento do lixo gerado no município o executivo municipal por meio de Parceria Pública Privada (PPP) firmou o contrato 37/2012 com a empresa BARUERI ENERGIA LTDA., originária do consórcio formado pelas empresas FOXX SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA e TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA., cujo objeto é a prestação de serviços de tratamento e destinação final de resíduos sólidos. (SECRETARIA DE NEGÓCIOS JURÍDICOS). Operacionalmente a parceria consiste na instalação de uma Usina de Recuperação de Energia (URE) com a capacidade de incineração de 850 toneladas de resíduos por dia, incluindo o lixo produzido nas cidades vizinhas de Carapicuíba e Santana de Parnaíba. O incinerador será instalado em uma área de topografia plana localizada no bairro da Aldeia de Barueri, que conta uma população aproximadamente 6.000 habitantes. Segundo os idealizadores do projeto a escolha do local deu-se em virtude de questões técnicas operacionais devido a proximidade da Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP. (EIA – 2010).

Sobre a localização da usina o Conselho Municipal do Meio Ambiente (COMDEMA) no tópico 1 da ata da reunião realizada em novembro de 2012 relatou que:

- 1) Área de Implantação da Unidade: o Conselho de Meio Ambiente do Município de Barueri solicita que a implantação das instalações físicas da URE não seja feita em áreas de APPA's ou APA's, conforme definido pela legislação ambiental brasileira. A área a ser implantada a URE deve ter elevação condizente com a dispersão dos gases, sem impacto a população”



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das informações coletadas na pesquisa revelou que a geração de resíduos urbano e público per capita anual no município de Barueri é da ordem de 394,3 quilos, uma média diária de 1,10kg, para uma população de 245.652 habitantes (Indicadores Cidades Sustentáveis 2012). São recolhidas diariamente, em média 300 toneladas/dia e cerca de 8.500 toneladas/mês, sendo que deste total 7000 toneladas são resíduos domiciliares/público e o restante originário da rede de saúde, áreas verdes, varrição e limpeza de boca de lobo. A composição gravimétrica dos RSU é representada por 71,26% de matéria orgânica, 7,6% de papel e assemelhados, 13,7% de plásticos e 1,2% de metais não ferrosos e 1,16% das demais fontes geradoras.

O serviço de limpeza pública é de responsabilidade do Departamento de limpeza urbana (DLU), subordinado a Secretaria de Serviços Municipais, sendo executado por empresa terceirizada, com estrutura própria. Os serviços disponibilizados atendem 100% da população nos quesitos coleta convencional e seletiva, com frequência que pode ser diária ou de 2 a 3 vezes por semana. Os resíduos domiciliares/públicos são encaminhados para o aterro sanitário licenciado enquanto os resultantes da coleta seletiva são enviados para usina de triagem com capacidade de separação de aproximadamente 300 toneladas por mês pelos 70 cooperados. Nos anos de 2010 a 2013 foram geradas aproximadamente 390.956,09 toneladas de resíduos e somente recuperadas 12.187,26 toneladas com potencial reciclável, ou seja: o município em média destinou apenas 3,11% dos resíduos urbanos para serem reciclados.

Para execução de todos os serviços de limpeza pública e meio ambiente o município destina em média 0,7% da sua receita orçamentária, índice com pouca variação de um ano para o outro, conforme os valores insertos nas leis específicas. A receita estimada para o ano de 2013 foi de R\$ 5.200.000,00. Em 2011 a despesa com limpeza pública da ordem de R\$ 33.003.900,00, sendo 6.647.500,00 na coleta de resíduos domiciliares, R\$ 1.200.000,00 na coleta de saúde, R\$ 3.994.800,00 na varrição de logradouro e R\$ 21.161.600,00 com os demais serviços.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados coletados e analisados percebe-se que o executivo municipal de certa forma se encontra em uma condição confortável em relação às principais obrigações propostas pela PNRS, uma vez que:

Não há necessidade o cumprimento em curto prazo da meta de erradicação dos lixões até agosto de 2014 haja vista que o antigo lixão da cidade encerrou as atividades em 2005 e passou por um processo de reformulação que o levou a condição de sanitário, inativo; Os programas de coleta convencional e seletiva atendem 100% da população; Desde 2002 instituiu o programa de inclusão social dos ex-catadores, organizados em cooperativa em local cedido pela prefeitura, onde recebem em doação os materiais recicláveis para triagem, processamento e venda, auferindo rendimentos;

O resultado da pesquisa indica como desafio ao gestor público a adoção ações que possibilitem o aumento do índice de separação dos materiais recicláveis que atualmente representa 3,11% do total de resíduos gerados no município, assim como estimular a elevação do percentual de inclusão dos catadores que é de 76,92%.

A análise do texto da Lei Federal 12.305/2013, assim como o estudo das fases do ciclo dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a disposição final dos rejeitos, descritos no referencial, possibilitou a identificação dos atores integrantes em cada etapa do processo, bem como suas responsabilidades. No âmbito geral estão os poderes públicos federal e estadual responsáveis pela regulamentação e fiscalização da PNRS; Na instância municipal, a gestão, fiscalização e manejo dos resíduos estão a cargo do executivo municipal, que com a estrutura pública responde pela limpeza, coleta, reciclagem, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados no seu território; Os grandes geradores (pessoas físicas e jurídicas) responsáveis pela implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos, inclusive com o retorno a origem dos produtos por eles fabricados, após o término da vida útil, por meio da logística reversa, para reaproveitamento ou descarte adequado; A população em geral encarregada pela separação e disposição dos resíduos para coleta seletiva e convencional; Os catadores, na execução da triagem e venda dos materiais recicláveis.

Além dos atores elencados, podem integrar este rol também as ONGs, na execução de trabalhos de conscientização da população para as questões ambientais; e ainda, o Legislativo Municipal, com participação mais efetiva na apresentação de projetos relacionados ao meio ambiente, uma vez que na pesquisa documental as leis aprovadas no período de 2010 a 2013, a maioria das propostas foi de iniciativa do executivo municipal.

Sobre a identificação dos resíduos sólidos gerados no município e sua destinação final, terceiro objetivo específico perseguido, os dados coletados demonstram que aproximadamente 82,35% dos resíduos enviados mensalmente ao aterro sanitário são de origem domiciliar urbano; cerca de 0,5% são de resíduos da saúde e o resultante de áreas verdes, varrição e limpeza de boca de lobo.

Quanto à gravimetria dos resíduos, estudos realizados por empresas especializadas em 2009 e 2010 indicaram que os RSU de Barueri são compostos por 71,26% de matéria orgânica, 7,6% de papel e assemelhados, 13,7% de plásticos e 1,2% de metais não ferrosos e 1,16% de vidros. Com relação à destinação final temos: materiais recicláveis, usina de triagem para separação e posterior venda; resíduos urbanos remetidos ao aterro sanitário localizado na cidade de Santana de Parnaíba; resíduos da saúde encaminhados para tratamento em autoclave no município de Sorocaba.

Portanto, pelos resultados supracitados pode-se concluir que os objetivos propostos para pesquisa foram alcançados e que o município de Barueri, em alguns aspectos já adotava as propostas da PNRS, antes mesmo da sua vigência. As ações implementadas pelo executivo municipal convergem para as propostas da PNRS, como exemplo, o fechamento e readequação do antigo lixão para aterro sanitário licenciado, o programa de coleta seletiva com a inclusão dos catadores, atendimento de 100% da população com a coleta convencional, programas de educação ambiental. Porém, índices como os da coleta de materiais recicláveis, em média 3,11% do total de resíduos gerados precisa ser ampliado, assim como uma maior divulgação do processo de compostagem.

Por outro lado a alternativa para solução do problema tratamento e da destinação final dos rejeitos por meio da instalação da usina de incineração em curso contraria a ordem das prioridades proposta pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, qual seja: redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final adequada dos rejeitos.

Portanto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, embora que tardia, se efetivamente aplicada, com certeza contribuirá para redução dos problemas decorrentes do descarte inadequado do lixo. No entanto, não basta limitar-se a boa intenção da norma, é preciso que haja a conscientização tanto do poder público quanto da população a respeito dos efeitos maléficos do lixo sobre a saúde e ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf> > Acesso em 27 Out. 2013.

BARUERI. Prefeitura de Barueri. **Lei nº 2.167, de 4 de dezembro de 2012 “estima a receita e fixa a despesa do Município de Barueri, para o exercício financeiro de 2013.”** Disponível em: < [www.barueri.sp.gov.br/sistemas/leis/down/Lei\\_2.167\\_-\\_Orçamento\\_para\\_2013.pdf](http://www.barueri.sp.gov.br/sistemas/leis/down/Lei_2.167_-_Orçamento_para_2013.pdf) > Acesso em 10 Nov. 2013.

\_\_\_\_\_. Diário Oficial de Barueri. **Do lixão ao aterro: Pioneirismo e investimento para proteger o meio ambiente.** Ano 4, página 9. – Edição 393 – Quinta-feira – 11/07/2013.

\_\_\_\_\_. Diário Oficial de Barueri. **O Lixão e Barueri: Do lixão ao aterro: Pioneirismo e alto investimento para proteger o meio ambiente.** Edição de 11 de julho de 2013. < Disponível em: <[http://www.barueri.sp.gov.br/sites/scs/downloads/2013\\_07\\_11.pdf](http://www.barueri.sp.gov.br/sites/scs/downloads/2013_07_11.pdf) > Acesso em 19 Nov. 2013.

\_\_\_\_\_. Diário Oficial de Barueri. **Prefeitura recolheu 70 toneladas de pneus inservíveis no 1º semestre.** Ano 5 – Edição 435, página 3 – Quinta-feira – 17/10/2013.

\_\_\_\_\_. Diário Oficial de Barueri. **Serviço de Coleta Seletiva atende toda Cidade.** Ano 5 – Edição 422, página 12 – Terça-feira – 17/09/2013.

\_\_\_\_\_. Portal da Transparência Barueri. < Disponível em: <http://www.barueri.sp.gov.br/Transparencia/contas.aspx> < Acesso em 14 Nov. 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010 – **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** 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 27 Out. 2013.

\_\_\_\_\_. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT – NBR 10004. **Resíduos sólidos – classificação.** Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf> > Acesso em 10 Nov. 2013.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de: promulgada em 05 de outubro de 1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) < Acesso em 10 Nov. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Linha do tempo**. Brasília. DF. Cidades Sustentáveis. Resíduos Sólidos. Política Nacional de Resíduos Sólidos.. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo>. > Acesso em 14 Set .2013.

CABRAL, Magali. - **O homem inventou o lixo quando adotou um modelo linear de produção, em vez de cíclico. A ideia de lixo é impraticável na natureza: esta não permitiria que algo perdesse a finalidade e ficasse depositado em um canto qualquer**. Revista Página 22, edição 78 setembro de 2013. Disponível em: <[http://www.pagina22.com.br/wp-content/uploads/2013/09/Pagina22\\_Ed78.pdf](http://www.pagina22.com.br/wp-content/uploads/2013/09/Pagina22_Ed78.pdf) > Acesso em 01. Nov. 2013.

CEMPRE – Compromisso Empresarial Para Reciclagem. Ciclosoft 2012. Radiografando a coleta seletiva. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/Ciclosoft2012.pdf> > Acesso em 06 Fev. 2014.

CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Pesquisa de indicadores**. São Paulo. 2012. Disponível em: <[www.cidadessustentaveis.org.br](http://www.cidadessustentaveis.org.br)>. Acesso em 08 Fev 2013.

COMDEMA. Conselho Municipal de Meio Ambiente de Barueri. Ata da reunião de 13 de novembro de 2012. **Assuntos: diretrizes para a audiência pública**. Considerações ao projeto de instalação da URE-BARUERI. Propostas do COMDEMA.

COMDEMA. Conselho Municipal de Meio Ambiente de Barueri. **Ata da reunião de 13 de novembro de 2012. Assuntos: diretrizes para a audiência pública**. Considerações ao projeto de instalação da URE-BARUERI. Propostas do COMDEMA.

DEMAJOROVIC, Jacques. **Uma análise das principais mudanças da política de gestão de resíduos sólidos nos países da OCDE face aos novos objetivos da política ambiental**. 1995 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a10v35n3.pdf> . > Acesso em 11. Nov. 2013.

ESTADO DE SÃO PAULO. **Novas tecnologias ajudam a reaproveitar resíduos.** Planeta. Caderno especial H5. Disponível em <<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,novas-tecnologias-ajudam-a-reaproveitar-residuos,778538,0.htm> > acessado em 19 Nov. 13.

FERNANDEZ, Jaqueline Aparecida Bória. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória.** IPEA 2012. Disponível em:<[http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120807\\_relatorio\\_residuos\\_solidos\\_reversa.pdf](http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120807_relatorio_residuos_solidos_reversa.pdf) > Acesso em 11.11.2013.

FILHO, Carlos Roberto Vieira da Silva. Tecnologia de incineração não serve para todos os casos. **Folha de São Paulo.** São Paulo, 06 Abril de 2013. Caderno cotidiano 2. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidiano/102407-tecnologia-de-incineracao-nao-serve-para-todos-os-casos.shtml>> Acesso em: 21 Nov. 2013.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Especialistas condenam queima de lixo.** Caderno cotidiano 2. Edição de 06 Abril de 2013. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidiano/102406-especialistas-condenam-queima-de-lixo.shtml> > Acesso em 19 Nov. 2013.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa.** Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

HANSEN, Carla. 2008. Colunista do Portal da Educação: **Alguma coisa só é lixo ou rejeito se você não souber o que fazer com ela.** Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/2039/alguma-coisa-so-e-lixo-ou-rejeito-se-voce-nao-souber-o-que-fazer-com-ela#ixzz2t14xccG11>.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido Monteiro ...[et l.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

\_\_\_\_\_. **Manual do Prefeito/Coordenação Técnica Marcos Flávio R. Gonçalves** – 13 ed. Revista aum e atual. Rio de Janeiro: IBAM, 2009.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/>. >Acesso em 27 Out. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas.. **Infográficos e evolução populacional e pirâmide etária.** Cidades. São Paulo. Barueri. Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=350570&search=sao-paulo|barueri|infograficos:-evolucao-populacional-e-piramide-etaria> >Acesso em 02 Nov. 2013.

JACOBI, Pedro Roberto; BENSEN, Rizpah Besen. **A Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.** *Estudos Avançados* vol.25 n°.71 São Paulo Jan./Apr. 2011 Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issuetoc&pid=0103401420110001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0103401420110001&lng=en&nrm=iso) >Acesso em 11.Nov.2013.

JACOBI, Pedro Roberto, Org. **Gestão Compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil: inovação com inclusão social.** São Paulo. Annablume Editora Comunicação, 1ª ed.2006.

MARCONI, Mariana de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica** – 5ª Edição - Editora Atlas – 2003.

MELLO, Gustavo. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.** Engenheiro do Departamento de Saneamento Ambiental da Área Social do BNDES. -2008 – BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 27, p. 101-120, mar. 2008. Disponível em:<[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2705.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2705.pdf) > Acesso em 01 Nov. 2013.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano, 2007.** *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 20 (1): 111-124, jun. 2008. Pág. 113. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1.pdf> >Acesso em 08 Nov.2013.

SANTOS, Guilherme Garcia Dias dos. **Análise e Perspectivas de Alternativas de Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos: O Caso da Incineração e da Disposição em Aterros.** 2011. 193f. Dissertação de Mestrado em Ciências em Planejamento Energético. COPPE/URFJ 2011. Rio de Janeiro. Disponível em:<[http://www.getres.ufrj.br/pdf/guilherme\\_santos.pdf](http://www.getres.ufrj.br/pdf/guilherme_santos.pdf)> Acesso em em 07Fev.2014.

SCHALCH, Valdir; LEITE Wellington Cyro de Almeida; JÚNIOR José Leomar Fernandes; CASTRO Marcus Cesar Avezum Alves de. Apostila **gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.** 2002. Disponível em:<[http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao\\_de\\_Residuos\\_Solidos\\_PGTGA/Apostila\\_Gestao\\_e\\_Gerenciamento\\_de\\_RS\\_Schalch\\_et\\_al.pdf](http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf) >Acesso em 22 Out. 2013.



SECTAM PARÁ. Secretaria Executiva de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente Pará. **Compostagem: produção de adubo a partir de resíduos orgânicos / SECTAM, 2003.** Disponível em: <  
<http://www.sema.pa.gov.br/download/Cartilha%20Compostagem.pdf>>  
Acesso em.21.01.2014.

SELUR. Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo. PRICEWATERHOUSECOOPERS. Gestão de Limpeza Pública. Abril de 2010. **Guia de orientação para adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).** Disponível em: <<http://www.pwc.com.br/pt/estudos-pesquisas/guia-pnrs.jhtml> > Acesso em 24 Ago. 2013.