

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

REINALDO SANTANA

**COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS:  
UM ESTUDO SOBRE A REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

PATO BRANCO

2014

REINALDO SANTANA SILVA



**COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS:  
UM ESTUDO SOBRE A REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO**

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

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 – *Câmpus* Pato Branco.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. MSc. Herus Pontes

PATO BRANCO

2014



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Especialização em Gestão Pública



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS: UM ESTUDO SOBRE A REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Por

**Reinaldo Santana Silva**

Esta monografia foi apresentada às 20;40 h do dia 28 **de Março de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Pública, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Pato Branco. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

.....

---

Prof. MSc. Herus Pontes

UTFPR – *Câmpus* Pato Branco  
(orientadora)

---

Prof Dr.

UTFPR – *Câmpus* Pato Branco

---

Prof M.Sc.

UTFPR – *Câmpus* Pato Branco

Dedico primeiramente a Deus, o qual me deu vida, saúde e capacidade. A minha esposa e meus filhos companheiros de todas as horas

## AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.  
À minha companheira de todas as horas, Elisabete, que me apoiou e ajudou sempre.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo em todas as fases de minha vida.

Ao meu orientador professor Herus Pontes , 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* em especial ao professor Ricardo Palaro que me auxiliou e contribuiu com dicas valiosas para elaboração e finalização deste trabalho.

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

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

“Se todos fizéssemos o que somos capazes,  
ficaríamos espantados com nós mesmos”.(THOMAS EDISON)

## RESUMO

SILVA, Reinaldo Coleta de Resíduos Sólidos nos Municípios Brasileiros: um Estudo Sobre a Região Metropolitana de São Paulo. 2014. 61 f. Monografia (Especialização Gestão Pública). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

Este trabalho teve como temática Coleta de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana da Cidade de São Paulo

Este estudo tem como objetivo abordar o tema Coleta Seletiva e Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de São Paulo, explanando sobre o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, a Situação dos Resíduos Sólidos no Brasil. O Cenário Brasileiro dos Resíduos Sólidos e a Coleta Seletiva, a Gestão dos Resíduos Sólidos O Programa de Coleta de Lixo nos Municípios Brasileiros

De acordo com os dados do IBGE divulgados no ano de 2002 em relação aos resultados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), estimou-se que no Brasil são gerados cerca de 157 mil toneladas de lixo residencial e comercial por dia. De acordo ainda com o estudo, 20% da população brasileira ainda não contam com serviços regulares de coleta. O mesmo estudo foi realizado no ano de 1989 onde constou que cerca de 100 mil toneladas de lixo eram geradas por dia.

Observando esse aumento na produção de lixo diário produzido pela sociedade, trás a tona um dado alarmante em relação a outro estudo realizado pelo IBGE. Em quanto em um período aproximado de 10 anos o aumento de lixo foi de aproximadamente 54%, o crescimento populacional neste mesmo período aumentou apenas 15,6%.

Partindo desse pressuposto, surge a importância da elaboração desse estudo, no qual tenta levantar um aparato bibliográfico demonstrando a importância da Política Nacional de Resíduos Sólidos, pois a cada ano que passa a sociedade cresce em um ritmo e a produção de lixo, um problema social, em outro totalmente acelerado, fora dos padrões equiparando-se ao crescimento populacional.

O presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico demonstrando a importância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a destinação final dos resíduos sólidos para a preservação do meio ambiente.

Palavras-Chave: Coleta Seletiva, Resíduos Sólidos Programa de Coleta Seletiva.

## ABSTRACT

SILVA, Reinaldo Recycling and Solid Waste Management in the Metropolitan Region of São Paulo. 2013. 61 f. Monografia (Especialização em Gestão Pública). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.

This work had as thematic .

..

(This study aims to address the topic Waste Recycling and Solid Waste Management in the Metropolitan Region of São Paulo , explaining about the National Solid Waste , Solid Waste Situation in Brazil . The Brazilian Scenario of Solid Waste and Waste Recycling , Solid Waste Management Program Garbage Collection in Brazilian Municipalities

According to the IBGE data published in 2002 in relation to the results of the National Survey of Basic Sanitation ( NBSP ) , it was estimated that in Brazil are generated about 157 tons of residential and commercial waste per day . Also according to the study , 20 % of the population still do not have regular collection services . The same study was conducted in 1989 which comprised about 100 tons of waste were generated per day .

Noting the increase in the production of everyday waste produced by society , brings up one alarming fact in relation to another study conducted by the IBGE . In as for a period of approximately 10 years increased litter was approximately 54% , population growth in the same period increased by only 15.6% .

Based on this assumption , comes the importance of the preparation of this study , which tries to raise an apparatus literature demonstrating the importance of the National Solid Waste , as each passing year the company grows at a pace and waste production , a social problem , in another fully accelerated , non-standard equating to population growth .

The present study aims to conduct a literature demonstrating the importance of the National Solid Waste and disposal of solid waste for the preservation of the environment).

Keywords: Waste Recycling , Solid Waste Collection Program Selective

## SUMARIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.1 BREVE HISTÓRICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.2 O PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.3 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E CENÁRIO BRASILEIRO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E A COLETA SELETIVA .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.4 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>29</b>
<b>2. 1.5 GESTÃO INTEGRADA E SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2. POLÍTICAS PÚBLICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL .....</b>	<b>33</b>
<b>2.2.1 O PROGRAMA DE COLETA DE LIXO NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS .....</b>	<b>34</b>
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 MÉTODOS DE PESQUISA.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2 VARIÁVEIS DE INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>36</b>
<b>3.3 PLANO DE COLETA .....</b>	<b>37</b>
<b>3.4 ANÁLISES DADOS.....</b>	<b>37</b>
<b>4. LOCAL DA PESQUISA .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 COLETA DOS DADOS .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2 A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO .....</b>	<b>44</b>
<b>4.3 A CONTRIBUIÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA .....</b>	<b>50</b>

**5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 55**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 58**

## LISTA DE MAPA E FIGURAS

Figura 1 – Mapa com destinação e disposição final de resíduos domiciliares	42
Figura 2 – Mapa de coleta seletiva da região Metropolitana de São Paulo	46
Figura 3 - Mapa de coleta resídua domiciliar, serviços de saúde e materiais reciclados	48
Mapa 1 - Região Metropolitana da Cidade de São Paulo	39

## **LISTA DE TABELA**

Tabela 1 – Composição Média do Lixo Domiciliar Componentes

20

## Lista de Quadros

**Quadro 1 – Características dos Resíduos Sólidos e de sua Gestão...**  
**32**

## 1 INTRODUÇÃO

Após a Revolução Industrial, a urbanização se intensificou em todo o planeta, a ponto de ser considerada por alguns cientistas como a transformação social mais importante de nosso tempo. Em países subdesenvolvidos como o Brasil o processo de urbanização surgiu acompanhado por uma decadência nos padrões de vida, resultado de um êxodo rural onde as oportunidades de emprego e de melhores condições de vida pareciam estar nos centros urbanos. Porém, com o volume de pessoas que as cidades receberam e sem os investimentos em infra estrutura necessário o caos tomou conta das grandes Cidades. Isto tem nos exigido agir o mais rápido possível em soluções concretas e, não somente em ações paliativas como temos visto. Estudos e ações concretas são necessários para mudarmos o panorama atual da gestão ambiental em nossa Cidade.

A questão da geração de resíduos sólidos sempre acompanhou a humanidade, nos primórdios das civilizações, problemas relacionados aos materiais descartados eram praticamente inexistentes, pois as atividades humanas estavam integradas aos ciclos naturais, e seus subprodutos eram facilmente absorvidos pelos ecossistemas naturais. Com o abandono da vida nômade, a origem da agricultura e a domesticação das primeiras espécies animais, a relação do homem com o meio ambiente mudou radicalmente. O homem descobriu que podia modificar o entorno aonde vivia para seu proveito, vencendo as adversidades da natureza. Com o avanço da ciência e tecnologia, surgiram novas atividades, também integradas ao meio ambiente, porém seus subprodutos não mais são absorvidos facilmente pelos ecossistemas naturais. Os avanços da ciência e da tecnologia proporcionaram e proporcionam mais conforto, facilitam o cotidiano das pessoas, encurtam distâncias, economizam tempo, aumentam a nossa existência. Atualmente vivemos uma explosão demográfica e econômica, baseada no consumo, na cultura de usar e descartar, o que tem gerado grandes problemas ao meio ambiente e a sociedade.

O aumento do desenvolvimento industrial experimentado pelo mundo tem se associado ao aumento da quantidade de resíduos produzidos por pessoa e, mais especialmente, à produção de resíduos urbanos. Paralelamente ao crescimento

acelerado da urbanização estão aparecendo grandes áreas metropolitanas nas quais uma elevada densidade populacional gera grandes volumes de resíduos urbanos em espaços relativamente pequenos. Simultaneamente ao aumento da geração de resíduos gerados por pessoa, as quantidades de resíduos industriais, resíduos dos serviços de saúde, agrícolas, de entulhos, de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários também são preocupantes.

O processo de urbanização e da geração de resíduos sólidos tende a gerar um déficit cumulativo na infraestrutura básica. A geração de resíduos é proporcional ao aumento da população e desproporcional à disponibilidade de soluções para o gerenciamento dos detritos, resultando em diminuição gradativa da qualidade do atendimento da coleta dos resíduos e destinação final inadequada.

As consequências são desastrosas, entre elas, a contaminação do ar, das águas e do solo e a proliferação de vetores nocivos à saúde humana. O adequado gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos torna-se necessário, com o objetivo de evitar ou minimizar os agravos à saúde e à poluição ambiental, como também manter aspectos estéticos e de bem estar para a população.

No que se refere às questões ecológicas são essencialmente um problema ético da humanidade, a sociedade dá início a um novo milênio como sendo a civilização dos resíduos, marcada pelo desperdício e pelas contradições de um desenvolvimento industrial e tecnológico sem precedentes na história da humanidade, Schramm (1992:pag. 233), Enquanto populações inteiras são mantidas à margem, não só dos benefícios de tal desenvolvimento, mas das condições mínimas de subsistência. Ao mesmo tempo em que se utilizam os recursos da biosfera como se fossem inesgotáveis, todos os dias são lançados à natureza o desafio de ter que assimilar novos produtos artificiais, desconhecidos dos agentes naturais, incapazes, portanto, de promover o controle de seus usos e riscos, ultrapassando os limites da capacidade dos ciclos naturais e dos fluxos de energia.

O conceito de "lixo" pode ser considerado como uma invenção humana, pois em processos naturais não existe lixo. As substâncias produzidas pelos seres vivos e que são inúteis ou prejudiciais para o organismo, tais como as fezes e urina dos animais, ou o oxigênio produzido pelas plantas verdes como subproduto da

fotossíntese, assim como os restos de organismos mortos são, em condições naturais, reciclados pelos decompositores. Por outro lado, os produtos resultantes de processos geológicos como a erosão, podem também, a uma escala de tempo geológico, transformar-se em rochas sedimentares (FRANCO, 2000 pag. 59).

De acordo com os dados do IBGE divulgados no ano de 2002 em relação aos resultados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), estimou-se que no Brasil são gerados cerca de 157 mil toneladas de lixo residencial e comercial por dia. De acordo ainda com o estudo, 20% da população brasileira ainda não contam com serviços regulares de coleta. O mesmo estudo havia sido realizado no ano de 1989 onde foi constatado que cerca de 100 mil toneladas de lixo eram gerados por dia.

Observando esse aumento na produção de lixo diário produzido pela sociedade, trás a tona um dado alarmante em relação a outro estudo realizado pelo IBGE.

Enquanto em um período aproximado de 10 anos o aumento de lixo foi de aproximadamente 54%, o crescimento populacional neste mesmo período aumentou apenas 15,6%.

Partindo desse pressuposto, surge a importância da elaboração desse estudo, no qual tenta levantar um aparato bibliográfico demonstrando a importância da Política Nacional de Resíduos Sólidos, pois a cada ano que passa a sociedade cresce em um ritmo e a produção de lixo, um problema social, em outro totalmente acelerado, fora dos padrões equiparando-se ao crescimento populacional.

O presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico demonstrando a importância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a destinação final dos resíduos sólidos para a preservação do meio ambiente.

## 2 FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS

Com a necessidade de um trabalho detalhado e de diretrizes que fundamentasse e garantisse a uniformidade das leis e regras para a tratativa dos resíduos no Brasil, nasce “O projeto de Política Nacional de Resíduos Sólidos, após 19 anos de tramitação, foi aprovado no dia 10 de março de 2010 pela Câmara dos Deputados, porém no dia 2 de agosto de 2010 sob a lei 12.305 é instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), na qual surgiu com novas providências alterando a lei 9.605/98” (TRINDADE & SANTOS, 2010, p. 76).

O Brasil passa a ter um marco regulatório na área de Resíduos Sólidos. A lei faz a distinção entre resíduos (lixo que pode ser reaproveitado ou reciclado) e rejeito (o que não é passível de reaproveitamento). A lei se refere a todo tipo de resíduos (TRINDADE & SANTOS, 2010, p. 76).

A PNRS reúne princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos. É fruto de ampla discussão com os órgãos de governo, instituições privadas, organizações não governamentais e sociedade civil (REVISTA SENAC e EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2009, p.26).

A lei tem como objetivo a não geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, bem como a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. Redução do uso dos recursos naturais (água e energia, por exemplo) no processo de produção de novos produtos, intensificar ações de educação ambiental, aumentar a reciclagem no país, promover a inclusão social, a geração de emprego e renda de catadores de materiais recicláveis (REVISTA SENAC e EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2009: 26).

### 2.1.1 Breve histórico dos resíduos sólidos no Brasil

Segundo a normativa da ABNT NBR 10004/1987 apud Barros (2003), os resíduos sólidos são definidos como: resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que

resultam de atividades da comunidade 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 d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Após a Revolução Industrial, a urbanização se intensificou em todo o planeta, a ponto de ser considerada por alguns cientistas como a transformação social mais importante de nosso tempo (SACHS, 1986, apud FIGUEIREDO, 1994.p.129). Em países subdesenvolvidos como o Brasil o processo de urbanização surgiu acompanhado por uma decadência nos padrões de vida, resultado de um êxodo rural onde as oportunidades de emprego e de melhores condições de vida pareciam estar nos centros urbanos.

O exame do processo de urbanização pelo qual o Brasil atravessa é importante, tanto para a percepção da dinâmica dos resíduos urbanos, quanto para a representação dos prováveis e/ou possíveis quadros, com os quais nos encontraremos futuramente, relativos à questão (FIGUEIREDO, 1994 p.129).

Foi apenas no decorrer dos últimos 20 anos que se iniciaram no Brasil os programas de reciclagem e coletas seletivas que visam à diminuição da quantidade de “lixo” nos municípios. Atualmente, um dos problemas mais sérios enfrentados pela comunidade é o lixo urbano. Esse problema se relaciona diretamente com o crescimento constante da população, exigindo mais produção de alimentos e industrialização de matérias-primas, transformando-as em produtos industrializados.

Segundo (FONSECA, 1999 p.73), Este fenômeno contribui, para o aumento dos resíduos sólidos, com consequências desastrosas para o meio ambiente e para a qualidade de vida da coletividade.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2005), 76% dos resíduos sólidos residenciais, em cidades brasileiras, não tem recebido tratamento adequado, podendo ser facilmente observados em acúmulos nas ruas,

terrenos baldios, leitos de rios, valas, encosta de morros e outros locais impróprios, prejudicando a população local, os moradores da cidade em geral e, o próprio espaço habitado, com a produção e liberação de produtos.

Nesse contexto, existem vários sistemas de disposição final de resíduos sólidos como descarga a céu aberto ou lixão; aterro controlado (lixão controlado); aterro sanitário e aterro sanitário energético; compostagem; reciclagem e; incineração. Esses processos são utilizados no Brasil, onde são geradas diariamente cerca de 240.000 toneladas de resíduos sólidos, somente em áreas urbanas. E destes, aproximadamente 90.000 toneladas/dia (32 milhões de toneladas por ano), são de resíduos sólidos domésticos (ATYEL, 2001: p.63).

Por intermédio do Programa Nacional de Reciclagem (PRONAR), uma iniciativa do governo que não saiu do papel, se iniciou o interesse pelas vantagens que poderiam advir do lixo (FRANCO, 2000 pag.57). Essas vantagens gerariam empregos e a diminuição da utilização de lixões para destino final do resíduo sólido gerado pela população.

De fato, os resíduos se transformaram em graves problemas urbanos e ambientais com um gerenciamento oneroso e complexo. A escassez de área de deposição de resíduos causada pela ocupação e valorização de áreas urbanas, os altos custos sociais no gerenciamento de resíduos, problemas de saneamento público e contaminação ambiental são alguns destes problemas (JOHN, 2000 p. 15).

De acordo com os estudos de NETO (1991), apud GALVÃO JR. (1994), a composição média em peso do lixo domiciliar brasileiro é a seguinte:

**Tabela 1 – Composição Média do Lixo Domiciliar Componentes**

<b>Matéria Orgânica</b>	<b>52,5%</b>
<b>Papel e Papelão</b>	<b>24,5%</b>
<b>Plástico</b>	<b>2,9%</b>
<b>Metal Ferroso</b>	<b>1,4%</b>
<b>Metal não Ferroso</b>	<b>0,9%</b>
<b>Vidro</b>	<b>1,6%</b>
<b>Outros</b>	<b>16,2%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

A tabela 1 acima demonstra de forma percentual o que cada resíduo contribui na formação total do lixo que as residências brasileiras destinam aos aterros sanitários. Podemos constatar que os restos de alimentos e seus derivados representam o maior volume e, o papel vem logo em seguida. Também, é possível identificar uma oportunidade de melhoria nestes dados; na tabela vemos que com um programa reciclagem eficiente podemos reaproveitar 31,3% de resíduos transformando os materiais papel, papelão, plásticos, metais não ferrosos e vidros em novos produtos para a sociedade. Desta forma, evitaríamos que estes resíduos (materiais) fossem aterrados ou incinerados em lixões. Além das oportunidades mencionadas acima ainda temos o fator renda que, geraria mais ganhos aos catadores de materiais reciclados.

### 2.1.2 O plano nacional de resíduos sólidos

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

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

reutilizado). Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo. Cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, micro regional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Também coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quando na Coleta Seletiva. Além disso, os instrumentos da PNRS ajudarão o Brasil a atingir uma das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que é de alcançar o índice de reciclagem de resíduos de 20% em 2015.

Histórico evolutivo do processo de aprovação de Lei e ações voltadas a gestão dos resíduos sólidos no Brasil:

Em 1991 é apresentado o Projeto de Lei 203 que dispõe sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde. Em 30 de junho de 1999 é Proposição Conama 259 intitulada Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos. Aprovada pelo plenário do conselho, mas não chegou a ser publicada. Em 2001 a Câmara dos Deputados cria e implementa Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos com o objetivo de apreciar as matérias contempladas nos projetos de lei pensados ao Projeto de Lei 203/91 e formular uma proposta substitutiva global. Com o encerramento da legislatura, a Comissão foi extinta. Em Brasília é realizado o 1º Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, com 1.600 congressistas, entre catadores, técnicos e agentes sociais de 17 estados. Eles promoveram a 1ª Marcha Nacional da População de Rua, com 3.000 participantes. Em janeiro de 2003 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.

Presidente Lula institui Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental a fim de promover a integração das ações de saneamento ambiental, no âmbito do

governo federal. GT reestrutura o setor de saneamento e resulta na criação do Programa Resíduos Sólidos Urbanos.

Em 2004 é realizada a I Conferência de Meio Ambiente.MMA que promove grupos de discussões interministeriais e de secretarias do ministério para elaboração de proposta para a 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. Em 2005 é criado um 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.No mesmo ano é 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.Realiza-se a II Conferência Nacional de Meio Ambiente, para consolidar participação da sociedade na formulação de políticas ambientais. Um dos temas prioritários são os resíduos sólidos. Foram 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. É instituída nova Comissão Especial na Câmara dos Deputados. Em 2006 é aprovado relatório (deputado Ivo José) que trata do Projeto de Lei 203/91 acrescido da liberação da importação de pneus usados no Brasil. Em setembro de 2007 o Executivo propõe, o Projeto Lei 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, levam 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 inter-relação com outros instrumentos legais na esfera federal, tais como a Lei de Saneamento Básico (Lei nº11.445/2007) 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. O texto é finalizado e enviado à Casa Civil. É constituído um grupo técnico (GTRESID) para analisar subemenda substitutiva proposta pelo relator, deputado Arnaldo Jardim, que envolveu reuniões com a Casa Civil. Em 2008 são 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.

Em junho de 2009, uma minuta do Relatório Final foi apresentada para receber contribuições adicionais. No dia 11 de março, de 2010 o plenário da Câmara dos Deputados aprovou em votação simbólica um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91, do Senado, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e impõe obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos. Depois o projeto seguiu para o Senado. Foi analisado em quatro comissões e no dia 7 de julho foi aprovado em plenário. No dia 2 de agosto de 2010, 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 setembro de 2010 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, e é criado o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa no Brasil.

### 2.1.3 Situação dos resíduos sólidos no Brasil e cenário brasileiro dos resíduos sólidos e a coleta seletiva

Segundo dados de 2008 divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, 99,96% dos municípios brasileiros têm serviços de manejo de Resíduos Sólidos, mas 50,75% deles dispõem seus resíduos em vazadouros; 22,54% em aterros controlados; 27,68% em aterros sanitários. Esses mesmos dados apontam que 3,79% dos municípios têm unidade de compostagem de resíduos orgânicos; 11,56% têm unidade de triagem de resíduos recicláveis; e 0,61% têm unidade de tratamento por incineração. A prática desse descarte inadequado provoca sérias e danosas consequências à saúde pública e ao meio ambiente e associa-se a triste quadro socioeconômico de um grande número de famílias que, excluídas socialmente, sobrevivem dos "lixões de onde retiram os materiais recicláveis que comercializam.

O quadro institucional atual também é negativo apesar de encontrar-se em fase de alteração. A maioria das Prefeituras Municipais ainda não dispõe de recursos técnicos e financeiros para solucionar os problemas ligados à gestão de resíduos sólidos. Ignoram-se, muitas vezes, possibilidades de estabelecer parcerias com segmentos que deveriam ser envolvidos na gestão e na busca de alternativas para a implementação de soluções. Raramente utiliza-se das possibilidades e vantagens da cooperação com outros entes federados por meio do estabelecimento de consórcios públicos nos moldes previstos pela Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005) e de seus respectivos decretos de regulamentação, Decreto nº 7217/2010 e Decreto nº 6.017/2007). Ainda é frequente observar-se a execução de ações em resíduos sólidos sem prévio e adequado planejamento técnico-econômico, sendo esse quadro agravado pela falta de regulação e controle social no setor.

Importância da Instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos  
Em 1988, com a promulgação da Constituição Federal, o município passou a ser um ente federativo autônomo, dotado de competências próprias, independência administrativa, legislativa e financeira e, em particular, com a faculdade de legislar sobre assuntos de interesse local; complementar a legislação federal e a estadual e,

ainda, organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local de caráter essencial (Artigo 30 incisos I, II e V), daí derivando a interpretação de que o município é, portanto, o detentor da titularidade dos serviços de limpeza urbana e toda a gestão e manejo e dos resíduos sólidos, desde a coleta até a sua destinação final.

No entanto, embora existam normas que abordam a temática dos resíduos sólidos, especialmente Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, ainda não há, no País, um instrumento legal que estabeleça diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos para orientar os Estados e os Municípios na adequada gestão desses resíduos. A partir do ano de 2004, o Ministério do Meio Ambiente concentrou esforços na elaboração de proposta para a criação de diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos no País. e assim instituir uma Política Nacional de Resíduos Sólidos. Foi instituído o grupo de discussão interministerial sobre o assunto. Em agosto do mesmo ano, o CONAMA promoveu seminário intitulado "Contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos", com o objetivo de formular proposta de projeto de lei do governo federal que incorporasse subsídios colhidos nos diversos setores da sociedade ligados à gestão de resíduos sólidos.

A partir daí o MMA criou grupo interno de discussão que consolidou e sistematizou essas contribuições e os anteprojetos de lei sobre o assunto existentes no Congresso Nacional. Foi elaborada uma proposta de anteprojeto de lei da "Política Nacional de Resíduos Sólidos", que foi debatida entre todos os Ministérios com temáticas correlatas. A proposta final foi discutida com a sociedade por meio dos "Seminários Regionais de Resíduos Sólidos - Instrumentos para Gestão Integrada e Sustentável", promovidos em conjunto pelos Ministérios do Meio Ambiente, das Cidades, da Saúde, FUNASA e Caixa Econômica Federal. Desse processo resultou nova proposta, mais enxuta, que foi levada à Casa Civil em dezembro de 2005.

A esse tempo, desde 1991, tramitava no Congresso Nacional - na Câmara dos Deputados - o Projeto de Lei no 203/91, que dispunha "sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde" e, em julho de 2006, a Comissão Especial criada para avaliar esse Projeto de Lei aprovou seu substitutivo. Entretanto essa versão não incorporava diversas

questões discutidas no âmbito do governo federal, junto à sociedade e ao setor produtivo.

O projeto em elaboração pelo Governo Federal após dezembro de 2005 foi rediscutido entre os Ministérios ligados ao tema e foi acordada uma proposta final. Em setembro de 2007 o governo encaminhou o anteprojeto à Câmara dos Deputados, que foi editado como Projeto de Lei no 1991/2007 e apensado e juntado a outros mais de cem projetos relacionados e que já tramitavam na Câmara Federal apensados ao Projeto Lei 203/91, mais antigo.

O MMA, em sua posição de coordenador do Programa de Resíduos Sólidos no PPA do Governo Federal, por intermédio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), tem liderado o processo de construção da proposta de Política Nacional de Resíduos Sólidos junto aos demais órgãos da esfera federal.

Desde junho de 2008, foi instituído pela Mesa Diretora da Câmara dos Deputados o Grupo de Trabalho de Resíduos, para examinar o substitutivo aprovado pela Comissão Especial ao PL 203/91. Foram realizadas audiências públicas, visitas, debates e reuniões técnicas externas e, em 16 de junho de 2009, foi apresentada a "Minuta de Subemenda Substitutiva Global de Plenário ao PL 203/1991 e seus apensos", a qual foi aprovada pelo Plenário da Câmara em 10/03/2010. O texto aprovado pela Câmara dos Deputados foi encaminhado ao Senado Federal, onde também foi aprovado, em 07/07/2010, com pequena alteração.

Em 02/08/2010 o texto aprovado pelo Congresso Nacional foi sancionado pela Presidência da República, sem nenhum veto. A Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi então publicada no Diário Oficial da União. Posteriormente, em 23/12/2010, em ato acontecido em São Paulo - SP, durante a EXPO CATADORES 2010, o ex Presidente da República, Luis Inácio Lula da Silva, assinou o Decreto Nº 7404/2010, que regulamentou a Lei no 12.305/2010.

Na fase dos trabalhos desenvolvidos pelo Congresso Nacional, a SRHU teve uma atuação estratégica, não apenas em relação ao aperfeiçoamento do texto do Projeto de Lei, mas também no que se trata do acompanhamento dos trâmites nas Casas Legislativas e das atividades correlatas promovidas pelo Grupo de Trabalho de

Resíduos da Câmara. Essa atuação da SRHU teve continuidade durante a etapa referente à elaboração do regulamento.

Alguns Pontos Importantes da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A Lei sancionada incorpora conceitos modernos de gestão de resíduos sólidos e se dispõe a trazer novas ferramentas à legislação ambiental brasileira. Ressaltam-se alguns desses aspectos quais sejam:

1. Acordo Setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;
2. Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos pela minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como pela redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;
3. Logística Reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;
4. Coleta seletiva: - coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;
5. Ciclo de Vida do Produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;
6. Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR: tem como objetivo armazenar, tratar e fornecer informações que apoiem as funções ou processos de uma organização. Essencialmente é composto de

um sub-sistema formado por pessoas, processos, informações e documentos, e um outro composto por equipamentos e seu meios de comunicação;

Catadores de materiais recicláveis: diversos artigos abordam o tema, com o incentivo a mecanismos que fortaleçam a atuação de associações ou cooperativas, o que é fundamental na gestão dos resíduos sólidos;

7. Planos de Resíduos Sólidos: O Plano Nacional de Resíduos Sólidos a ser elaborado com ampla participação social, contendo metas e estratégias nacionais sobre o tema. Também estão previstos planos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas, planos intermunicipais, municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

O Governo Federal instalou, no dia 17 de março de 2011, o Comitê Interministerial para Acompanhamento da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O Comitê é formado pelo Ministério do Meio Ambiente, que é o coordenador, pelos ministérios das Cidades; do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; da Saúde; da Fazenda; do Planejamento, Orçamento e Gestão; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Ciência e Tecnologia, além da Casa Civil e da Secretaria de Relações Institucionais da Presidência da República. Tem por finalidade apoiar a estruturação e implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio da articulação dos órgãos e entidades governamentais, de modo a possibilitar o cumprimento das determinações e das metas previstas na Lei nº 12.305/10. Mais que aprovar o calendário de ações e instituir os procedimentos para a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Comitê Interministerial tem entre as suas prerrogativas a promoção de estudos e proposição de medidas visando à desoneração tributária de produtos recicláveis e reutilizáveis e a simplificação dos procedimentos para o cumprimento de obrigações acessórias relativas. Também visa formular estratégias para a promoção e difusão de tecnologias limpas para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos.

#### 2.1.4 Gestão dos resíduos sólidos

Um dos maiores desafios com que se defronta a sociedade moderna é o equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos. A preocupação mundial em relação aos resíduos sólidos, em especial os domiciliares, tem aumentado ante o crescimento da produção, do gerenciamento inadequado e da falta de áreas de disposição final.

O tema tem se mostrado prioritário desde a Conferência Rio 92, em escala global, tanto nos países ricos quanto nos mais pobres, por contribuir direta ou indiretamente com o aquecimento global e as mudanças do clima. Desde a Rio 92, incorporaram-se novas prioridades à gestão sustentável de resíduos sólidos que representaram uma mudança paradigmática, que tem direcionado a atuação dos governos, da sociedade e da indústria. Incluem-se nessas prioridades a redução de resíduos nas fontes geradoras e a redução da disposição final no solo, a maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem com inclusão sócio produtiva de catadores e participação da sociedade, a compostagem e a recuperação de energia.

Segundo o Urban World Forum (2002), a sustentabilidade urbana pode ser definida a partir de um conjunto de prioridades, tais como a superação da pobreza, a promoção da equidade, a melhoria das condições ambientais e a prevenção da sua degradação. Inclui-se também o fortalecimento da vitalidade cultural, do capital social e da cidadania; além das inter-relações com questões de âmbito regional e global, como o efeito estufa, que tem relação direta com a emissão de gases gerados na produção e disposição final de resíduos (MCGRANAHAN & SATTERTHWAITTE, 2002; IPCC, 2011).

A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos socioambientais, tais como: degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final.

É cada vez mais evidente que a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos podem reduzir significativamente os impactos ao ambiente e à saúde.

Nos países mais ricos que geram maiores quantidades de resíduos e de lixo, existe mais capacidade de equacionamento da gestão, por um somatório de fatores que incluem recursos econômicos, preocupação ambiental da população e desenvolvimento tecnológico. Em cidades de países em desenvolvimento com urbanização muito acelerada, verificam-se déficits na capacidade financeira e administrativa dessas em prover infraestrutura e serviços essenciais como água, saneamento, coleta e destinação adequada do lixo e moradia, e em assegurar segurança e controle da qualidade ambiental para a população.

Além do expressivo crescimento da geração desses resíduos, observam-se, ainda, ao longo dos últimos anos, mudanças significativas em sua composição e características e o aumento de sua periculosidade (OMS, 2010 & EPA, 2010). Essas mudanças decorrem especialmente dos modelos de desenvolvimento pautados pela obsolescência programada dos produtos, pela descartabilidade e pela mudança nos padrões de consumo baseados no consumo excessivo e supérfluo.

O crescimento e a longevidade da população aliados à intensa urbanização e à expansão do consumo de novas tecnologias acarretam a produção de imensas quantidades de resíduos.

Um dos maiores problemas em cidades densamente urbanizadas, especialmente nas Regiões Metropolitanas, é a falta de locais apropriados para dispor os resíduos adequadamente. Isso se deve à existência de áreas ambientalmente protegidas e aos impactos de vizinhança das áreas de disposição. Na maioria dos aterros sanitários, não há tratamento adequado para o chorume (líquido tóxico gerado pela decomposição orgânica do lixo). Segundo Gouveia “dessa condição resulta que os resíduos tóxicos podem contaminar o solo e as fontes subterrâneas de água, enquanto os gases produzidos no processo de decomposição são liberados no meio ambiente de forma não controlada” (GOUVEIA, 1999 p. 48).

## 2. 1.5 Gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos

A gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos (ISWM) inclui a redução da produção nas fontes geradoras, o reaproveitamento, a coleta seletiva com inclusão de catadores de materiais recicláveis e a reciclagem, e ainda a recuperação de energia (KLUNDER et al., 2001& ADEDIPE et al., 2005).

A administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente segura. O lixo produzido e não coletado é disposto de maneira irregular nas ruas, em rios, córregos e terrenos vazios, e tem efeitos tais como assoreamento de rios e córregos, entupimento de bueiros com conseqüente aumento de enchentes nas épocas de chuva, além da destruição de áreas verdes, mau cheiro, proliferação de moscas, baratas e ratos, todos com graves conseqüências diretas ou indiretas para a saúde pública.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 mostrou que um em cada três municípios brasileiros passou por situações de enchentes, entre 2004 e 2008, e que 30,7% das prefeituras consideram que os resíduos jogados em ruas, avenidas, lagos, rios e córregos causaram as enchentes nas cidades.

Os resíduos sólidos possuem várias denominações, e naturezas, origens diferenciadas e diversas composições. A gestão dos vários tipos de resíduos tem responsabilidades definidas em legislações específicas e implica sistemas diferenciados de coleta, tratamento e disposição final (JACOBI & BESEN, 2006). O poder público, além de gerenciar adequadamente os próprios resíduos gerados por suas atividades, deve disciplinar o fluxo dos resíduos no município. Infelizmente é notório que a prática da fiscalização não é realizada como determina a legislação ora, por falta de mão de obra qualificada para tal finalidade, ora, pela falta de interesse mesmo do poder público.

**Quadro 1 – Características dos Resíduos Sólidos e da sua Gestão.**

Quadro 1 – Características dos resíduos sólidos e da sua gestão

Resíduos sólidos	Fontes geradoras	Resíduos produzidos	Responsável	Tratamento e disposição final
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, empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros	Gerador	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Lixão
Público	Varrição e poda	Poeira, folhas, papéis e outros	Município	1. Aterro sanitário 2. Central de compostagem 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 outros	Gerador	Central de embalagens vazias do Inpev <sup>a</sup>
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 e triagem (ATT) 3. Área de reciclagem 4. Aterro de RCC 5. Lixões

Elaborado pelos autores. *Fontes:* Sinduscom (2005), EPA (2010), Cetesb (2010) e Inpev (2011).

O Quadro 1 acima apresenta a diversidade de resíduos, as fontes geradoras, agentes responsáveis pela gestão e modalidades de tratamento e disposição final existente. Destaca-se que, embora ainda se encontre, na maioria dos países em desenvolvimento, a disposição em lixão a céu aberto, essa consiste na pior forma de dispor os resíduos com impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública. No Brasil, em 2008, mais de 50% dos municípios ainda dispunham seus resíduos em lixões. Porém, esta forma de destinação final dos resíduos em lixões está prestes a ser extinta. A contaminação do lençol freático e a falta de espaço urbano para tal destinação dos resíduos sólidos forçará a gestão pública a buscar alternativas mais corretas e eficientes.

## 2.2. POLÍTICAS PÚBLICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Os aspectos relacionados aos marcos legais da limpeza urbana, em especial da gestão e manejo dos resíduos sólidos no Brasil, são definidos na Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n. 11.445, de 2007, na qual o plano de resíduos sólidos deve integrar os planos municipais de Saneamento (PNSB) e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305, de 2010, regulamentada por meio do Decreto n. 7.404, de 2010, que após vinte anos de tramitação no Congresso Nacional estabeleceu um novo marco regulatório para o país. A PNRS fortalece os princípios da gestão integrada e sustentável de resíduos. Propõe medidas de incentivo à formação de consórcios públicos para a gestão regionalizada com vistas a ampliar a capacidade de gestão das administrações municipais, por meio de ganhos de escala e redução de custos no caso de compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos. Inova no país ao propor a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa de retorno de produtos, a prevenção, precaução, redução, reutilização e reciclagem, metas de redução de disposição final de resíduos em aterros sanitários e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários. No aspecto de sustentabilidade socioambiental urbana, cria mecanismos de inserção de organizações de catadores nos sistemas municipais de coleta seletiva e possibilita o fortalecimento das redes de organizações de catadores e a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais.

Para ampliar as metas de reciclagem e gerar postos de trabalho na cadeia produtiva da reciclagem e na coleta seletiva para catadores, são previstos na PNRS

Elaborado pelos autores. *Fontes:* Sinduscom (2005), EPA (2010), CETESB (2010) e INPEV (2011). Acordos setoriais a serem firmados entre o poder público e o setor empresarial. Esses têm por finalidade viabilizar a logística reversa e a implantação e universalização da coleta seletiva nos municípios brasileiros. Por meio de regulamento específico, também deverá ser implantado programa visando à melhoria das condições de trabalho e às oportunidades de inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis.

A lei exige, a partir da sua regulamentação no prazo de dois anos, a elaboração de planos de resíduos sólidos em âmbitos nacional, estadual e municipal que erradiquem os lixões, apresentem metas gradativas de redução, reutilização e reciclagem, com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição no solo. O acesso aos recursos da União direcionados à gestão dos resíduos sólidos dependerá da apresentação dos planos acima mencionados.

No início de 2011, foi constituído o Comitê Orientador Interministerial para a implantação dos sistemas de logística reversa. A finalidade é garantir que os resíduos sólidos sejam reutilizados, reciclados ou recolhidos pela indústria responsável. Para tanto, serão firmados acordos setoriais com as diversas cadeias produtivas. Assim, os fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores deverão compartilhar a responsabilidade pelos resíduos.

### 2.2.1 O programa de coleta de lixo nos municípios brasileiros

No Brasil, a prestação dos serviços de manejo de resíduos urbanos se encontra distante de ser equacionada, no entanto verifica-se uma melhoria de alguns indicadores. O atendimento da população pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares na zona urbana está próximo da universalização. Segundo dados IBGE, “observa-se a expansão de 79%, no ano 2000, para 97,8% em 2008” (IBGE, 2010). A coleta dos resíduos sólidos urbanos está cada vez mais privatizada, e o número de empresas filiadas à Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) passou de 45, em 2000, para 92, em 2009, que coletaram cerca de 183 mil toneladas de lixo diariamente em 2009.

A média de geração de resíduos sólidos urbanos no país, segundo projeções do SNIS (2010) & ABRELPE (2009), varia de 1 a 1,15 kg por hab./dia, padrão próximo aos dos países da União Europeia, cuja média é de 1,2 kg por dia por habitante. Para a ABRELPE, enquanto o crescimento populacional foi de apenas 1% entre os anos de 2008 e 2009, a geração *per capita* apresentou um aumento real de 6,6% na

quantidade de resíduos domiciliares gerados, o que demonstra a ausência de ações com o objetivo de minimizar a geração de resíduos (ABRELPE, 2009).

O país gerou mais de 57 milhões toneladas de resíduos sólidos em 2009, crescimento de 7,7% em relação ao volume do ano anterior. As capitais e as cidades com mais de 500 mil habitantes foram responsáveis por quase 23 milhões de toneladas de RSU dia (ABRELPE, 2009).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso foram baseados lançando-se mão da seguinte metodologia: De acordo com Oliveira (2003), os estudos exploratórios têm como objetivo a formulação de um problema para efeito de uma pesquisa mais precisa ou, ainda, para elaboração de hipóteses.

Quanto aos meios, trata-se de pesquisa exploratório-bibliográfica, por recorrer ao uso de materiais, como livros, revistas, teses de mestrado e doutorado, artigos, além de pesquisas em sites especializados, também ex post facto, pois observam-se variáveis não controláveis de um fato já ocorrido, analisando-se os possíveis resultados. Já quanto aos fins, é descritiva, pois visa descrever os desafios que a gestão pública vem enfrentando quanto gestão de resíduos sólidos no Brasil na primeira década do século XX e qualitativa. Pois requer a interpretação e atribuição de significados no processo de pesquisa, não requerendo o uso de métodos e técnicas estatísticos muito complexos. Nesse sentido, fica compreendido que, uma pesquisa exploratória busca, além de descobrir fatos ou situações que precisam ser modificados, investigar alternativas capazes de serem substituídas. Por essa razão, a presente pesquisa também está associada a um estudo descritivo, uma vez que, conforme Oliveira (2003), o estudo descritivo possibilita o desenvolvimento de um nível de análise em que se permite identificar as diferentes formas dos fenômenos, sua ordenação e classificação. (OLIVEIRA 2003, p.24).

### 3.1 MÉTODOS DE PESQUISA

Todo procedimento metodológico tem como objetivo delinear o caminho a ser percorrido pelo pesquisador na tentativa de relacionar a teoria com a vivência. A metodologia dá origem ao método, e é o método que possibilita a pesquisa. Conforme Lakatos e Marconi (2003, p. 83), método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do pesquisador.

Partindo do princípio de que um método é uma forma escolhida para se chegar a um determinado resultado, a pesquisa foi desenvolvida sob o método monográfico, seguida de uma análise teórica. Uma vez que, ao se estudar um caso em profundidade, este pode ser considerado, a luz do pensamento, como representativo de muitos outros ou até de todos os casos semelhantes. Portanto, ao se saber o resultado extraído do método monográfico foi feita uma análise teórica, constituindo-se no núcleo central da pesquisa. Teórica utilizando literatura, artigos e estudos sobre o assunto descritivo. Além de dados Estatísticos do IBGE e da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

### 3.2 VARIÁVEIS DE INVESTIGAÇÃO

Segundo Marconi, o termo variável pode ser considerado como “uma classificação ou medida, uma quantidade que varia”. MARCONI, 1996. Assim, para o objeto do estudo proposto, a presente pesquisa assumiu como variáveis de investigação:

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos
- Situação dos resíduos sólidos no Brasil/cenário brasileiro dos resíduos sólidos e a coleta seletiva
- Gestão dos resíduos sólidos

- O programa de coleta de lixo nos municípios brasileiro compreendido como exploratório-descritiva esta pesquisa se realizou através da utilização de dados secundários.

### 3.3 PLANO DE COLETA

Entendendo-se que a fonte de pesquisa foi de dados secundários, esta envolveu obras literárias em geral, como: livros, artigos, periódicos, anais, bancos de dados, relatórios, teses, dissertações, etc. Como também, meios eletrônicos de banco de dados oficiais.

### 3.4 ANÁLISES DADOS

Diante da natureza do problema pesquisado e dos objetivos que se pretende atingir, os dados foram tratados ou ordenados para fins de interpretação lógica da geração e destinação final dos resíduos sólidos na Cidade de São Paulo, e a pesquisa foi realizada de forma qualitativa, se submetendo a um processo de análise teórica baseada nos marcos teóricos conceituais.

Segundo OLIVEIRA, as pesquisas que se utilizam da abordagem qualitativa possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema. OLIVEIRA, 2003, p. 32. Também tem a tendência de analisar certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atividades individuais. Assim sendo, com suporte em toda literatura pertinente ao Sistema da Cadeia de Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil, numa visão, possivelmente, minuciosa e detalhada, da gestão ambiental e a sustentabilidade adotada pela Legislação Ambiental Brasileira e sua expansão, bem como os impactos que tais políticas públicas causam na vida de cada cidadão da Cidade de

São Paulo, foi realizada a investigação proposta na pesquisa. O capítulo a seguir contém a apresentação e análise dos resultados da pesquisa. A análise dos resultados foi feita com base nos marcos teóricos apresentados neste capítulo e o seu conteúdo chancela o roteiro metodológico estabelecido para este fim.

#### 4. LOCAL DA PESQUISA

A Região Metropolitana de São Paulo, também conhecida como Grande São Paulo, reúne 39 municípios do estado de São Paulo em intenso processo de conurbação. O termo refere-se à extensão da capital paulista, formando com seus municípios limítrofes uma mancha urbana contínua.

São Paulo é a sexta cidade mais populosa do planeta e sua região metropolitana, com 20 775 117 habitantes, é a região metropolitana mais populosa da América, e a segunda mais populosa do mundo, se incluirmos seu complexo metropolitano. Outras regiões próximas a São Paulo são também regiões metropolitanas do estado, como Campinas, Santos e São José dos Campos; outras cidades próximas compreendem aglomerações urbanas em processo de conurbação, como Sorocaba e Jundiaí. A população total dessas áreas somada à da capital – o chamado Complexo Metropolitano Expandido – ultrapassa 31,5 milhões de habitantes, aproximadamente 75% da população do estado inteiro, sendo a segunda área urbana mais populosa do mundo, superada apenas por Tóquio que alcançou a marca dos 37 milhões de habitantes. As regiões metropolitanas de Campinas e de São Paulo são interligadas pelo aglomerado urbano de Jundiaí, e formam a primeira macro metrópole do hemisfério sul, unindo 72 municípios, que juntos abrigam 12% da população brasileira.

## Mapa 1 Região Metropolitana da Cidade de São Paulo



Fonte: IBGE/2013.

O mapa 1 acima representa as cidades que compõem a região metropolitana da cidade de São Paulo. Com tantas pessoas aglomeradas em uma única cidade, os problemas da falta de um plano claro e bem definido para tratamento de resíduos sólidos, causam impactos negativos e significativos por todas as cidades que compõem a região metropolitana da cidade.

Na foto abaixo podemos notar um dos indícios da falta de um programa de gestão e coleta seletiva na cidade. O lixo acumulado vai parar nas margens e dentro das calhas dos rios.

Foto 1: Lixo acumulado nas margens do Rio Pinheiros em São Paulo.



*Lixo acumulado na margem do Rio Pinheiros, em São Paulo, em razão das chuvas.*

Fonte: Agencia Estado/2007

O lixo acumulado como podemos ver na foto 1 acima, causa transtornos em dias de chuva para a cidade de São Paulo. Como os volumes cúbicos das águas das chuvas aumentaram nos últimos anos e, as margens dos rios na cidade foram praticamente tomadas pelas grandes marginais e avenidas, são comuns os alagamentos. O lixo trazido de varias partes e acumulados nas calhas onde o fluxo de água escoar causa dificuldade de escoamentos das águas das chuvas. É comum após temporais na cidade vermos imagens como a da foto 1 acima por toda a extensão dos leitos dos rios na cidade de São Paulo.

**Foto 2: Lixo acumulado e deslizamento em Favela de São Paulo**



*Deslizamento na Favela Santa Madalena, bairro de Sapopemba, Zona Leste de São Paulo.*

**Fonte: Agencia Estado/2009**

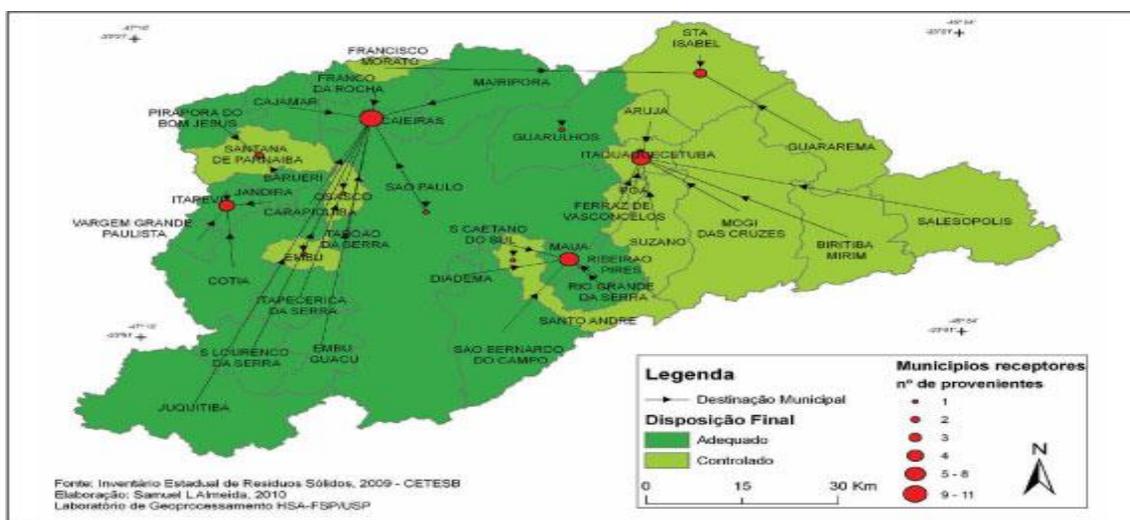
A falta de um ECO PONTO ou um programa de coleta seletiva efetiva em favelas de São Paulo causa consequências e impactos desastrosos pela cidade. Na foto 2 acima, podemos verificar uma das consequências que é o deslizamento do lixo que também acaba parando dentro das calhas dos rios.

#### 4.1 COLETA DOS DADOS

A matéria orgânica gerada nas residências representa mais de 50% da massa do lixo coletado e disposto em aterros sanitários, e apenas 3% são aproveitados em processos de compostagem (CEMPRE, 2010). Proveniente, em geral, do desperdício de alimentos, a matéria orgânica, quando disposta em aterros sanitários, ao se decompor, emite gases de efeito estufa e contribui para o aquecimento global e as mudanças climáticas.

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários tem aumentado ao longo dos últimos anos no país (IBGE, 2010). Enquanto no ano 2000, 17,3% dos municípios utilizavam aterros sanitários para a destinação final, em 2008, passaram para 27,7%. No entanto, cerca de metade dos 5.564 municípios brasileiros ainda dispõem em lixões, e o percentual de cidades que dispõem em aterros controlados permaneceu praticamente estagnado nos oito anos, 22,3% (2000) e 22,5% (2008). A crescente redução da disposição em lixões, verificada entre os anos 2000 e 2008, deve-se ao fato de as 13 maiores cidades, com população acima de um milhão de habitantes, coletarem mais de 35% de todo o lixo urbano do país e terem seus locais de disposição finais adequados. Por sua vez, os aterros das grandes cidades caminham para a saturação, e os resíduos são transportados a longas distâncias a exemplo do que ocorre na Região Metropolitana de São Paulo, como se verifica no mapa da Figura 1abaixo. Na cidade de São Paulo, percorrem-se entre 15 a 30 km até a disposição final do lixo.

Figura 1 – Mapa com destinação e disposição final de resíduos domiciliares, 2009



Fonte: Besen (2011). Baseada em dados do *Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares – 2009* (Cetesb, 2010).

Figura 1 – Mapa com destinação e condição da disposição final de resíduos domiciliares, 2009.

Enquanto o crescimento populacional foi de apenas 1% entre os anos de 2008 e 2009, a geração *per capita* apresentou um aumento real de 6,6% na quantidade de resíduos domiciliares gerados, o que demonstra a ausência de ações com o objetivo de minimizar a geração de resíduos (Abrelpe, 2009). O país gerou mais de 57 milhões toneladas de resíduos sólidos em 2009, crescimento de 7,7% em relação ao volume do ano anterior. As capitais e as cidades com mais de 500 mil habitantes foram responsáveis por quase 23 milhões de toneladas de RSU dia (Abrelpe, 2009). Os projetos de recuperação de energia a partir do aproveitamento dos resíduos sólidos domiciliares em aterros sanitários passaram, a partir da Conferência de Johannesburgo, em 2002, a se constituir também numa oportunidade de negócios, como Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL). Dessa forma, os países desenvolvidos financiam projetos de diminuição da poluição para atingir suas metas de redução das emissões de carbono (Goldenberg, 2003).

No Brasil, amplia-se o número de aterros que implantam esses projetos, destacando-se os dois aterros públicos da cidade de São Paulo, Bandeirantes e São João. No país, até 31 de janeiro de 2011, de 496 atividades de projetos de MDL realizados em diversos setores, 36 consistiam em aterros sanitários (Brasil, 2011).

Os resíduos da construção civil também representam um grande problema ambiental, especialmente pela disposição inadequada em córregos, terrenos baldios e beira de estradas. Nas cidades de médio e grande portes no Brasil, esses constituem mais de 50% da massa dos resíduos urbanos. Estudos realizados em alguns municípios apontam que os resíduos da construção formal têm uma participação entre 15% e 30% na massa dos resíduos da construção e demolição, e 75% provêm de eventos informais, obras de construção, reformas e demolições, realizadas, em geral, pelos próprios usuários dos imóveis (Sinduscon, 2005 pag.17).

Cabe aos municípios a elaboração de planos integrados de gerenciamento que incorporem: a) Programa Municipal de Gerenciamento (para geradores de pequenos volumes); b) Projetos de Gerenciamento em obra (para aprovação dos empreendimentos dos geradores de grandes volumes). Esses projetos devem caracterizar os resíduos e indicar procedimentos para triagem, acondicionamento, transporte e destinação (Resolução Conama n. 307, de julho de 2002).

Na cidade de São Paulo, por exemplo, criaram-se os “ECOPONTOS” (Locais destinados ao recebimento de restos de materiais da construção civil e de demolições. Também, nestes locais recebem-se podas de arvores e moveis velhos como: sofás, mesas, cadeiras, pneus velhos). Ao se depositar estes restos de lixo em locais apropriados como o ECO PONTO, evita-se que estes lixos sejam depositados em locais indesejados e transformem-se em transtornos a população.

A prestação do serviço de coleta seletiva pelos municípios brasileiros tem avançado. No entanto, ainda se encontra muito aquém dos patamares necessários para efetivamente reduzir a quantidade de resíduos potencialmente recicláveis que ainda são dispostos em aterros ou lixões e os impactos decorrentes. Cabe destacar que as primeiras iniciativas no Brasil datam de 1989 e que a ausência durante mais de vinte anos de uma política nacional de resíduos sólidos e de vontade política dos administradores municipais gerou um passivo ambiental de lixões e aterros sanitários controlados. E ainda, a necessidade de construção de novos aterros em razão do esgotamento da vida útil da maioria dos existentes.

A coleta seletiva de resíduos sólidos tem aumentado, de 58 municípios que a praticavam em 1989, para 451 em 2000, e foram identificados 994 em 2008. Em 653

municípios, a coleta seletiva é operada pelo município em conjunto com catadores organizados em cooperativas e associações, e em 279 municípios, por catadores atuando de forma isolada (IBGE, 2010). Esse crescimento resulta especialmente da política na esfera federal, na qual o modelo de coleta seletiva prevalecente é baseado na viabilização da prestação do serviço de coleta seletiva formal dos municípios por meio da contratação de organizações de catadores (Besen, 2011; Dias, 2009). No entanto, foram identificados 8.533 catadores, entre os quais 152 menores de 14 anos, trabalhando rotineiramente em cerca de 70 lixões e/ou aterros (SNIS, 2010).

Não existem dados oficiais sobre a quantidade de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), gerados no Brasil e sua destinação final. A coleta executada por grande parte dos municípios é parcial, o que contribui significativamente para esse desconhecimento. No entanto, um indicador importante é que, na amostra de municípios, o SNIS (2010) identificou, em mais de 90% deles, uma coleta diferenciada de RSS, o que é fundamental quando se trata de RSS que provocam um grande impacto ao ambiente e à saúde.

Quanto à destinação final dos RSS no país, tem-se que: 35,1% são incinerados, 5,8%, autoclave; 11,5%, vala séptica; 26%, aterros; 13,2, lixões; e 5,8%, micro-ondas (Abrelpe, 2009). Embora as normas federais estabeleçam a necessidade de tratamento de determinadas classes de resíduos de serviços de saúde, prévios à sua disposição final, muitos municípios ainda dispõem de aterros sanitários, aterros controlados e lixões sem realizar prévio tratamento, o que representa risco à saúde pública e dos trabalhadores envolvidos nas atividades afins.

#### 4.2 A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

O Brasil metropolitano inclui 35 regiões metropolitanas e três regiões integradas - 444 municípios em 22 unidades da federação nas cinco grandes regiões. Nesses territórios, vivem 87,4 milhões de pessoas que representam 45,7% da população do país (Observatório das Metrôpoles, 2011).

A Região Metropolitana de São Paulo, com seus 19,7 milhões de habitantes, dos quais 11 milhões moram no município de São Paulo, é a maior do Brasil, e um dos maiores aglomerados urbanos do mundo. Formada por 39 municípios, abrange a capital do Estado e 38 municípios vizinhos, sendo responsável pela produção estimada de 16.233 toneladas por dia ou quase seis milhões de toneladas por ano de resíduos sólidos domiciliares. “Essa quantidade corresponde a cerca de 10% do coletado no país, e o município de São Paulo é responsável pela geração de mais de 62,5% desses resíduos” (Besen, 2011). A ausência de uma estrutura de planejamento e gestão metropolitana dos resíduos é um dos fatores que dificultam uma ação integrada e coordenada entre os municípios e que poderiam reduzir custos ambientais e financeiros.

Quanto à cobertura com coleta, no ano 2000, apenas cinco municípios da RMSP possuíam uma cobertura inferior a 90% (IBGE, 2002).

Na RMSP, estima-se a geração *per capita* média de 0,8 kg/dia de resíduos domiciliares, ao passo que, para o município de São Paulo, é de cerca de 1 kg/dia (Besen, 2011).

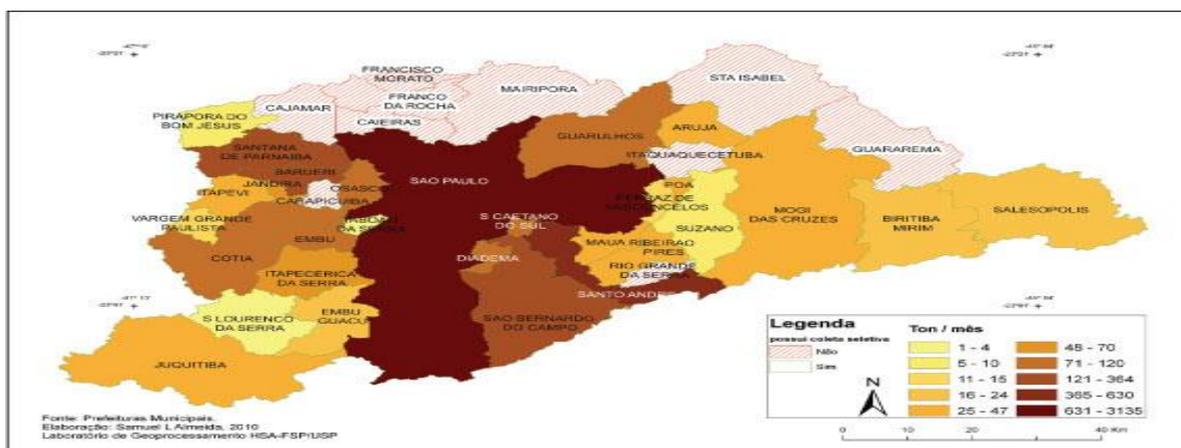
Um diferencial da RMSP em relação às demais é a erradicação da disposição em lixões, como se observa no mapa da Figura 1. No entanto, de estimadas 5.236,6 t/dia de RSD geradas nos 38 municípios (pois São Paulo dispõe em condições adequadas), 2.065,6 t/dia (39,3%) ainda estão sendo dispostas em condições controladas. O número de municípios que realizam a disposição final em aterros sanitários localizados em outros municípios aumentou de 23, em 2005, para 32, em 2009. Como se verifica no mapa da Figura 1, 23 dos 39 municípios dispõe seus resíduos em outros municípios.

Segundo a ABRELPE (2009), na RMSP operam oito aterros sanitários privados que recebem cerca de 13.500 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a 57,5% do total destinado aos aterros privados do Brasil.

Em 2010, 29 municípios da RMSP (74,4%) contavam com coleta seletiva, e, em apenas sete, o sistema atendia a 100% da área urbana como mostra a (Figura 2).

ABRELPE, dados sobre volume, disponível em; <http://www.abrelpe.org.br/>. Acessado em 11/10/2013.

**Figura 2 – Mapa da coleta seletiva na Região Metropolitana de São Paulo**



Fonte: Besen (2011). Baseada em dados fornecidos pelas prefeituras municipais, março de 2010.

Figura 2 – Mapa da coleta seletiva na Região Metropolitana de São Paulo, março de 2010.

Em 28 deles, essa era realizada em parceria com organizações de catadores. A coleta seletiva formal envolvia 2.206 catadores nesses 28 municípios, dos quais 1.045 atuavam em São Paulo e 1.161 nas outras 27 cidades. “Embora o percentual de materiais recicláveis encaminhados às empresas recicladoras pelas organizações de catadores tenha aumentado, a maior parte ainda provém da catação informal realizada em condições precárias nas ruas das cidades” (BESEN, 2011).

As restrições ambientais em 54% do território metropolitano, que se encontra em áreas de proteção aos mananciais, dificultam a instalação de equipamentos de tratamento ou de disposição final de resíduos, e acarretam o transporte dos resíduos para áreas cada vez mais distantes, implicando custos maiores para as municipalidades. Dez dos 39 municípios da RMSP possuem mais de 75% de sua área territorial inserida em Área de Proteção aos Mananciais, e seis com mais de 50% (JACOBI & BESEN, 2006).

O município de São Paulo, um dos 39 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, e seus 11 milhões de habitantes representam quase 58% dos habitantes da região. A cidade enfrenta, nas últimas décadas, taxas negativas de crescimento nas

áreas centrais onde a população já está consolidada e crescimento populacional nas áreas periféricas, fator que aumenta os desafios da gestão dos resíduos sólidos.

Os serviços de limpeza urbana da cidade de São Paulo utilizam 5,3%, e os de manejo de resíduos sólidos urbanos, cerca de 3,3% dos recursos do orçamento municipal, dos quais mais de R\$ 725 milhões por ano com a coleta de resíduos urbanos que é totalmente privada (SNIS, 2010). Segundo SELUR/ABLP (2010), o gasto *per capita* com serviços de limpeza urbana na cidade de São Paulo é de R\$ 73,63, muito abaixo de outras cidades globais como Tóquio (R\$ 1.036,48), Cidade de México (R\$ 632,32) e Nova York (R\$ 239,56).

A Secretaria de Obras e Serviços, por meio do Departamento de Limpeza Urbana (Limpurb), é responsável pelo gerenciamento dos serviços de limpeza urbana da cidade: coleta de resíduos de saúde, domiciliares e seletivos, varrição de vias públicas, lavagem de monumentos e escadarias e remoção de entulho.

Na cidade, são coletadas mais de 17 mil toneladas diárias de resíduos urbanos, incluindo-se o entulho e os resíduos dos demais serviços de limpeza da cidade, das quais 12.0400 de residências e de feiras livres.

Os serviços de coleta de resíduos domiciliares, de saúde e materiais recicláveis são realizados por duas empresas concessionárias, LOGA e ECOURBIS. Além da coleta, essas empresas são responsáveis pela operação das três áreas de transbordo (Ponte Pequena, Vergueiro e Santo Amaro) e também de dois aterros sanitários públicos, Bandeirantes e São João.

A gestão de resíduos sólidos domiciliares é feita sob-regime de concessão, desde dezembro de 2002, por um prazo de até vinte anos. À época do contrato, a administração considerava essa a melhor alternativa para garantir os investimentos necessários no sistema, especialmente no que dizia respeito à destinação final, ao tratamento e à coleta seletiva. Desde a introdução dos contratos, a coleta dos resíduos domiciliares é realizada separadamente da coleta dos serviços de varrição e demais serviços de limpeza pública.

A concessão engloba o investimento em implantação de novos aterros, unidades de transbordo e usinas de compostagem nos aterros a serem implantados. Inclui

também a coleta seletiva, a containerização da coleta domiciliar, centrais de triagem e coleta diferenciada em favelas. Com a concessão, houve a unificação dos diversos serviços, prestados antes por diferentes empresas, em dois contratos de vinte anos cada um, a fim de favorecer ganhos de escala e de logística para as empresas.

O contrato de concessão foi firmado baseado na premissa de que a sua sustentabilidade seria obtida com a cobrança de taxa específica de limpeza pública que foi efetivamente implantada em 2003. A taxa era proporcional à quantidade de resíduos gerada por domicílio. O valor adotado foi dividido em diferentes faixas a depender de cada região e calculada a partir da média de resíduos coletados naquela região. No entanto, essa taxa foi abolida, em 2006, por motivações políticas, e o impacto dessa medida é observado no comprometimento da qualidade dos serviços prestados até os dias de hoje. O que se observa é que aumentou a quantidade de lixo nas ruas, os investimentos em coleta seletiva e na ampliação das centrais de reciclagem para as 31 subprefeituras se mantiveram estagnados, e, em virtude do esgotamento da vida útil dos aterros, a coleta e a disposição final de resíduos urbanos oneram a administração com elevado custo de logística e transporte. A coleta na cidade foi dividida em dois setores conforme mostra o mapa da Figura 3 abaixo.

**Figura 3 – Mapa de coleta resíduo domiciliares, serviços de saúde e materiais reciclados.**



Fontes: Elaborado pelos autores. Instituto Pólis (2009), Prefeitura de São Paulo (2011a).

Figura 3 – Mapa de coleta de resíduos domiciliares, de serviços de saúde e de materiais recicláveis, localização dos aterros sanitários e das centrais de triagem da coleta seletiva no município de São Paulo.

O primeiro setor, operado pela empresa LOGA, engloba as subprefeituras das zonas Norte, Oeste, Central e a Penha. No primeiro setor, são coletadas cerca de seis mil toneladas de resíduos domiciliares e atendidas cerca de 6,1 milhões de habitantes (1,6 milhão de domicílios). A maior parte desses resíduos coletados é encaminhada ao centro de disposição de resíduos, CDR Pedreira, operado pela empresa ESTRE Ambiental, e situado em Guarulhos.

O segundo setor, operado pela ECOURBIS, abrange as subprefeituras das zonas Sul e Leste e atende 4,2 milhões de habitantes (1,2 milhão de domicílios). Desse setor são encaminhadas seis mil toneladas/dia de resíduos domiciliares para a central de tratamento de resíduos - CTR Caieiras, a maior da América Latina e operada pela ESSENCIS Soluções Ambientais, que é controlada pelos grupos Solvi e Camargo Corrêa. Desde o final de 2004, o município de São Paulo não dispõe mais de incineradores nem das duas usinas de compostagem, que foram desativadas por ineficiência, obsolescência tecnológica, impactos de odores e poluição na vizinhança.

Os dois aterros públicos da cidade foram desativados, o Bandeirantes, em março de 2007, e o São João, em outubro de 2009.

A totalidade dos resíduos urbanos é encaminhada para dois aterros privados, o Centro de Disposição de Resíduos - CDR Pedreira (ESTRE Ambiental), localizado no município de São Paulo, e a Central de Tratamento de Resíduos - CTR Caieiras (ESSENCIS), situada no município de Caieiras.

Um dos avanços na gestão de resíduos sólidos na cidade de São Paulo foi a implantação de sistemas de captação e recuperação de metano nos aterros públicos Bandeirantes e São João para geração de elétrica. Por meio desses sistemas, a recuperação das áreas e a implantação de sistema de geração de energia elétrica podem ser viabilizadas economicamente pela venda dos créditos de carbono decorrentes da redução da emissão de carbono para a atmosfera.

No Aterro Bandeirantes, o projeto foi implantado em 2004, com capacidade para gerar 175 mil MW por ano e evitar a emissão de oito milhões de toneladas de gás carbônico até 2012. O investimento da empresa Biogás foi de cerca de US\$ 30 milhões no Aterro Bandeirantes.

No Aterro São João, o projeto iniciado em 2008 tem capacidade para gerar 200 mil MW por ano, o equivalente ao consumo de uma cidade de 400 mil habitantes, por meio de 16 unidades geradoras, e evitar a emissão de 800 mil toneladas ano de gás carbônico equivalente. “A Biogás investiu cerca de US\$ 50 milhões no São João” (*Revista Brasileira de Bioenergia*, 2010, p.8).

A prefeitura de São Paulo é proprietária de 50% das reduções de emissão geradas pelo projeto. Os créditos de carbono já foram negociados em dois leilões, em 2007 e 2008, gerando R\$ 71 milhões para a prefeitura, responsável pela venda, que aplicou os recursos em projetos no entorno dos aterros.

Essas iniciativas vêm ao encontro de medidas de redução dos impactos do aquecimento global e do efeito estufa na cidade. Segundo o *Inventário de emissões de gases de efeito estufa do município de São Paulo*, a disposição final de resíduos sólidos contribuiu com 23,5% das emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> decorrentes de atividades socioeconômicas da cidade (PMSP, 2005).

#### 4.3 A CONTRIBUIÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA

O modelo de Programa de Coleta Seletiva Solidária da Prefeitura de São Paulo foi implantado em 2003 e baseou-se na inclusão de organizações de catadores no gerenciamento das centrais de triagem de recicláveis. Em final de 2004, já existiam 15 centrais de triagem, instaladas em áreas públicas e operadas por catadores. A expectativa era a implantação de 31 centrais, uma em cada subprefeitura, previstas no contrato de concessão, e a ampliação da geração de postos de trabalho, por meio da inclusão de outros grupos organizados de catadores que atuavam na cidade (mais de 70 à época), o que não ocorreu.

Nesse contexto, e sem os recursos da taxa de resíduos sólidos, revogada em 2005, houve um impacto na capacidade de a prefeitura realizar a gestão e manter a qualidade dos serviços prestados e avançar na consolidação da coleta seletiva com inclusão de catadores. Em 2005, existiam na cidade 94 grupos organizados atuando com a catação, apenas 15% ligados às centrais de triagem da prefeitura.

As quantidades atuais desviadas do aterro pelo programa oficial de coleta seletiva, o equivalente a 120 toneladas diárias, representam cerca de 1% do total coletado diariamente na cidade, ou de 3,6% (considerando-se apenas 30% do resíduo domiciliar como reciclável, um cálculo conservador). E ainda se destaca que, dos 292 caminhões contratados para recolher o lixo na capital, apenas 20 (7%) são destinados à coleta seletiva (BIZZOTTO et al., 2010).

Segundo dados da empresa CEMPRE, no aspecto financeiro, a coleta seletiva da cidade de São Paulo, em 2010, custava R\$ 192,00 por tonelada ou o equivalente a R\$ 23.040,00/dia, e a R\$ 691.200/mês (CEMPRE, 2010). Enquanto a administração municipal investe cerca de R\$ 725 milhões/ano (SNIS, 2010), ou 60 milhões mensais aproximadamente para coleta, transporte e aterramento, além do desperdício de matérias-primas que acabam sendo enterradas, em vez de retornarem ao ciclo produtivo, investem irrisórios 0,001% desse montante na coleta seletiva. Destes investimentos insignificantes resultam resultados insuficientes, considerando-se o potencial de material reciclável produzido por uma cidade global com padrões de consumo equivalentes aos de países desenvolvidos.

A ineficiência e a baixa abrangência da coleta seletiva em São Paulo causam perdas econômicas estimadas em R\$ 749 milhões anuais. Segundo dados do Instituto Pesquisa Aplicada (IPEA) mais de um milhão de toneladas de papel, papelão, plástico, aço, vidro e alumínio são misturadas ao lixo convencional e aterradas quando poderiam ser separadas e enviadas para a reciclagem (IPEA, 2010).

Segundo o Movimento Nacional dos Catadores (MNCR), estima-se a existência de 20 mil catadores e mais de 100 organizações de catadores atuando na cidade. Segundo a Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social (Smads), em 2005, 31% da população de rua eram catadores (Silva & Ribeiro, 2009).

A maioria dos catadores trabalha de forma independente em condições precárias de segurança e de saúde nas ruas da cidade. Os resíduos domiciliares são dispostos na rua para a coleta em sacos plásticos, em sua grande maioria entre 30 e 100 litros de capacidade, porém é frequente que a população disponha de materiais aproveitáveis como jornais e papelão separadamente. A grande maioria dos catadores usa carrinhos ou carroças e carrega em média cerca de 500 kg, podendo

chegar até a 800 kg, e coleta nas regiões residenciais e comerciais que descartam mais recicláveis (Instituto Pólis, 2009). Alguns grupos de catadores dispõem de caminhões para a coleta.

Um fator que interfere de forma negativa na coleta seletiva na cidade é a coleta clandestina realizada por caminhões em mau estado de manutenção e sem segurança no trabalho, chamados de "morceções". Esses caminhões circulam diariamente, enquanto a coleta seletiva oficial é realizada uma vez por semana. Trafegam lotados de materiais recicláveis, em alta velocidade e espalham sacos de lixo abertos e sujeira pelas ruas. Essa coleta clandestina reduz o rendimento das cooperativas de catadores.

A prefeitura de São Paulo se comprometeu, em final de 2009, a implantar 51 centrais de triagem de recicláveis até o final de 2010, o que ficou muito distante de se concretizar. As 20 centrais de triagem existentes são operadas por cooperativas de catadores de materiais recicláveis conveniadas com a prefeitura e atuam em 74 distritos do município. A coleta dos recicláveis é realizada pelas concessionárias e pelas centrais. As cooperativas são remuneradas com o recurso obtido com a venda dos materiais recicláveis. Não existe pagamento pelos serviços prestados à municipalidade. A renda média dos catadores cooperativados nas centrais de triagem da prefeitura é de R\$ 800,00, que equivalem a pouco mais de 1,5 salário mínimo. É importante destacar que o setor privado vem desenvolvendo várias iniciativas de coleta seletiva na cidade, a exemplo do Grupo Pão de Açúcar, que foi pioneiro na disponibilização de contêineres para disposição de materiais separados para a reciclagem em sua rede de supermercados e em parceria com organizações de catadores. Essa iniciativa hoje é seguida por praticamente todos os supermercados de grande porte e boa parcela dos de médio porte. Nesse tipo de programa, as pessoas separam os materiais em suas residências e os levam ao local de deposição, geralmente aproveitando sua ida para as compras.

Os resíduos da construção civil gerados em construções, demolições e reformas em prédios ou residências, quando descartados de maneira ilegal em avenidas, ruas e praças, provocam enchentes e privam a população de espaços que poderiam ser destinados para lazer e recreação. A política de gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) de São Paulo é pioneira e vem avançando. Implementada pelo Plano

Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (Lei n. 14.803/2008) que atende às diretrizes da Resolução n. 307/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), promoveu o aumento da oferta de áreas para deposição regular dos resíduos da construção e demolição de pequenos e grandes geradores, além de facilitar e incentivar a reciclagem desses materiais.

Os grandes geradores, como as construtoras, estão adotando programas de gestão de resíduos que incluem quantidades geradas e disposição final e apresentando-os à prefeitura no processo de licenciamento de obras de construção civil. Quanto aos pequenos geradores, esses não podem realizar a deposição de entulho em vias e logradouros públicos. A prefeitura recolhe na coleta domiciliar convencional no máximo 50 kg de entulho/dia, por imóvel, desde que devidamente acondicionados. Acima dessa quantidade, o próprio gerador deve providenciar a remoção mediante contratação de empresas que operam com caçambas cadastradas pela administração municipal, que comprovam que o entulho é disposto em aterros de resíduos da construção devidamente licenciados.

Ao cidadão é oferecida a alternativa de encaminhar os resíduos para um dos ECO PONTOS situados em várias regiões da cidade, ou a Estações de Entrega Voluntária de Inservíveis que são unidades para o descarte gratuito diário de até 1 m<sup>3</sup> (um metro cúbico) de entulhos, madeiras, podas de árvores e grandes objetos.

Os ECO PONTOS apresentavam problemas de gestão e manutenção, uma vez que em vários deles foi encontrado lixo amontoado no entorno. Constatou-se que cinco deles estavam desativados, quatro na Zona Sul, a segunda região mais populosa da cidade. Também foram destacadas outras queixas dos cidadãos, tais como a falta de divulgação do serviço e horário de funcionamento irregular e a não aceitação de gesso, telhas de amianto e pneus nos ECO PONTOS. Entre maio de 2009 e junho de 2010, a prefeitura desembolsou cerca de R\$ 17 milhões a empresas terceirizadas para transportar entulho. O recurso seria suficiente para construir 141 ECOS PONTOS, que custam em média R\$ 120 mil. A prefeitura alegou que esses números podem se referir também à retirada de entulho dos ECO PONTOS, uma vez que não há uma dotação no orçamento só para coleta na rua.

Existem cinco Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) para o reaproveitamento dos resíduos da construção civil em diferentes regiões da cidade. Nessas áreas, o material recolhido é separado, o resíduo de origem mineral (concreto, argamassa, alvenaria e outros) é encaminhado para aterros de inertes, o rejeito é levado para aterros sanitários e o resíduo reaproveitável é comercializado.

Outro importante avanço é o Decreto n. 48.075 de 2006, que determina a utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil em obras e serviços de pavimentação das vias públicas do município de São Paulo. Segundo especialistas, o aproveitamento de resíduos de construção civil gera uma economia de até 40% em relação ao asfalto comum. No entanto, a escala de implementação dessa iniciativa sustentável ainda é pequena diante das possibilidades numa cidade do porte de São Paulo.

O Departamento de Limpeza Urbana (LIMPURB) tem cadastrados todos os pequenos geradores (farmácias, clínicas, escolas, consultórios etc.) e os grandes geradores (hospitais, prontos-socorros e ambulatórios). Segundo dados da Prefeitura Municipal da Cidade de São Paulo, cerca de 95 toneladas de resíduos de saúde são geradas diariamente (PMSP, 2011). Além dos resíduos, os animais mortos recolhidos em clínicas veterinárias, nos centros de zoonoses e os encontrados em vias públicas são levados para tratamento específico.

Os geradores devem elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), baseado nas características dos resíduos gerados.

O PGRSS a ser elaborado deve ser compatível com as normas federais, estaduais e municipais, e ainda deve estar de acordo com os procedimentos institucionais de biossegurança, relativos a coleta, transporte e disposição final.

Quanto ao tratamento e à disposição final desses resíduos, a cidade de São Paulo dispõe de uma unidade tratamento realizado pelo Processo de Desativação Eletrotérmica (ETD) para o grupo A, que abrange os resíduos que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente pela presença de agentes biológicos (resíduos hospitalares). Após esse tratamento, os resíduos passam a ter as mesmas características dos domiciliares e são dispostos em aterros sanitários. Os resíduos do grupo B, que abrange drogas quimioterápicas, resíduos farmacêuticos e demais

produtos considerados perigosos, são incinerados. O rejeito é encaminhado a aterros privados de resíduos perigosos.

Os resíduos do grupo C, que abrange os resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos que são provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, seguem normas federais. Os animais mortos cuja causa da morte é desconhecida, os sacrificados por eutanásia ou com doenças infectocontagiosas são incinerados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões técnicas, econômicas e institucionais dificultam aos municípios brasileiros realizar uma gestão integrada e sustentável dos resíduos de sua competência, tais como os resíduos urbanos e os da construção civil e de serviços de saúde produzidos pelas próprias municipalidades.

Um dos aspectos não equacionados é a sustentabilidade financeira dos serviços prestados. No Brasil, mais de 50% dos municípios não cobram pelos serviços públicos de limpeza urbana, e, quando cobrados, esses valores são insuficientes para cobrir as despesas com a prestação dos serviços.

Considera-se que não é possível, em especial nas metrópoles brasileiras, avançar para uma gestão mais eficiente e sustentável sem que haja uma cobrança socialmente justa pelos serviços prestados, assim como em outros serviços, como água, esgoto e energia. Entende-se que a cobrança de uma taxa proporcional às quantidades geradas também é um importante fator de conscientização e educação dos cidadãos para reduzir as quantidades produzidas e o desperdício.

Existe um crescente investimento do governo federal na construção de aterros sanitários e recuperação de energia, centrais de triagem e de compostagem, infraestrutura e capacitação para organizações de catadores. No entanto, a realidade brasileira demanda muito compromisso dos dirigentes municipais na escolha de soluções adequadas de baixo custo, de tecnologias compatíveis com o

contexto local e com a implantação da coleta seletiva com remuneração justa do serviço prestado pelos catadores de materiais recicláveis.

O quadro apresentado na cidade de São Paulo mostra que o investimento da administração municipal não vai ao encontro da gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos urbanos quando se trata dos resíduos domiciliares e que essa problemática necessita ser enfrentada em suas dimensões da sustentabilidade urbana, socioambiental e financeira.

Isso significa que não é suficiente equacionar problemas de remuneração de contratos de coleta e de disposição final e enviar os resíduos para aterros sanitários privados devidamente licenciados. Torna-se necessário definir estratégias para promover a redução de resíduos nas fontes geradoras, por meio de educação ambiental permanente, a coleta seletiva com inclusão de catadores e metas de redução de disposição de resíduos no solo, por meio de um plano de gestão abrangente, integrado e pactuado com a sociedade. A cidade de São Paulo, dada sua centralidade no espaço metropolitano, também demanda uma política e um plano municipal de gestão de resíduos sólidos articulado com um plano metropolitano. Os desafios que se colocam para evoluir da situação atual de falta de política, de estratégias e de uma visão de planejamento para o equacionamento da gestão dos resíduos demandam ações concretas e vontade política da administração.

Uma cidade do porte de São Paulo deve se somar a outras cidades globais no desenvolvimento de formas inovadoras de gerir volumes muito significativos de resíduos. Isso implica reduzir a disposição no solo, universalizar a coleta seletiva com inclusão de catadores, estimular a reciclagem e responsabilizar os cidadãos por meio de campanhas educativas nos meios de comunicação.

Observa-se que a prefeitura, ao reduzir a arrecadação com a eliminação da taxa de resíduos, reduziu as possibilidades de dispor de mais recursos orçamentários para a coleta seletiva. A ausência de áreas para disposição final é um problema global, e São Paulo não é exceção. De outro lado, o fato de eliminar a cobrança de uma taxa equivalente a uma estimativa da quantidade de resíduos produzidos desestimula qualquer possibilidade de responsabilizar os cidadãos. O que se observa é que,

embora tenha havido um incremento na conscientização da população, no geral essa tem pouca informação sobre o que acontece com o destino do seu lixo e pouco espaço de decisão sobre a melhor forma de gerenciá-lo. Também não existem espaços institucionais de interlocução da prefeitura com universidades e organizações não governamentais que atuam com a gestão de resíduos sólidos para a construção de um modelo de gestão para a cidade.

É fundamental destacar que, na lógica da sustentabilidade, a possibilidade do aproveitamento do metano de aterros para geração de energia e venda de créditos de carbono no mercado global não deve ser utilizada como justificativa para a manutenção dos padrões insustentáveis de produção e consumo e da prática de aterrar resíduos no solo. O aterramento deve ser efetuado como última alternativa e somente para a parcela que não apresenta condições de recuperação e reciclagem, como preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A solução da incineração não é uma solução sustentável, pois não contribui para a mudança de padrões de consumo, para a geração de postos de trabalho e com o envolvimento da população na gestão dos resíduos.

Existem, entretanto, barreiras associadas com os interesses econômicos privados envolvidos, que, por sua vez, fazem parte de um círculo vicioso que dificulta romper com a lógica baseada em contratos que priorizam coleta, transbordo e aterramento em detrimento de uma coleta seletiva mais ampla e abrangente.

Atualmente, o desafio é inverter a lógica prevalecente e investir cada vez mais na redução da produção excessiva e no desperdício, assim como na coleta seletiva e na compostagem, e cada vez menos na destinação final.

Em São Paulo, já existe um grande contingente de catadores organizados. A expansão da coleta seletiva é urgente e estratégica e poderá no futuro se bem conduzida, com transparência e diálogo com os atores envolvidos, representar uma oportunidade de reduzir os custos da cidade com esses serviços, gerar milhares de postos de trabalho e promover maior responsabilização dos cidadãos com a limpeza e a sustentabilidade urbana. ’

## Referências bibliográficas

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (2006). Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (apostila do curso de capacitação). ABES/SC, Florianópolis, SC, 90 p. Disponível: <<http://rdigital.univille.rctsc.br/index.php/RSA/article/viewFile/91/146>>;

ALVES, R. O. Análise da viabilidade econômica da implantação de uma indústria de reciclagem de embalagens e PET na região de Ouro Preto. Monografia de Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Ouro Preto, dez, 200 Disponível: <<http://www.ichs.ufop.br/cadernosdehistoria/download/Cadernos>

De Historia-04-14.pdf>;

ATYEL, S. O. Gestão de Resíduos Sólidos: O caso das Lâmpadas Fluorescentes (dissertação). Porto Alegre. 2001. 111p. Disponível: <<http://www.sober.org.br/palestra/6/832.pdf>>;

BARROS, R. T. V. et al. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte - MG, 2003, 221p. Disponível: <<http://rdigital.univille.rctsc.br/index.php/RSA/article/viewFile/91/146>> R. T. V. et al. Saneamento. Belo Horizonte. Escola de Engenharia da UFMG, 1995. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios);

CETESB, Aterro Sanitário. Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano. São Paulo, 1979.34p.il. Disponível: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/brasil/iii-004.pdf>>; Acessado em 13/09/13.

FIGUEIREDO; P. J. M. A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental. 2ª Edição. UNIMEP: Piracicaba, 1994. Disponível: <<http://www.ichs.ufop.br/cadernosdehistoria/download/CadernosDeHistoria-04-14.pdf>>;

FONSECA, Iniciação ao Estudo dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Urbana: A União. 1999.122p;

FORUM INTERNACIONAL DAS ONGs. Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global. Rio de Janeiro: 1992.

FRANCO, T. R. Coleta seletiva de lixo domiciliar: estudos para implantação. Monografia (Bacharelado) - Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2000. Disponível: <<http://www.ichs.ufop.br/cadernosdehistoria/download/CadernosDeHistoria-04-14.pdf>>; Acessado em 01/10/2013.

FURTADO, D. J. Os caminhos da educação ambiental nos espaços formais de ensino-aprendizagem: qual o papel da política nacional de Educação Ambiental? Rev. eletrônica Mestrado Educação Ambiental. ISSN1517-1256, v. 22, janeiro a julho de 2009.

Disponível em:<<http://www.remea.furg.br/edicoes/vol22/art24v22.pdf>> Acessado em: 11/09/13

GALVÃO JR., A. C. Aspectos operacionais relacionados com usinas de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domiciliares no Brasil. São Carlos, 1994. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Disponível: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/brasil/iii-004.pdf>>;

GUATTARI, F., 1989. As Três Ecologias. São Paulo: Papirus. Disponível: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/v11n2a14.pdf>>;

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2000. Disponível: <<http://www.ibam.org.br/publique/media/Boletim1a.pdf>>; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico, responsável pelo censo populacional no país. 2005. Disponível: <<http://www.sober.org.br/palestra/6/832.pdf>>;

IPEA Instituto de Pesquisas Aplicadas. Dados estáticos sobre volume de lixo. Disponível;<[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1246&Itemid=68](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=1246&Itemid=68)>

JARDIM, Niza Silva et al. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento integrado. São Paulo: IPT : CEMPRE, 1995;

JOHN, V. M; ANGULO, S.C; AGOPYAN, V. Sobre a necessidade de metodologia de pesquisa e desenvolvimento para reciclagem. PCC - Departamento Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica. EP USP. Disponível:<<http://www.ichs.ufop.br/cadernosdehistoria/download/CadernosDeHistoria-04-14.pdf>>;<[www.ufscar.br/consusol/arquivos/uma\\_proposta\\_de\\_terminologia.pdf](http://www.ufscar.br/consusol/arquivos/uma_proposta_de_terminologia.pdf)>

LOGAREZZI, CINQUETTI,H.C.S. A. (org.). Consumo e resíduo: fundamentos para trabalho educativo. São Carlos: Ed. UFSCar, 2006.

MINC, C. Ecologia e cidadania. 2a ed. São Paulo: Moderna, 1998. Disponível: <<http://www.ichs.ufop.br/cadernosdehistoria/download/CadernosDeHistoria-04-14.pdf>>;

Município e meio ambiente / Denise Marília Bruschi; Maurício Andrés Ribeiro;

Mônica Campolina Diniz Peixoto; Rita de Cássia Soares Santos; Roberto Messias Franco. 3.ed. - Belo Horizonte: FEAM, 2002. 114 p.; (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios; v.1) 1. Municipalização I.

Bruschi, Denise M. II. Ribeiro, Maurício Andrés III. Santos, Rita de C. Soares IV. Peixoto, Mônica C. Diniz V. Franco, Roberto Messias. Disponível: <[http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost\\_files/manual\\_20de\\_20saneamento\\_municipios\\_feam\\_2002.pdf](http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/manual_20de_20saneamento_municipios_feam_2002.pdf)>;

Norma ABNT NBR 8419/1984. Disponível: <<http://www.abes-dn.org.br/publicacoes/engenharia/resaonline/v12n01/090%2005v.pdf>>;

Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Disponível: <[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)>;

REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, março/abril de 2010, pág., 76;

REVISTA SENAC E EDUCAÇÃO AMBIENTAL, Ano 18, n.1, janeiro/junho de 2009, pág., 26;

SCHRAMM, F. R., 1992. Ecologia, ética e saúde: O principio da responsabilidade. In: Saúde, Ambiente e Desenvolvimento (M. C. Leal; P. C. Sabroza; R. H. Rodrigues & P. M. Buss, orgs.), pp. 233-255, vol. 2, São Paulo: Hucitec/Rio de Janeiro: Abrasco. Disponível: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/v11n2a14.pdf>>.