



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

## **ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO RIO DE JANEIRO FRENTE À POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**Gabriela Corrêa Felix**

**Mariana Fernandes da Costa**

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientadora: Maria Cristina Moreira Alves

Rio de Janeiro

Abril de 2013

ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO RIO DE  
JANEIRO FRENTE À POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Gabriela Corrêa Felix

Mariana Fernandes da Costa

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE  
ENGENHARIA AMBIENTAL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS  
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AMBIENTAL.

Examinada por:

---

Prof. Marcos Barreto de Mendonça – D.Sc

---

Prof<sup>a</sup>. Maria Cláudia Barbosa – D.Sc

---

Prof<sup>a</sup>. Maria Cristina Moreira Alves – D.Sc

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

ABRIL de 2013

Felix, Gabriela Corrêa  
Costa, Mariana Fernandes da

Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos no Rio de Janeiro frente à política nacional de resíduos sólidos/  
Gabriela Corrêa Felix e Mariana Fernandes da Costa. –  
Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2013.

VII, 121 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadora: Maria Cristina Moreira Alves

Projeto de Graduação – UFRJ/ Escola Politécnica/  
Curso de Engenharia Ambiental, 2013.

Referencias Bibliográficas: p. 102-108.

1. Resíduos Sólidos Urbanos 2. Política Nacional de Resíduos Sólidos 3. Central de Tratamento de Resíduos de Seropédica. I. Alves, Maria Cristina Moreira. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Ambiental. III. Título.

*"Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar.  
Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota."*

*Madre Tereza de Calcutá*

### ***Agradecimentos – Gabriela Corrêa Felix***

Meus Agradecimentos,

À minha família, que esteve presente e sempre me apoiou em todas as minhas decisões. Sem eles, seu carinho e atenção, sua motivação e força nos momentos difíceis, essa jornada seria impossível.

Aos amigos que conviveram lado a lado em meu dia a dia de estudante de engenharia ambiental, e fizeram dessa rotina um momento especial em minha vida, do qual levarei muita saudade.

Aos amigos distantes de minha vida acadêmica, mas de alguma forma sempre presentes. Agradeço pelas palavras de incentivo e apoio.

Ao Hugo, pela sua compreensão e ajuda nessa fase. Seu carinho me foi essencial.

Um agradecimento especial à Mariana, minha dupla de projeto final, com a qual dividi todas as dificuldades e alegrias em fazer esse trabalho. Agradeço pela colaboração, amizade e convivência em todas as etapas.

À orientadora e demais professores da UFRJ, pelos valiosos ensinamentos e confiança.

E, finalmente a Deus, sem o qual nada seria possível.

***Gabriela Corrêa Felix***

### ***Agradecimentos – Mariana Fernandes da Costa***

Agradeço a Deus, por ter me guiado e fortalecido durante toda essa caminhada.

Aos meus familiares, por serem minha segurança e exemplo de vida, pelo amor que sinto todos os dias e a certeza de que estarão sempre comigo. Pelos gestos mais simples de carinho e compreensão nos momentos delicados e de alegria nos de conquista.

Aos amigos pelas palavras de incentivo e apoio.

A minha dupla de projeto não só pela parceria essencial neste trabalho, mas pela amizade e cumplicidade em todas as etapas que passamos juntas.

A orientadora, professores e funcionários da UFRJ pelos ensinamentos e por viabilizarem essa jornada.

***Mariana Fernandes da Costa***

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/ UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro Ambiental.

Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos no Rio de Janeiro frente à política nacional de resíduos sólidos

Gabriela Corrêa Felix

Mariana Fernandes da Costa

Abril/2013

Orientador: Maria Cristina Moreia Alves

Curso: Engenharia Ambiental

Notadamente, o crescimento populacional, associado ao aumento do processo de industrialização e às mudanças dos padrões de consumo, vem contribuindo para a geração, cada vez maior, de resíduos sólidos urbanos (RSU). Essa situação vem se transformando num grande problema para a sociedade e para os gestores públicos.

Assim, a preocupação com o meio ambiente em geral e os resíduos sólidos em particular, torna imperativa uma eficiência na gestão dos RSU no Brasil. Passo importante nessa direção foi dado com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305/10.

A partir dessas considerações o presente trabalho apresenta um levantamento do panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil em que se buscou dar um enfoque para o estado e município do Rio de Janeiro quando possível. Realizou-se também um levantamento dos benefícios econômicos potenciais do aproveitamento pela reciclagem e compostagem dos resíduos dispostos na Central de Tratamento de Resíduos de Seropédica provenientes do município do Rio de Janeiro. Na sequência apresenta um histórico relativo à Política Nacional dos Resíduos Sólidos além de elencar os principais aspectos de seu conteúdo e das críticas existentes à mesma. Foi feita uma abordagem a respeito do conteúdo dos Planos de Resíduos Sólidos – Nacional e Municipal do Rio de Janeiro- em consonância com a PNRS. Além disso, buscou-se apontar a situação de elaboração dos mesmos. Foram levantados também os principais programas estaduais e municipais do Rio de Janeiro relativos aos resíduos sólidos urbanos. Por fim, foram descritas recomendações e apresentadas as considerações finais.

*Palavras-chave:* Resíduos Sólidos Urbanos, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Central de Tratamento de Resíduos de Seropédica.

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineer.

Analysis of the management of urban solid waste in Rio de Janeiro in the light of the national policy on solid waste

Gabriela Corrêa Felix

Mariana Fernandes da Costa

Abril/2013

Advisor: Maria Cristina Moreira Alves

Course: Environmental Engineering

Remarkably, the populational growth, associated to the increase of industrialization and the change of consumption pattern, contributes increasingly to the generation of urban solid waste. This scenario has turned into a major problem to society and to the government. Thus, concern with the environment and, more specifically, with the solid waste, requires an efficient management of urban solid waste in Brazil. An important step towards that goal has been taken through the issuing of the National Policy on Solid Waste, instituted by the law 12.305/2010.

From such considerations, this work presents a survey on Brazil's urban solid waste panorama, focused on the state and the city of Rio de Janeiro whenever possible. It has also been performed a survey on the potential economical benefits of composting and recycling the urban solid waste, proceeding from the city of Rio de Janeiro, disposed on Seropédica's waste management plant. After that, a historic of the National Policy on Solid Waste is presented, besides presenting the main aspects of it's content and the criticism referring to it. It has been made an approach on the contents of the Solid Waste Plans, both national and municipal, of Rio de Janeiro, according to the National Policy. Besides, it's been attempted to point the circumstances of their making. Rio de Janeiro's main programs concerning urban solid waste have also been surveyed. At last, recommendations have been described and final considerations presented.

Key-Words: Urban Solid Waste, National Policy on Solid Waste, Seropédica's waste management plant.

## Sumário

1. Introdução.....	3
1.1. Objetivo .....	4
1.2. Metodologia.....	4
2. Revisão Bibliográfica .....	6
2.1. Conceitos iniciais.....	6
2.2. Classificação dos resíduos .....	7
2.3. Formas de destinação final.....	10
2.4. Legislação .....	16
2.4.1. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos .....	18
3. Análise Quantitativa dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	34
3.1. Levantamento de dados .....	35
3.2. Fatores de influência .....	37
3.3. Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	41
3.3.1. Geração.....	41
3.3.2. Coleta.....	44
3.3.3. Composição Gravimétrica.....	46
3.4. Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	51
4. Estudo de caso - CTR de Seropédica.....	53
4.1. Contextualização .....	53
4.2. A CTR de Seropédica.....	54
4.2.1. Caracterização .....	55
4.2.2. Funcionamento.....	56
4.2.3. Impactos Ambientais .....	59
4.2.4. Considerações.....	64
4.3. Valoração econômica do resíduo disposto na CTR .....	66
5. Abordagem dos Planos e Programas .....	73

5.1. Planos .....	74
5.2. Programas.....	87
6. Recomendações.....	93
7. Considerações finais .....	99
8. Referência Bibliográfica .....	102
ANEXO.....	109

## 1. Introdução

O homem e suas atividades sociais e econômicas impactam sobre o meio ambiente. Esses processos de intervenção não são desempenhados de maneira a não gerar resíduos, o que torna agravante a relação sociedade humana e meio ambiente. Isso indica uma necessidade de se harmonizar de forma inteligente essa interação constituindo assim um dos grandes desafios da atualidade.

Notadamente, o crescimento populacional, associado ao aumento do processo de industrialização e às mudanças dos padrões de consumo, vem contribuindo para a geração, cada vez maior, de resíduos sólidos urbanos (RSU). Essa situação vem se transformando num grande problema para a sociedade e para os gestores públicos.

Assim, torna-se necessária a criação e estímulo a iniciativas que regulem o manejo e destinação de RSU. Técnicas como a reutilização, a reciclagem e a compostagem devem ser incentivadas, e acompanhadas de conscientização que levem a práticas para o melhor aproveitamento dos recursos naturais. Porém no Brasil, a utilização de tais opções ainda é muito incipiente.

Essa preocupação com o meio ambiente em geral e os resíduos sólidos em particular, torna imperativa uma eficiência na gestão dos RSU no Brasil. Passo importante nessa direção foi dado com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305/10.

O processo todo que resultou na Lei 12.305/10, regulamentada pelo Decreto 7404/10, durou quase 20 anos. A lei estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos e traz o conceito de responsabilidade compartilhada. Isso dá uma nova dimensão a essa questão e indica que todos – indústria, comércio, poder público e consumidores – devem assumir sua parcela de responsabilidade na solução do problema.

Uma nova política pública, contudo, não se constrói apenas com a edição de uma Lei. É preciso que haja uma mudança de paradigmas e a quebra de alguns padrões comportamentais quanto à gestão de resíduos sólidos urbanos em todo o país.

Como cita FERREIRA (2000): “o estabelecimento de novos padrões comportamentais e culturais depende de um trabalho de educação e conscientização e deveria (deve) ser tarefa da atual geração e das próximas, na construção de um novo modelo de mundo”.

## **1.1. Objetivo**

O objetivo geral proposto é analisar a gestão dos resíduos sólidos urbanos através de uma avaliação quali-quantitativa no Brasil e mais especificamente, no estado e município do Rio de Janeiro.

Os objetivos específicos são: fazer um levantamento do panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, especificamente no Rio de Janeiro; apresentar o histórico relativo à Política Nacional dos Resíduos Sólidos e elencar os principais aspectos de seu conteúdo, além das críticas existentes à mesma; abordar o conteúdo do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro, de acordo com a PNRS; por fim, fazer um levantamento dos benefícios econômicos do aproveitamento dos resíduos tomando como base a Central de Tratamento de Resíduos de Seropédica.

## **1.2. Metodologia**

Metodologia é “um conjunto de 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 cientista” (LAKATOS e MARKONI, 1988). Assim, este trabalho foi desenvolvido seguindo as seguintes atividades:

- Pesquisa bibliográfica que compreende a leitura e análise de legislação, teses, estudos e manuais.
- Para pesquisa descritiva foram observados e analisados os dados quantitativos e qualitativos publicados pelas entidades públicas e privadas relativas à gestão de resíduos sólidos.
- Visita técnica à Central de Tratamento de Resíduos de Seropédica, de forma a reunir dados e informações de seu funcionamento.

No Capítulo 2 foi feita a revisão bibliográfica do trabalho, sendo composto por conceitos iniciais relativos aos resíduos sólidos, suas classificações e as tecnologias e formas de destinação passíveis de aplicação. Também foi feita uma breve listagem da legislação brasileira existente com relação à gestão de resíduos sólidos, focando para o caso do estado e município do Rio de Janeiro. Em seguida foi dada uma maior atenção à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de forma a buscar o

histórico de sua elaboração e elencar seus principais aspectos e críticas positivas e negativas.

O Capítulo 3, referente à análise quantitativa dos resíduos sólidos urbanos (RSU) pretendeu, por meio de um levantamento de dados, apontar um panorama dos RSU seguindo o ciclo dos resíduos sólidos: geração, coleta, tratamento e destinação final. Esta análise é complementada por outro recorte, a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados e dispostos em aterros.

O Capítulo 4 foi motivado pela visita técnica à Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Seropédica no estado do Rio de Janeiro. Foram obtidos dados que somados à pesquisa bibliográfica contribuíram para a sua elaboração. O Capítulo em questão abordou informações que englobam a caracterização, o funcionamento e os impactos ambientais da CTR. Por fim, foi feita uma valoração econômica dos resíduos encaminhados para a CTR oriundos do município do Rio de Janeiro, comparando-se os preços de sua disposição com os benefícios potenciais que poderiam ser obtidos no uso de outras formas de destinação final ambientalmente adequadas, notadamente a reciclagem e a compostagem.

No Capítulo 5 foi realizada abordagem acerca do conteúdo do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro, com base no disposto na PNRS em relação aos mesmos. Além disso, também foi feita uma descrição dos Programas do Estado e do Município do Rio de Janeiro.

No capítulo 6 algumas recomendações para a melhoria do problema dos RSU foram elencadas. E por fim, foram feitas considerações finais acerca do trabalho.

## 2. Revisão Bibliográfica

Neste capítulo serão abordados conceitos iniciais acerca da definição de resíduos sólidos, da classificação desses resíduos, assim como as formas existentes de destinação ambiental adequada e inadequada dos mesmos. Após, será feita uma abordagem da legislação brasileira existente nesse setor, com enfoque para a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Para isso foram utilizadas informações existentes na literatura acadêmica, em normas, leis, entre outras.

### 2.1. Conceitos iniciais

Segundo Voigt *et al.* (1999, apud OLIVEIRA, 2000, p.4), o termo resíduo refere-se a “objetos que tenham perdido sua utilidade para cumprir o fim a que foram destinados inicialmente”. Esse termo difere do significado mais comumente utilizado para lixo: “aquilo que se varre para tornar limpa uma casa, rua, jardim, etc; varredura; imundice, sujidade; escória, ralé” (Michaelis, 1998, apud OLIVEIRA, 2000, p.4).

Segundo MONTEIRO *et al.* (2001), os termos “lixo” e “resíduos sólidos” são normalmente utilizados de forma indistinta. O significado desses termos é “todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente destinado a este ato.”

Importante notar a relatividade existente dada a falta de uso do lixo, já que o que não possui utilidade para quem o descarta pode servir como matéria prima para um novo processo. (MONTEIRO *et al.*, 2001)

Para BARBOSA (2012), resíduo e rejeito possuem o mesmo significado e referem-se a toda matéria que não mais possui utilidade para o processo que a originou, sendo então descartada, podendo ocorrer como matéria sólida, líquida ou gasosa. É um material cujas características variam com o processo de sua origem. O rejeito/resíduo pode ser um subproduto, podendo ser comercializado para outra finalidade, e quando, ou enquanto, não for viável economicamente essa comercialização, ele deve ser descartado tendo uma destinação final ambientalmente segura.

A Lei nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define:

- rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e

economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

- resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

Dessa forma, resíduo seria o material que após o uso para o qual foi concebido, em seu descarte ainda possui uma possibilidade de aproveitamento, devendo ser destinado a alguma tecnologia para isso, incineração, compostagem ou reciclagem, por exemplo. Já o rejeito seria considerado como o resíduo que, depois de esgotadas todas as possibilidades de valorização, não apresentem outra possibilidade que não a disposição em aterros.

## 2.2. Classificação dos resíduos

A classificação dos resíduos destina-se a uma identificação e agrupamento dos mesmos segundo determinadas características semelhantes. O resultado desse processo torna-se importante, pois colabora para uma escolha adequada de alternativas, tanto no que concerne o modo adequado de coleta, transporte e destinação final, como o potencial de sua redução de geração.

Adota-se um critério para que seja feita a classificação, e esse critério dependerá do objetivo da mesma. De modo geral, existem três critérios de maior relevância prática. São eles: (BARBOSA,2012)

- Quanto ao **estado físico** (determina o modo de armazenamento, transporte e disposição), o resíduo pode ser:
  - a) Material sólido;
  - b) Material fluido (lamas ou líquidos);
  - c) Material gasoso.
- Quanto à **origem** (resíduos de mesma atividade / origem apresentam características e propriedades semelhantes, essa organização facilita o entendimento e normalização do resíduo). A Lei nº 12.305, divide os resíduos em:

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

- Quanto à **periculosidade**: também aqui se fará menção ao que dita a Lei nº 12.305:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Para esse último critério, a norma técnica adotada no Brasil para a determinação da periculosidade do resíduo, e sua conseqüente classificação é a ABNT NBR 10.004:2004. Vale salientar que os resíduos radioativos não são avaliados nesta Norma, pois são de competência da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Os resíduos sólidos são definidos por esta Norma como:

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

Nela, é estabelecida uma metodologia de classificação de resíduos que envolve, além da análise da composição química e biológica, a aplicação de testes padronizados. (BARBOSA,2012)

O processo de classificação dos resíduos a partir da Norma supracitada “envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. A segregação dos resíduos na fonte geradora e a identificação da sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, onde a descrição de matérias-primas, de insumos e do processo no qual o resíduo foi gerado devem ser explicitados.”.

Ainda de acordo com a Norma, a periculosidade de um resíduo é uma característica do mesmo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices, e riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Uma substância ou um resíduo é dito potencialmente perigoso quando apresenta pelo menos uma das características listadas: Reatividade; Inflamabilidade; Corrosividade; Toxicidade; Radioatividade; Patogenicidade.

Os resíduos são classificados, de acordo com a NBR 10.004:2004, em:

- Classe I – resíduos perigosos
- Classe II – resíduos não perigosos
  - Classe II A – resíduos não inertes
  - Classe II B – resíduos inertes

Os resíduos classe II A podem ter propriedades, tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Dessa forma, os resíduos sólidos urbanos (RSUs) enquadram-se nessa classificação.

A Figura 1 a seguir representa o processo da classificação dos resíduos sólidos realizado de acordo com a Norma:

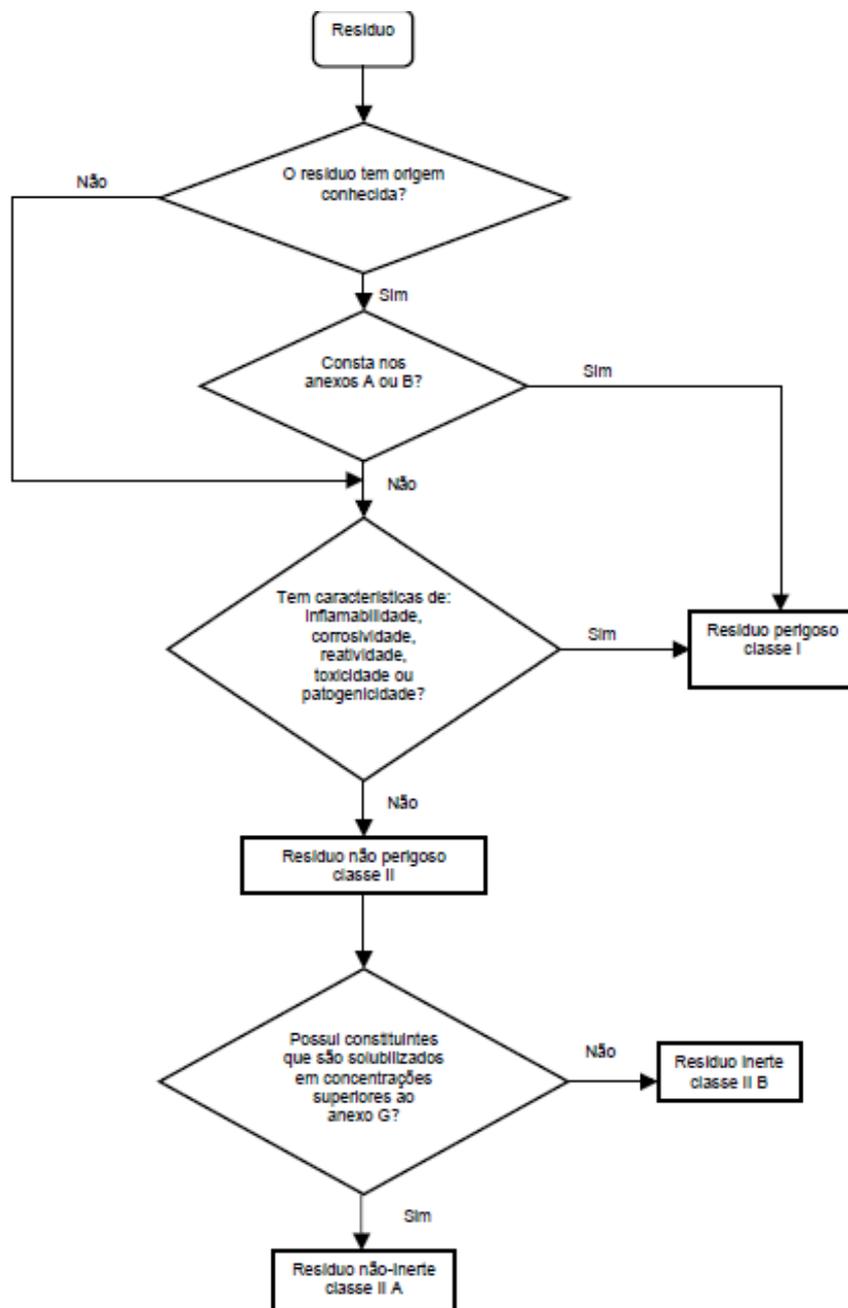


Figura 1: Classificação dos resíduos sólidos segundo a NBR 10.004:2004. (Fonte: ABNT NBR 10.004:2004, 2004).

### 2.3. Formas de destinação final

Destinação final de um resíduo é a etapa final do ciclo de vida de um produto, e é realizada após o descarte do mesmo. Também a esta etapa dá-se o nome tratamento de resíduos. Para MONTEIRO, *et.al.*(2001), esse tratamento refere-se a vários procedimentos que reduzam a quantidade ou potencial poluidor dos resíduos sólidos.

Vale aqui apontar a diferença existente entre os termos Destinação e Disposição Final. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- Destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.
- Disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

De acordo com NASCIMENTO (2007), uma importante medida para minimizar os problemas referentes à disposição final dos RSU, como a disponibilidade de áreas para os aterros, por exemplo, é a implementação de políticas que reduzam a produção dos resíduos, que incentivem o reuso e posteriormente a reciclagem. Ainda, para OLIVEIRA (2000), existe uma hierarquia a ser seguida na rota para destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a qual, quando baseada em resíduo final mínimo, é conhecida como Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (SIGRS). Para esse Sistema, as rotas devem seguir tal ordem: redução da geração de lixo na fonte, reutilização do material produzido, reciclagem, recuperação de energia e aterro sanitário. Porém, os dois primeiros estágios seriam considerados como metas futuras, devido às profundas mudanças necessárias no comportamento da população e no setor econômico (OLIVEIRA, 2000). A PNRS, em seu Art. 9 também dispõe acerca dessa hierarquia, a qual será abordada no próximo item sobre legislação.

A seguir serão contempladas brevemente algumas tecnologias de tratamento e formas adequadas e inadequadas de disposição.

### **Incineração**

A incineração é um processo de oxidação que ocorre a temperaturas superiores a 1000°C. Nela ocorre a redução significativa do volume e do peso inicial, em torno de 95% e 85%, respectivamente. (Brasil, 2004 apud LINS *et al.*, 2008, p.29)

Segundo Martinho, *et al.*(2000, apud RODRIGUES, 2009, p.62) a incineração é um processo de combustão controlada, na qual se deseja uma redução do volume (podendo chegar a uma redução de 90%), a recuperação de energia (que pode ser usada de forma térmica, elétrica ou conjugando as duas) e a estabilização dos resíduos, reduzindo a produção de biogás e águas lixiviadas.

SANTOS (2011) ainda complementa essa definição ao dizer que “a incineração é considerada também como um processo de reciclagem energética, onde a energia contida nos resíduos, liberada na queima, é um bem que é reaproveitado para outros processos, ou seja, é reciclada.”.

Ao final da incineração são produzidos, basicamente, cinzas (formada principalmente pela fração inorgânica dos resíduos), gases da combustão (que necessitam de tratamento para redução de poluentes e de material particulado) e calor. (SANTOS, 2011)

A redução do volume de resíduos da incineração é uma vantagem, pois aumenta a vida útil de um aterro que irá receber um volume de cinzas muito inferior ao seu equivalente em resíduos sólidos. Para NASCIMENTO (2007) a incineração possui muitas vantagens se comparada com os outros métodos de destinação final, porém apresenta desvantagens como: um elevado custo de instalação e de operação, a exigência de mão de obra qualificada e a presença de materiais nos resíduos que podem gerar compostos tóxicos e corrosivos.

## **Reciclagem**

Reciclagem é o processo de beneficiamento de uma fração seca reciclável dos RSUs (papel, plástico, vidro e metal, por exemplo). Esse material retorna ao mercado consumidor como produto comercializável após o processo. (MONTEIRO *et al.*, 2001)

Dentre as vantagens da reciclagem estão a preservação de recursos naturais, graças ao reaproveitamento de resíduo como matéria prima, a economia de transporte, pela redução de material a ser levado a um aterro, a geração de emprego e renda e uma conscientização da população com relação a questões ambientais. Apesar disso, o custo do beneficiamento da maioria dos recicláveis é alto se comparado com o custo de matéria prima virgem. (LINS *et al.*, 2008)

Porém, para que o processo seja o mais eficiente possível é necessário uma pré separação da fração reciclável dos resíduos pelos geradores dos mesmos, pois o

material reciclável misturado se torna contaminado, e o seu beneficiamento torna-se um processo mais complicado ou até inviável.

Para MONTEIRO *et al.* (2001) a reciclagem pode se tornar uma alternativa pior à da disposição em aterros sanitários do resíduo indiferenciado (recicláveis misturados ao lixo domiciliar), no caso de o processo de beneficiamento não ser realizado com as tecnologias limpas de processamento, o que demanda altos custos.

### **Compostagem**

A compostagem é um dos dois métodos existentes na valorização da porção orgânica do resíduo. Nela ocorre a fermentação aeróbia de produtos biodegradáveis. O outro método de valorização orgânica existente é a digestão anaeróbia, onde a fermentação ocorre sem oxigênio.

Na digestão anaeróbia o tempo de estabilização da matéria orgânica é maior, e a partir dela são exalados fortes odores, ao contrário da compostagem aeróbia, onde os odores não são agressivos e a decomposição é mais rápida, sendo então o processo mais adequado ao tratamento de lixo domiciliar. (MONTEIRO *et al.*, 2001)

A compostagem consiste na decomposição aeróbia controlada e de estabilização da matéria orgânica dos resíduos sólidos. Ela deve ocorrer em condições próprias ao crescimento de microorganismos necessários à biodegradação para se obter um produto final estável e higienizado, que será denominado composto orgânico e poderá ser utilizado para condicionar o solo para a vegetação melhorando suas características físicas, químicas e biológicas.

As alternativas de tecnologias de implantação do processo variam de sistemas simples e manuais, até sistemas complexos, altamente tecnificados, onde todos os parâmetros do processo são monitorados e controlados com precisão. Esses sistemas variam de pilhas, ou leiras, dispostas a céu aberto, até a utilização de um sistema fechado a partir dos reatores biológicos, ou bioreatores. A questão realmente importante a ser colocada é que a alternativa escolhida deve ser adequada à situação, do ponto de vista técnico e socioeconômico.

Para MONTEIRO *et al.* (2001): “Uma instalação de compostagem só deve ser implantada se estudos técnicos e econômicos assim o indicarem, levando em conta a disponibilidade de área para aterros, mercado para o composto, custo da instalação etc.”.

Para além da vantagem resultante da produção de um composto, a valorização orgânica reduz a quantidade de resíduos que é conduzida à disposição final, além do que a usina de compostagem gera emprego e renda.

Cabe aqui uma observação referente à presença de metais pesados em materiais dos resíduos sólidos urbanos. De acordo com MONTEIRO *et al.* (2001): “Os metais pesados estão presentes em materiais existentes no lixo [...]. As usinas devem operar preocupadas em eliminar [...] boa parcela desses elementos. Análises realizadas comprovam que a presença de metais pesados na maioria dos compostos produzidos no Brasil está abaixo dos valores permitidos pelas normas da EPA (Estados Unidos) e da União Européia. O Brasil ainda não conta com norma técnica que estabeleça limites para os metais pesados no composto. Outro importante fator para tranquilizar os usuários do composto orgânico é que estudos comprovam que apenas uma pequena parcela dos metais pesados solúveis é absorvida pelas raízes das plantas.”.

### **Lixões**

Nos lixões ou vazadouros, os resíduos são depositados em um terreno a céu aberto de forma indiscriminada sem qualquer tipo de proteção ambiental ou à saúde pública. Inexiste o controle de entrada dos resíduos, não sendo selecionado o tipo ou volume dos resíduos dispostos. Assim, ocorre a proliferação de vetores, maus odores, contaminação do solo, ar e lençol freático pelos líquidos e gases formados a partir da decomposição do RSU.

Para MONTEIRO *et al.* (2001) além dos problemas sanitários com a proliferação de vetores de doenças, os lixões geram também um grave problema social, pois atraem os catadores, indivíduos que tiram sua subsistência da catação de materiais recicláveis do lixo, muitas vezes permanecendo na área do aterro, em abrigos e casebres, criando famílias e até mesmo formando comunidades.

A PNRS em seu conteúdo se preocupa com a eliminação dessa forma inadequada de disposição, o que será mais bem explorado no item seguinte deste capítulo, que se refere à Legislação.

### **Aterros**

Finalmente, de acordo com MONTEIRO *et al.* (2001) os métodos já citados anteriormente são processos de beneficiamento e tratamento do resíduo, e não excluem a necessidade de um aterro para a disposição final de seus rejeitos.

SANTOS (2011) afirma que “O aterro é uma área designada a receber resíduos sólidos, tais como os resíduos sólidos urbanos (RSU), entulhos da construção civil, lodo da estação de tratamento, entre outros.”

Existem dois tipos de aterro: os aterros sanitários e os aterros controlados.

Um aterro sanitário segue uma metodologia de implantação e operação, onde existe um projeto de engenharia e o licenciamento do mesmo. Nessa disposição há um controle operacional que segue critérios de engenharia e normas técnicas específicas que permitem o confinamento seguro em termos de saúde pública e meio ambiente. Um aterro que recebe resíduos Classe II-A não receberá resíduos perigosos Classe I, por exemplo.

No aterro sanitário o resíduo é disposto com proteção do terreno natural, por cima de um revestimento de fundo composto por camadas de material inerte, segundo normas específicas. Esse resíduo também recebe camadas de cobertura, e existem sistemas de captação de efluentes e gases gerados pela decomposição do mesmo, que levam esses produtos até sistemas próprios de tratamento. O chorume, efluente gerado, é devidamente tratado, e o biogás, emissão gasosa composta principalmente de metano e CO<sub>2</sub>, também é tratado antes do descarte ao meio ambiente.

No aterro controlado, a disposição dos resíduos segue normas operacionais como no primeiro, mas nele inexistem sistemas de coleta e tratamento do chorume e do biogás. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que será abordado em mais detalhes no capítulo 6, define esse tipo de aterro como uma forma inadequada de disposição final de resíduos e rejeitos, no qual o único cuidado realizado é o recobrimento da massa de resíduos e rejeitos com terra.

No entanto, SANTOS (2011) afirma que a operação de um aterro pode gerar passivos ambientais que perduram por muitos anos após o seu fechamento, e isso inviabiliza o uso da grande área de implantação do aterro por um longo período. Ainda mesmo sob boas condições operacionais, um aterro tem grande potencial de causar impactos ambientais ao solo, à atmosfera e aos corpos hídricos.

Por isso, o tempo de duração dos cuidados pós-fechamento de um aterro, e de seus passivos ambientais, é muito imprevisível e a construção e operação de um aterro tornam-se cada vez mais questionáveis. O período obrigatório de cuidados pós-fechamento dos aterros é estendido cada vez mais pela legislação. Estudos indicam

que este período de cuidados pós-fechamento pode chegar a 100 anos (ECOLOG, 2010, apud SANTOS, 2011, p.22).

## **2.4. Legislação**

A preocupação com o meio ambiente em geral e os resíduos em particular resultou em novas legislações. Entre os países com legislações pioneiras existentes acerca dos Resíduos Sólidos, podemos citar a Alemanha, que foi o primeiro país europeu a adotar, em 1972, modelos para o cuidado e reaproveitamento de seus resíduos. (MAGRI e DAMIATI, 2012). Inspirados na legislação alemã, a maior parte dos países europeus vem adotando regras bastante rígidas em relação aos resíduos sólidos. A Alemanha evoluiu de uma política que previa a coleta dos resíduos e a valorização ou a disposição desses resíduos, para uma que aplica os princípios de evitar e valorizar os resíduos antes da sua eliminação. Os objetivos dessa nova política de resíduos foram estabelecidos por meio da Lei de Minimização e Eliminação de Resíduos, de 1986 (JURAS, 2012). Com a União Europeia, várias diretivas passaram a orientar os estados-membros, que se uniram apesar das diferentes realidades para priorizar a minimização de geração de resíduos, o incentivo à reciclagem e às novas tecnologias. (MAGRI e DAMIATI, 2012).

No Brasil a questão dos resíduos sólidos traduziu-se em várias legislações, as quais seguem abaixo listadas, dando-se um enfoque para o Rio de Janeiro na esfera estadual e na municipal. Essas informações foram obtidas nas secretarias estadual e municipal de meio ambiente.

### **Esfera Federal**

- LEI FEDERAL Nº 11.445, DE 05 DE JANEIRO DE 2007  
Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- LEI FEDERAL Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010  
Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.  
Essa Lei será foco de discussão desse capítulo.
  - DECRETO FEDERAL Nº 7.404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010  
Regulamenta a Lei nº 12.305.
- Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES  
Em elaboração.

### **Esfera Estadual**

- LEI ESTADUAL Nº 4.191, DE 30 DE SETEMBRO DE 2003  
Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
  - DECRETO ESTADUAL Nº 41.084, DE 2007  
Regulamenta a Lei nº 4.191.
- DECRETO Nº. 42930, DE 2011  
Cria o Programa Estadual Pacto pelo Saneamento.
- Plano Estadual De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos – PEGIRS  
Em elaboração.

### **Esfera Municipal**

- PLANO DIRETOR DA CIDADE  
A política de resíduos sólidos do Município do Rio de Janeiro, em estrita consonância com a Política de Meio Ambiente, deverá instituir a gestão integrada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e o controle da poluição, a proteção e a recuperação da qualidade do meio ambiente, a inclusão social e a promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais.
- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS  
Elaboração concluída e em fase de aprovação e publicação pelo poder Executivo. Após publicação será parte integrante do PMSB (Plano Municipal de Saneamento Básico).
- DECRETO MUNICIPAL Nº 34.290 de 15 DE AGOSTO de 2011  
Aprova o Plano Municipal de Saneamento para os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (PMSB – AE)

#### *Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*

- LEI MUNICIPAL Nº 4.969, DE 3 DE DEZEMBRO DE 2008  
Dispõe sobre objetivos, instrumentos, princípios e diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos no Município do Rio de Janeiro e dá outras providências.

#### *Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável*

- DECRETO MUNICIPAL Nº 31.416, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2009

Determina que o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS Público considere os objetivos de redução de emissão de gases de efeito estufa na cidade do Rio de Janeiro.

#### *Coleta Seletiva na Administração Pública*

- DECRETO MUNICIPAL Nº 30.624, DE 22 DE ABRIL DE 2009  
Institui a separação dos materiais recicláveis descartados pela administração pública municipal na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

#### *Limpeza Urbana*

- LEI MUNICIPAL Nº 3.273, DE 6 DE SETEMBRO DE 2001  
Dispõe sobre a Gestão do Sistema de Limpeza Urbana no Município do Rio de Janeiro.
  - DECRETO MUNICIPAL Nº 21.305, DE 19 DE ABRIL DE 2002  
Regulamenta a Lei nº 3.273.
- PORTARIA “N” COMLURB Nº 10, DE 01 DE DEZEMBRO DE 2011  
Estabelece as diretrizes para o credenciamento de pessoas físicas e jurídicas que desejam prestar serviços de coleta e remoção de resíduos sólidos especiais na Cidade do Rio de Janeiro.

### **2.4.1. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos**

No Brasil, um passo importante para a criação de um mecanismo que regulasse o uso e o descarte dos resíduos de forma preventiva foi dado com a aprovação, em 2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Apesar de a PNRS indicar uma aparente atualidade, a abordagem legal da matéria ambiental e da sustentabilidade remonta há mais de trinta anos, podendo ser referenciada a lei n. 6.938/1981, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins, mecanismos de formulação e aplicação, como também a própria Carta Magna do país, promulgada em 1988, que no Art. 225,

estabelece que: “Todos têm o direito ao meio ambiente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (MIGLIANO, 2012).

### **Histórico da PNRS**

O processo todo que resultou na Lei 12305/10 durou cerca de 20 anos, e para Arnaldo Jardim (deputado do PPS-SP, e responsável pela versão final do projeto na Câmara dos Deputados): “Não foi um tempo jogado fora, porque nesse período a consciência da sociedade despertou para o problema e conseguimos maior convergência de posições” (Planeta Sustentável, 2010).

A origem dessa Lei remete ao Projeto de Lei 203 de 1991, o qual foi apresentado na Câmara dos Deputados em 01 de abril de 1991, proveniente do Senado, onde tramitara como Projeto de Lei do Senado 354/1989, redigido pelo Senador Francisco Rollemberg, e que dispunha “sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde”. (MACHADO *et.al.*, 2007)

Ao longo do tempo, foram incorporados a este PL outros Projetos de Lei sobre resíduos. Em 2000 foi criada uma Comissão Especial para apreciação da proposta, porém a mesma, em todo o seu período de legislatura, não conseguiu apreciar o projeto, devido ao grande número de apensos, projetos com temas diversos, alguns com o mesmo tema, porém o tratando de forma contraditória, e também devido à complexidade de se lidar com a criação de uma política nacional de gerenciamento de resíduos sólidos. Em 2003 a Comissão Especial foi recriada, e em 2006 apresentou um substitutivo ao PL 203/1991. O SBT-1 PL020391 “institui a Política Nacional de Resíduos, seus princípios, objetivos e dá outras providências” (MACHADO *et.al.*, 2007)

Em 2007 é proposto o Projeto de Lei 1991 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. O PL 1991/2007 é compatível com outros instrumentos legais na esfera federal, tais como a Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e a Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/1995), e seu Decreto regulamentador (Decreto nº. 6.017/2007). Também nesse ano é constituído um Grupo de Trabalho (GTRESID) para analisar subemenda substitutiva proposta pelo relator, deputado Arnaldo Jardim. (MMA, 2013).

Em 11 de março de 2010, o plenário da Câmara dos Deputados aprovou em votação simbólica um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91. Depois o projeto seguiu para o Senado onde foi analisado e no dia 7 de julho de 2010 aprovado em plenário. (MMA, 2013). Finalmente, no dia 2 de agosto de 2010, o texto foi sancionado pela Presidência da República, sem nenhum veto, como Lei nº. 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada em dezembro, por meio do Decreto nº. 7404/2010. (MAGRI e DAMIATI, 2012).

Cabe aqui colocar a importância de eventos que ocorreram ao longo do processo. Por exemplo, nesse meio tempo de tramitação do PL, e de sua aprovação, o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) e a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) criaram resoluções acerca do tema. Abaixo seguem alguns exemplos retirados do Portal Anvisa e das Resoluções do Conama, 2012:

- Resolução CONAMA nº 6 de 19/09/1991 – Dispõe sobre o tratamento dos resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
- Resolução CONAMA nº 8 de 19/09/1991 - Dispõe sobre a vedação da entrada no país de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.
- Resolução CONAMA nº 5 de 05/08/1993 –Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
- Resolução CONAMA nº 23 de 12/12/1996 - Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
- Resolução CONAMA nº 275 de 25/04/2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução CONAMA nº 307 de 05/07/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 313 de 29/10/2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

- RDC ANVISA nº 306 de 07/12/2004 – Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- Resolução CONAMA nº 358 de 29/04/2005 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 401 de 04/11/2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas em território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 416 de 30/09/2009 - Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Além disso, houve fóruns, campanhas, congressos e outros, que tiveram influência e participação na formulação da PNRS. Abaixo alguns exemplos estão listados com base no disposto pelo MMA (Ministério do Meio Ambiente) e por MAGRI e DAMIATI (2012).:

- **1998:**
  - O Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) iniciou campanha e propôs ações para mudar a situação de milhares de crianças trabalhando em lixões em todo o mundo e também para valorizar as atividades dos catadores.
  - Criado o Fórum Nacional Lixo e Cidadania no Brasil, com 24 fóruns estaduais e vários municipais.
- **1999:**
  - I Encontro Nacional de Catadores de Papel.
  - Proposição Conama 259 intitulada “Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos”. Aprovada pelo plenário do conselho, mas não chegou a ser publicada.
- **2001:**
  - Realizado em Brasília 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.
- **2003:**

- Criado o Projeto Interministerial Lixo e Cidadania: Combate à Fome Associado à Inclusão de Catadores e Erradicação de Lixões, visando garantir condições dignas de vida e trabalho à população catadora de lixo.
- Realizado, em Caxias do Sul, o I Congresso Latino-Americano de Catadores, que propõe formação profissional, erradicação dos lixões, responsabilização dos geradores de resíduos.
- Realizada a I Conferência Nacional de Meio Ambiente.
- **2004:**
  - MMA promove grupos de discussões interministeriais e de secretarias do ministério para elaboração de proposta para a regulamentação dos resíduos sólidos.
  - Em agosto 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.
- **2005:**
  - Realizada II Conferência Nacional de Meio Ambiente, para consolidar participação da sociedade na formulação de políticas ambientais. Um dos temas prioritários são os resíduos sólidos.
  - Realizados seminários regionais de resíduos sólidos, promovidos pelo Conama, Ministério do Meio Ambiente, Ministério das Cidades, Funasa, Caixa Econômica Federal e ainda debates com a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES), Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), e com outras entidades e organizações afins, tais como Fórum Lixo & Cidadania e Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Lixo.
- **2008:**
  - 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.
  - Realizada a III Conferência Nacional do Meio Ambiente.

### **Contextualização:**

A PNRS estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

O Ministério do Meio Ambiente destaca ainda que ela 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. Também cria metas importantes para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. 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.

De acordo com o presidente do Cempre (Compromisso Empresarial para Reciclagem) Victor Bicca: “A lei consagra no Brasil o viés social da reciclagem, ao reforçar o papel das cooperativas de catadores como agentes da gestão do lixo, [...] A partir de regras claras a reciclagem finalmente avançará no país, sem os entraves que a inibiam, apesar dos avanços na última década por conta do dilema ambiental [...] sem um marco regulatório nacional, a gestão do lixo estava ao sabor de leis estaduais que variam de região para região [...]” (Planeta Sustentável, 2010)

O diretor executivo da Abrelpe (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) Carlos Silva Filho afirma que: “O novo modelo muda o enfoque [...] da gestão de resíduos, baseado unicamente na geração, coleta e disposição final do lixo. [...] a preocupação é mais abrangente, envolvendo desde a redução dos resíduos com práticas de consumo consciente até a otimização da coleta e novas modalidades, como o uso do lixo para gerar energia, ficando o despejo, em aterros sanitários, como última alternativa”. (Planeta Sustentável, 2010)

### **Principais aspectos:**

A Lei sancionada incorpora conceitos modernos de gestão de resíduos sólidos e se dispõe a trazer novas ferramentas e princípios à legislação ambiental brasileira. Ressaltam-se alguns desses aspectos:

Art. 6º: São **princípios** da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- I - a prevenção e a precaução;
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o desenvolvimento sustentável;
- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade

Art. 7º: São **objetivos** da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
  - a) produtos reciclados e recicláveis;
  - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Art. 8º: São **instrumentos** da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

- I - os planos de resíduos sólidos;
- II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

- III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- VII - a pesquisa científica e tecnológica;
- VIII - a educação ambiental;
- IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
- XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
- XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;
- XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
- XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- XVI - os acordos setoriais;
- XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles:
- a) os padrões de qualidade ambiental;
  - b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
  - c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
  - d) a avaliação de impactos ambientais;
  - e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
  - f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;
- XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

A seguir será feito um detalhamento dos pontos acima destacados:

Será introduzida na legislação a **responsabilidade compartilhada** envolvendo sociedade, empresas, cidadãos e governos na gestão dos resíduos sólidos. A qual deverá contribuir para minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

A **Logística Reversa** é um instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações e procedimentos. De acordo com ela, empresas deverão realizar o recolhimento, a reciclagem e a destinação ambientalmente correta de determinados resíduos sólidos após o consumo, como no caso de agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes; e produtos eletroeletrônicos. As empresas poderão comprar produtos

ou embalagens usados, atuar em parceria com cooperativas de catadores e criar postos de coleta.

O sistema de **coleta seletiva** deve ser estabelecido pelo titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, observado o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. As pessoas devem acondicionar de forma adequada seu resíduo para posterior recolhimento, fazendo a segregação conforme sua constituição ou composição.

De acordo com a Lei, o **ciclo de vida do produto** engloba uma 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.

A Figura 2 abaixo ilustra as etapas referentes ao ciclo de vida de um produto.

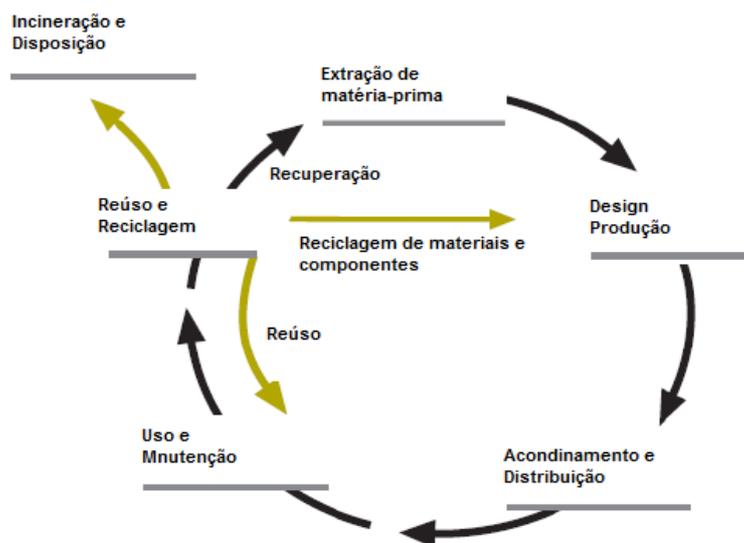


Figura 2: Ciclo de Vida de um produto. (Fonte: Adaptado de SOUZA, 2013).

A **Avaliação do Ciclo de Vida** (também conhecida como ACV) é uma técnica para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto, compreendendo as etapas que vão desde a retirada da natureza das matérias-primas elementares que entram no processo produtivo, até a disposição final do produto, abordando parâmetros como: produção de energia. (SOUZA, 2013)

Com relação aos **Catadores** de materiais recicláveis, diversos artigos da Lei 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.

O **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 subsistema formado por pessoas, processos, informações e documentos, e outro composto por equipamentos e seus meios de comunicação. (MMA,2013)

Pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos serão obrigadas a integrar um **cadastro nacional** e a elaborar um plano de gerenciamento desses materiais. No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão competente poderá exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos ao meio ambiente ou à saúde pública.

Os **acordos setoriais** consistem em 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.

Esses acordos, ou termos de compromisso, poderão ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal. A Lei tratou, inclusive, de definir uma regra de hierarquia entre os instrumentos firmados, estabelecendo que os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal. Na aplicação de regras concorrentes, os firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica. (SIQUEIRA, 2012)

De acordo com MALVESTIO *et al* (2012) a PNRS define uma estrutura para o planejamento do setor de resíduos sólidos, atribuindo funções e objetivos para as esferas administrativas nacional, estadual, regional, municipal e privada. Em decorrência desta estrutura, prevê-se a necessidade da elaboração de Planos e Programas de resíduos sólidos.

A Figura 3 abaixo representa a estrutura desse sistema de planejamento, indicando cada um dos níveis que estão relacionados tanto com o nível estratégico de decisão, quanto com a esfera administrativa de tomada de decisão.

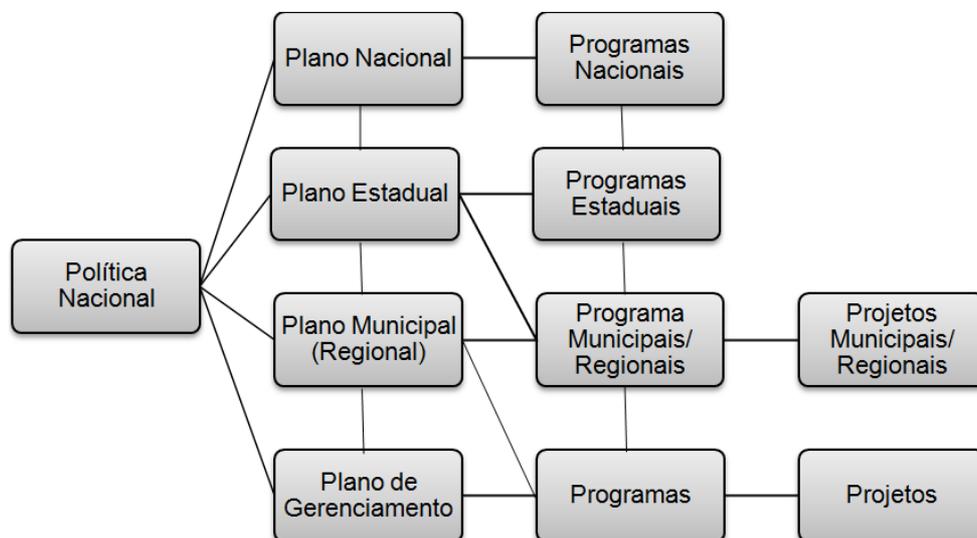


Figura 3: Estrutura do sistema do planejamento do setor de resíduos sólidos (Adaptado de MALVESTIO *et al*, 2012).

O nível estratégico se refere a planos, a programas e a projetos e ações, já as esferas administrativas são a nacional, estadual, regional (microrregiões, regiões metropolitanas e consórcios de municípios), municipal e privada.

Assim, à política cabe a função de definir uma visão estratégica e diretrizes, aos planos cabe planejar abordagens para a implementação da política, aos programas coordenar projetos de uma determinada área e aos projetos planejar as ações detalhadamente (Fishcer, 2007 e Wood, Dejedour, 1992; apud MALVESTIO *et al*, 2012, p.5).

Esse encadeamento entre os níveis é contemplado pela PNRS ao atribuir funções e competências para as esferas nacional, estadual, regional (quando pertinente), municipal e esfera privada. Além disso, a Política define como um de seus instrumentos os planos para cada uma dessas esferas administrativas e ainda que esses planos indiquem programas e ações subsequentes. (MALVESTIO *et al*, 2012)

Para os planos, a Lei estabelece o conteúdo mínimo que devem apresentar o que inclui definição de metas e normas, variando, de uma esfera administrativa para outra, principalmente quanto às escalas espacial e temporal do planejamento. Cabe aos Planos nacional e estaduais a definição de diretrizes gerais para o planejamento,

normas para distribuição de recursos financeiros, definição de metas de longo prazo, ficando as tarefas mais concretas a cargo dos municípios.

Os programas têm como objetivo estabelecer os meios para o atendimento das metas previstas nos Planos e, no caso dos programas municipais, devem estar relacionados, por exemplo, a educação ambiental e capacitação técnica.

Um dos principais aspectos da Lei refere-se **ao encerramento da utilização de lixão ou vazadouros**, forma ambientalmente inadequada de disposição. Segundo o Plano Nacional o encerramento de lixões compreende no mínimo: ações de cercamento da área, drenagem pluvial, cobertura com solo e cobertura vegetal, sistema de vigilância, realocação das pessoas e edificações que porventura se localizem dentro da área do lixão. Vale ressaltar que deveria ser listada a necessidade de um monitoramento da contaminação do solo.

O prazo máximo para que esse encerramento ocorra é de 2014:

Art. 54: A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.

Segue o disposto no § 1º do art. 9º:

*Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.*

Dessa forma, todas as prefeituras deverão construir aterros sanitários, onde só poderão ser depositados os resíduos sem qualquer possibilidade de reaproveitamento ou de compostagem.

Essa meta terá posteriormente, um maior enfoque na avaliação e discussão, por se tratar de um período relativamente curto e de uma problemática persistente.

O artigo 9 da PNRS trata da **hierarquia** devida ao tratamento de resíduos na gestão e gerenciamento dos mesmos:

Art. 9º: Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem,

tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Figura 4 que segue esquematiza o referido:



Figura 4: Hierarquia no tratamento dos resíduos sólidos. (Fonte: Elaboração própria).

Finalmente, o capítulo VI da Política refere-se às **proibições** relacionadas ao setor de resíduos sólidos. Esse capítulo engloba os artigos 47, 48 e 49, os quais proíbem respectivamente: formas de destinação ou disposição final, como por exemplo o lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos, o lançamento a céu aberto e a queima a céu aberto; atividades nas áreas de disposição final, como por exemplo utilização dos rejeitos dispostos como alimentação, catação, criação de animais domésticos e fixação de habitações temporárias ou permanentes; e a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação.

### **Pontos positivos e negativos**

De uma forma geral, a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos preencheu um vazio existente na legislação ambiental brasileira. Este fato foi corroborado por SIQUEIRA (2012), o qual afirma que essa ausência de legislação dava liberdade aos entes federados para definir prioridades, estabelecer restrições e incentivos a

atividades empreendedoras, o que causava certo desequilíbrio entre os procedimentos adotados em distintos municípios e estados da federação.

No entanto, apesar dos seus pontos positivos, a Lei ainda indica alguns pontos negativos que necessitam de aprimoramento. Esses pontos serão abordados a seguir.

### **Pontos positivos**

Para JURAS (2012): “a nova lei de resíduos sólidos tem a grande vantagem de reunir inúmeros dispositivos legais anteriormente esparsos em instrumentos normativos diversos, como resoluções e portarias, de forma orgânica e coerente”.

Além disso, outro ponto positivo da Lei é a referência a todo tipo de resíduo: doméstico, industrial, da construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas de vapores mercuriais, agrossilvopastoril, da área de Saúde e perigosos. Assim, o Brasil passa a ter um marco regulatório nessa área. (FRANKENBERG, 2011)

Conforme publicação da Globo (2012), antes da sanção da lei o único responsável pelos resíduos era o município. Agora, com a responsabilidade compartilhada, não só a Prefeitura como também empresas e cidadãos comuns tem como dever cívico cuidar do seu lixo. O documento entende por geradores de resíduos sólidos pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo.

Um desdobramento da responsabilidade compartilhada é a Logística Reversa. Para MIGLIANO (2012) a logística reversa é considerada um dos temas mais polêmicos da nova lei, pois, aparentemente, há uma grande resistência do setor empresarial em aceitar a responsabilidade da gestão dos produtos pós-consumo em função da complexidade e dos custos envolvidos nesta atividade.

Já a socióloga Elisabeth Grinberg, do Instituto Pólis, afirma que: "A logística reversa é viável. Um exemplo disso são os países europeus, que encontraram soluções compatíveis com a realidade deles." Segundo Grinberg, uma das diferenças é que no Brasil se pensou uma forma de integrar os catadores e as cooperativas no plano, buscando recolocação profissional. (Época, 2012).

### **Pontos negativos**

A socióloga Grinberg critica, porém o artigo 33, sobre logística reversa. Para ela, o texto deixa a cargo dos geradores de resíduos (setor empresarial) o arbítrio sobre a

execução do processo para produtos em que não há obrigatoriedade prevista na Lei, ou seja, o gerador poderá argumentar que não é possível recolher um produto, por inviabilidade técnica ou econômica. Isso exige um maior esforço na regulamentação da Lei para que os geradores, se não fizerem a coleta, paguem às prefeituras para que elas possam contratar as cooperativas para tal serviço. (Estadão, 2010)

Um dos primeiros temas abordados nos princípios da Lei é o do poluidor-pagador e o do protetor-recebedor. Essas definições não são apresentadas na Lei, deixando pouco claro a que se referem tais princípios. Dessa forma, deveria ter sido explicitado que o primeiro termo significa aquele que tem obrigação de arcar com os custos da reparação por ele causado ao meio ambiente, enquanto o segundo refere-se à figura remunerada por ter deixado de explorar um recurso natural em benefício do meio ambiente e da coletividade, ou promoveu alguma ação com o mesmo propósito. (GLOBO, 2012)

Cabe aqui fazer uma observação maior acerca do princípio do poluidor-pagador. Para ilustrar melhor a importância deste conceito, fez-se uso de um exemplo citado por JURAS (2012). O uso de embalagens aumentou na sociedade humana devido ao padrão de consumo, assim como as mesmas tornaram-se descartáveis, dessa forma as empresas passaram a maximizar seus lucros, com as embalagens de baixo custo, enquanto transferem a responsabilidade e ônus da destinação correta das embalagens descartadas à administração pública. Assim, tem-se o caso de “privatização de lucros e socialização das perdas”, pois as externalidades são recebidas pela sociedade, enquanto o lucro é retido apenas no setor privado. Dessa forma, com a aplicação do princípio poluidor-pagador este custo transferido à sociedade seria corrigido ao se fazer a sua internalização às empresas.

Finalmente, Benjamin (1993, apud JURAS, 2012, p.36) afirma que: “O princípio poluidor-pagador não é um princípio de compensação dos danos causados pela poluição. Seu alcance é muito mais amplo, incluídos todos os custos da proteção ambiental, abarcando os custos de prevenção, de reparação e de repressão do dano ambiental, assim como aqueles outros relacionados com a própria utilização dos recursos ambientais”.

Com relação aos instrumentos da PNRS, já supracitados, merece destaque a avaliação de Antunes (2012, apud SIQUEIRA, 2012, p. 11), em que afirma que o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos é uma redundância em face

do Cadastro Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, um vez que o primeiro cadastro é um subconjunto do segundo. Também, dado que a PNRS é subordinada à PNMA (Política Nacional do Meio Ambiente), sendo em realidade uma política setorial, faz-se desnecessária qualquer menção aos instrumentos disponíveis na política-mãe, como o licenciamento ambiental, por exemplo. Finalmente, Antunes coloca que os instrumentos da PNRS seguem uma tendência em nossa legislação ambiental de serem vagos, pouco claros e capazes de gerar conflitos interpretativos e de atribuições complexos. Expressões como "no que couber" não têm significado inteligível. Dessa forma, afirma que já se pode antever graves conflitos interinstitucionais entre os conselhos de meio ambiente e os de saúde.

Por fim, apesar dos pontos negativos, existe a perspectiva de evolução e melhoria da Lei. Para Zilda Velozo, do Ministério do Meio Ambiente, a PNRS vem a contribuir muito com as questões ambientais no Brasil, mas que, acima de tudo, serve como diretriz para futuras ações que precisarão ser definidas mais detalhadamente. (Proamb, 2013).

#### **O Decreto Federal nº 7.404/10**

Em 2010 foi criado um decreto para estabelecer normas para execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O Decreto Federal nº 7404, de 23 de dezembro de 2010, "Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências."

O Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos tem a finalidade de 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 pela PNRS e pelo Decreto.

Esse Comitê é composto pela Casa Civil da Presidência da República, Secretaria de Relações Institucionais da Presidência da República e mais 10 Ministérios, onde o Ministério do Meio Ambiente – MMA – será o coordenador do grupo. Este Comitê possui diversas competências, dentre elas, promover estudos e propor medidas, visando à desoneração tributária de produtos recicláveis e reutilizáveis, formular estratégia para a promoção e difusão de tecnologias limpas para a gestão e o

gerenciamento de resíduos sólidos e incentivar a pesquisa e o desenvolvimento nas atividades de reciclagem, reaproveitamento e tratamento dos resíduos sólidos. (NETO, 2011)

O Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa é composto por 5 Ministérios, onde o MMA exercerá a função de secretário- executivo. Tal Comitê executará um papel importante na implementação da logística reversa, pois possui dentre outras competências, a de fixar cronograma para a implantação dos sistemas de logística reversa, aprovar os estudos de viabilidade técnica e econômica, definir as diretrizes metodológicas para avaliação dos impactos sociais e econômicos dos sistemas de logística reversa e avaliar a necessidade da revisão dos acordos setoriais, dos regulamentos e dos termos de compromisso, que disciplinam a logística reversa no âmbito federal. (NETO, 2011)

Com o decreto, seriam instituídas penalidades e a Política seria vinculada à Lei de Crimes Ambientais. O texto traz um capítulo específico sobre educação ambiental e informação, visando aperfeiçoar a divulgação sobre a implementação da PNRS. E ainda reúne em um capítulo as informações destinadas aos catadores, organizando num só espaço tudo que já está na Política, mas apresentado de forma dispersa em diferentes partes do texto. (O GLOBO, 2010)

Para o analista ambiental Felipe Andueza essa primeira regulamentação não é muito específica. Ela traz diretrizes gerais, porém muito permanece em aberto. Um ponto importante que se definiu, até agora, foi o modelo de responsabilidade compartilhada, com atribuição de responsabilidades para todo mundo. O que ainda não se definiu foi como tal sistema será implementado. Também não foram definidas metas de coleta ou de reciclagem. Não tendo sido estabelecido um estudo para estabelecer essas metas. O financiamento aos municípios para a criação de aterros sanitários também não foi definido claramente. E um ponto negativo é a falta da regulamentação aos produtos especiais (eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes, entre outros definidos no artigo 33º da PNRS) que são órfãos (provenientes do mercado ilegal ou de fabricantes já inoperantes no mercado). (LOPES e CORNILS, 2011).

### **3. Análise Quantitativa dos Resíduos Sólidos Urbanos**

O presente capítulo possui como objetivo a apresentação de informações relativas à geração, coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos. Fatores externos que

influenciam direta e indiretamente a obtenção desses valores também serão abordados.

Especialmente procurou-se obter dados que representassem o país, as variações por região geográfica e mais especificamente o estado e o município do Rio de Janeiro.

A análise quantitativa será realizada através da caracterização da situação dos resíduos sólidos urbanos. Visando facilitar a exposição de informações específicas, serão adotadas tabelas e figuras contendo os dados atuais disponíveis. Sempre que possível, será apresentada a comparação com dados de anos precedentes, para que se possa observar a evolução no período.

O diretor executivo da ABRELPE, Carlos Silva Filho afirma que é necessário: “Prover os elementos e dados minimamente necessários para sensibilizar os atores responsáveis pelo assunto a intensificar o andamento das medidas de aplicação da Lei n. 12.305/2010, alertando para o fato de que quanto mais se demorar a fazê-lo, o trabalho futuro será cada vez mais árduo, mais demorado, e certamente, mais custoso” (ABRELPE, 2012). Tal afirmativa ratifica a importância do levantamento de dados para caracterização da situação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, que será descrita no presente capítulo.

A viabilização do levantamento de dados foi dada pela consulta ao banco de dados e publicação de diferentes instituições. Cabe destacar que o universo pesquisado nessas bases é diferente e a metodologia parte de objetivos distintos, gerando informações por vezes desconhecidas.

Como afirmado por FIGUEIREDO (2011), apesar do avanço nos sistemas de informações para resíduos sólidos, os dados oficiais são incompletos, o que representa uma complexidade na formulação de análises sobre o setor.

### **3.1. Levantamento de dados**

A seguir serão apresentadas as principais referências, assim como algumas especificações relativas à metodologia da ABRELPE.

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
- Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)
  - Censo 2010
  - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2000 e 2008

- Secretaria de Estado do Ambiente - SEA
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC
  - Armazém de dados – Instituto Pereira Passos
  - COMLURB - Companhia Municipal de Limpeza Urbana
- Plano Nacional de Resíduos Sólidos - 2012
- Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2011 – ABRELPE

A ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – em seu Panorama se apresenta como uma associação civil sem fins lucrativos, que congrega e representa as empresas prestadoras de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O seu objetivo fundamental é a promoção do desenvolvimento técnico-operacional do setor representado, dentro dos princípios da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável. Desde a sua fundação, em 1976, a ABRELPE colabora efetivamente com os setores público e privado, promovendo a permanente troca de informações, estudos e experiências destinadas ao desenvolvimento do setor.

No contexto internacional, a ABRELPE é a representante da ISWA – International Solid Waste Association - no Brasil. A ISWA é a principal entidade mundial dedicada às questões relacionadas aos resíduos sólidos. Em 2011, a ABRELPE também passa a ser secretaria sub-regional da América Latina da Parceria Internacional para Expansão de Serviços de Gestão de Resíduos para Autoridades Locais (IPLA), um programa mantido pela Comissão das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (UNCSD).

A pesquisa das informações junto aos municípios, relativas aos resíduos sólidos urbanos (RSU) coletados e demais itens pertinentes à limpeza urbana realizada por estes, atingiu um universo de 400 municípios entrevistados. Nestes municípios pesquisados obteve-se alta consistência nas projeções das quantidades de resíduos sólidos urbanos coletados, com coeficientes de correlação adequados entre esses volumes e a população urbana.

O tratamento das informações oriundas das pesquisas realizadas pela ABRELPE em 2011 foi, sucintamente, feito da seguinte forma: as informações coletadas foram tabuladas em planilhas que relacionam os municípios que as disponibilizaram juntamente com as respectivas variáveis consideradas relevantes para representar a situação atual dos resíduos sólidos no país. Após tabuladas, as informações foram

submetidas a um processo de análise de consistência, o que resultou na exclusão daquelas que apresentaram desvios considerados fora do intervalo adotado como padrão para cada variável.

Assim, serão utilizados dados da ABRELPE e de outras pesquisas com o intuito de retratar as principais regiões geradoras de resíduos sólidos urbanos do Brasil.

Uma primeira etapa da análise quantitativa consiste na ilustração de fatores que influenciam direta ou indiretamente a geração e composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos.

### **3.2. Fatores de influência**

No decorrer deste item serão apresentados fatores de significativa importância para caracterização dos resíduos sólidos como a população urbana e renda per capita.

#### **População Urbana**

Como afirmado por Ojeda-Benitez *et al.* (2003, apud CABRAL, 2010, p.11) o processo de urbanização também causa um aumento na geração de resíduos. Deste modo, as informações apresentadas na sequência buscam expor o crescente processo de urbanização vivenciado no Brasil e que podem influenciar o incremento da produção de resíduos.

Para a construção da Tabela 1 foram consideradas informações do Censo Demográfico realizado pelo IBGE, sendo escolhidas diferentes unidades territoriais, espaço temporal e situação do domicílio (urbana) pertinentes ao escopo do trabalho. Assim, busca-se apresentar o panorama para o Brasil e a seguir direciona-se para a região sudeste e finalizando com o Estado do Rio de Janeiro.

Ressalta-se que o valor percentual calculado é da população urbana em relação à população total da respectiva unidade territorial.

Tabela 1: População total por número de habitantes e população urbana por habitantes e em percentual.

<b>Unidade Territorial</b>	<b>Ano</b>	<b>População Total (Urbana+Rural)</b>	<b>População Urbana (habitantes)</b>	<b>População Urbana (Percentual)</b>
<b>Brasil</b>	1970	94.508.583	52.904.744	55,98
	1980	121.150.573	82.013.375	67,7
	1991	146.917.459	110.875.826	75,47
	2000	169.590.693	137.755.550	81,23
	2010	190.755.799	160.925.792	84,36
<b>Região Sudeste</b>	1970	40.331.969	29.347.170	72,76
	1980	52.580.527	43.550.664	82,83
	1991	62.660.700	55.149.437	88,01
	2000	72.297.351	65.441.516	90,52
	2010	80.364.410	74.696.178	92,95
<b>Estado do Rio de Janeiro</b>	1970	9.110.324	8.013.057	87,96
	1980	11.489.797	10.546.547	91,79
	1991	12.783.761	12.177.144	95,25
	2000	14.367.083	13.798.096	96,04
	2010	15.989.929	15.464.239	96,71

Fonte: IBGE - Elaboração própria

Constata-se o aumento relevante da população urbana em todas as unidades territoriais ao longo dos intervalos de tempo considerados.

A partir da análise da coluna que ilustra o percentual da população urbana, pode-se afirmar que o processo de urbanização ocorre de maneira crescente e contínua. De acordo com os dados do IBGE o crescimento populacional do Brasil nos últimos anos analisados (2000-2010) é de aproximadamente 21 milhões de habitantes. Esse valor é ultrapassado como observado na tabela pelo crescimento urbano que atinge um patamar superior a 23 milhões de habitantes para o mesmo intervalo de tempo. Ilustrando a tendência do crescimento urbano ser maior que o total.

Deste modo verifica-se que população se encontra majoritariamente situada na área urbana, fato então relacionado diretamente com os constantes deslocamentos da área rural para urbana. Assim, considera-se não só o crescimento gerado pela população local, mas também o forte êxodo rural. Adicionalmente, pode se citar a transformação de áreas rurais em urbanas.

Esse aumento populacional deveria ser acompanhado por uma evolução da infraestrutura das cidades. Entretanto, existe uma ocupação desordenada que pressiona os sistemas urbanos existentes. Como exemplo, o aumento populacional é um fator potencializador da geração de resíduos urbanos e, por conseguinte, da necessidade de coleta e destinação adequada dos mesmos.

Observa-se que para o Brasil o percentual da população urbana atinge o valor de aproximadamente 84%, inferior ao valor encontrado para Região Sudeste que ultrapassa os 90%. Atenta-se ao fato desta unidade territorial possuir as maiores regiões metropolitanas e industrializadas do país, sendo assim um fator de atração da população para as cidades. Além disso, destaca-se que a população urbana somente da Região Sudeste representa cerca de 46% da população urbana do país.

Segundo o IBGE, praticamente a totalidade da população dos municípios do Rio de Janeiro (com seis milhões de habitantes), Niterói, São Gonçalo, Duque de Caxias e Belford Roxo é considerada urbana, sendo assim um fato que contribui para obtenção de valor percentual para o Estado em torno de 97%.

### **Renda per capita**

Os fatores que afetam a produção de resíduos são muitos. Em geral, o crescimento da população leva ao aumento da produção total de resíduos. Mas, a elevação da renda e, conseqüentemente, de consumo, também leva a maior geração de resíduos. Alguns estudos mostram que a quantidade de resíduos aumenta com o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) (OCDE, 2004 apud JURAS 2012, p.5). Diante de tal significância, procuraram-se dados representativos da renda per capita.

Segundo cálculos publicados pela Folha de São Paulo em dezembro de 2012 a renda per capita do país, calculada através da divisão do PIB pelo total da população, apresentou um crescimento significativo nos últimos anos, conforme pode ser observado na Figura 5 abaixo que apresenta a renda per capita do Brasil em dólares e também a sua variação percentual.

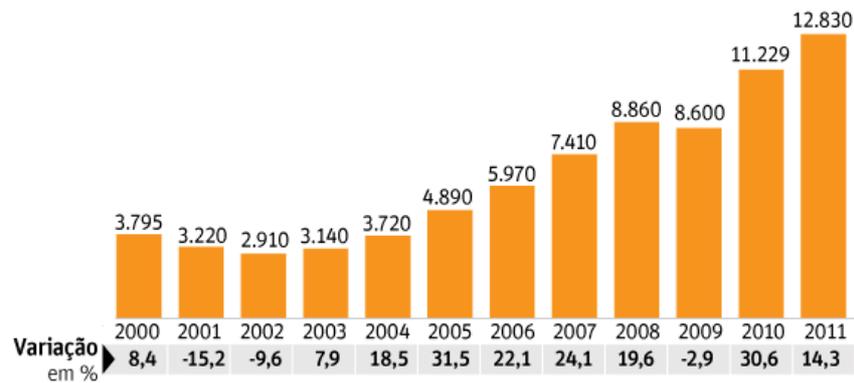


Figura 5: Renda per capita brasileira em dólares (Fonte: Adaptado de Folha de São Paulo, 2012)

Conforme pode ser visto, a partir de 2003 houve no Brasil um vetor econômico favorável, que pode se traduzir em aumento do consumo e, por conseguinte da geração de resíduos.

A Figura 6 abaixo representa uma comparação entre a renda per capita do Brasil e dos Estados Unidos.

Vale ressaltar que de acordo com Figueiredo (2011) os EUA como principal economia do mundo, é um dos países que mais gera resíduos per capita. Para Leripio (2004, apud KRAEMER, 2005), o grande volume de lixo gerado pela sociedade americana está fundamentado no famoso "*american way of life*" que associa a qualidade de vida ao consumo de bens materiais. Este padrão de vida alimenta o consumismo, incentiva a produção de bens descartáveis e difunde a utilização de materiais artificiais.

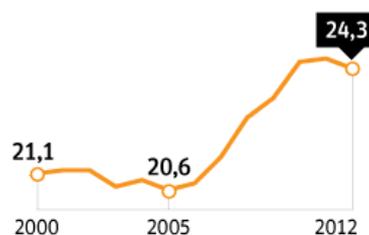


Figura 6: Renda per capita brasileira como proporção da americana, em % (Fonte: Adaptado de Folha de São Paulo, 2012)

A renda per capita do Brasil representa atualmente cerca de 24% da renda dos EUA, ilustrando que hipoteticamente o poder de compra do brasileiro, e consequente geração de resíduos, possui um potencial de crescimento. Fato baseado também na tendência da renda do Brasil estar crescendo.

De acordo com CABRAL (2010) a influência do poder aquisitivo da população na geração de resíduos sólidos parece ser uma propensão mundial. Um exemplo desse

fator relativo ao poder socioeconômico é dado pelo aumento da geração de resíduos da população da China após as últimas décadas de intenso crescimento econômico, havendo cidades onde a taxa de crescimento anual da geração de lixo urbano se aproxima de 10%.

### **3.3. Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos**

Para Kgathi e Bolaane (2001, apud CABRAL, 2010, p.2) dentre todos os tipos de resíduos, os resíduos sólidos urbanos (RSU) merecem destaque, uma vez que representam uma substancial parcela dentre todos os resíduos gerados, e quando mal gerenciados, tornam-se um problema sanitário, ambiental e social. O conhecimento das fontes e dos tipos de resíduos sólidos, através de dados da sua composição e da sua taxa de geração, é o instrumento básico para o gerenciamento dos mesmos.

Deste modo, o presente item teve como objetivo expor os dados acerca da geração, coleta e composição gravimétrica do RSU. Promove-se, assim, a caracterização dos resíduos sólidos urbanos para as diferentes unidades territoriais do Brasil. Passando desde áreas mais abrangentes até chegar, quando possível, ao estado e município do Rio de Janeiro. Em virtude da disponibilidade e compatibilidade dos dados, procurou-se ilustrar o enquadramento do Brasil frente às comunidades internacionais.

De acordo com Hoornweg (2000, apud CABRAL, 2010, p.2), geralmente, quanto maior o poder econômico e maior a porcentagem urbana da população, maior a quantidade de resíduos sólidos produzidos e quanto menor a renda da população, maior o percentual de matéria orgânica na composição dos resíduos. Tais afirmativas poderão ser verificadas a partir da análise das informações obtidas no levantamento de dados para os fatores de influência (população e renda) somados aos panoramas para geração, coleta e composição gravimétrica apresentados a seguir.

#### **3.3.1. Geração**

##### **Cenário Mundial**

Para análise da geração de RSU no Brasil frente ao cenário mundial foram utilizados os dados do Panorama de Resíduos de 2009. A Figura 7 apresenta a geração de resíduos sólidos urbanos por milhões de toneladas por ano. O Brasil ocupa uma posição intermediária de geração de RSU quando comparada aos demais países.



Figura 7: Geração de RSU por milhões de toneladas no mundo. (Fonte: ABRELPE 2009)

A Figura 8 representa a geração per capita dos resíduos sólidos urbanos no mundo e a indicação do posicionamento do Brasil frente aos demais países.

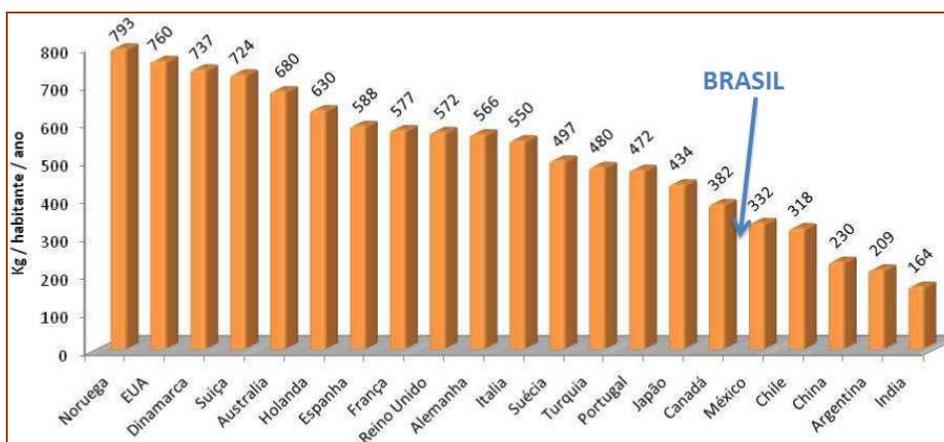


Figura 8: Geração per capita de RSU no mundo. (Fonte: ABRELPE 2009)

Para CABRAL (2010) a variação na geração per capita pode ser ocasionada por vários fatores, tais como as atividades produtivas predominantes, a sazonalidade dessas atividades, o nível de interesse e a participação dos moradores em programas de coleta seletiva e em ações governamentais que objetivem a conscientização da população quanto à redução da geração de resíduos. Entretanto, o principal fator é devido principalmente ao fato do poder aquisitivo da população dos países desenvolvidos, como Estados Unidos e parte da Europa ser maior que o de países em desenvolvimento, como Brasil, México e Argentina.

Com o intuito de aprofundar o levantamento de dados serão apresentadas a seguir informações relativas especificamente ao Brasil e posteriormente ao Rio de Janeiro

## Brasil

A geração de RSU em toneladas por ano no Brasil registrou, segundo dados da ABRELPE (2012), crescimento de 1,8% de 2010 para 2011 e revela um aumento de 0,8% no índice de geração per capita conforme demonstram os dados apresentados na Figura 9 abaixo.

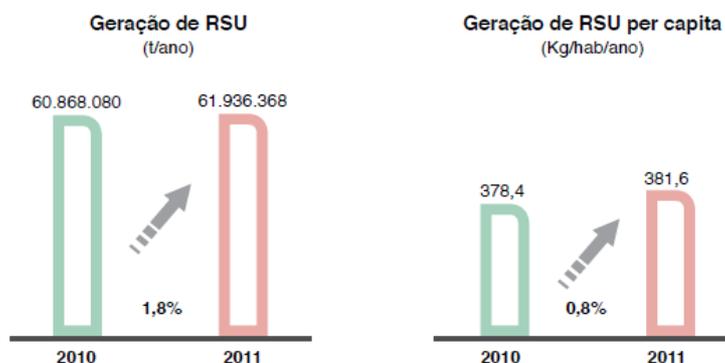


Figura 9: Geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil para os anos de 2010 e 2011 (Fonte: ABRELPE, 2012)

De acordo com o Panorama de 2011 da ABRELPE, o aumento observado segue tendência constatada nos anos anteriores.

## Rio de Janeiro

Como o presente trabalho tem enfoque no Rio de Janeiro, julgou-se relevante apresentação da geração de resíduos sólidos urbanos para o Estado do Rio de Janeiro, dado ilustrado na Tabela 2 que segue.

Tabela 2: Geração de RSU para o estado do Rio de Janeiro

RSU Gerado (t/dia)	
2010	2011
20.465	20.913

Fonte: Adaptado de ABRELPE, 2012

Adota-se o ano de 2011 para que se possa fazer uma comparação entre os valores obtidos de geração entre o Brasil na Figura 9 apresentado em toneladas por ano e o estado do Rio de Janeiro apresentado na Tabela 2. Assim, ao uniformizar as unidades, encontra-se o valor aproximado de 169.688 toneladas por dia para o Brasil e 20.913

toneladas diárias para o Estado. Portanto, verifica-se que somente o Estado do Rio de Janeiro representa aproximadamente 12% da geração nacional de RSU.

### 3.3.2. Coleta

Primeiramente, serão apresentados os valores para coleta de resíduos sólidos urbanos no Brasil e também da variação da contribuição das regiões geográficas que compõem o país.

#### Brasil

A Figura 10 abaixo ilustra a quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados para os anos de 2010 e 2011, segundo o Panorama da ABRELPE. Observa-se o aumento dos valores tanto para a coleta absoluta quanto para a per capita.

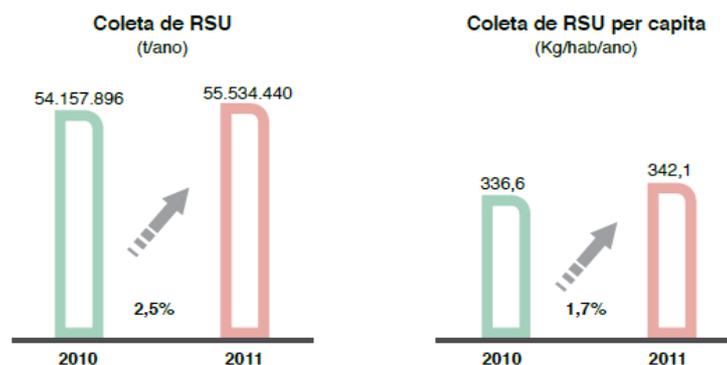


Figura 10: Quantidade de RSU coletado no Brasil (Fonte: ABRELPE, 2012)

Uma comparação entre os valores apresentados de geração e coleta dos resíduos sólidos urbanos para o Brasil demonstra que há sempre uma quantidade que está à margem do sistema de coleta com tendência a serem dispostos inadequadamente.

#### Regiões geográficas

Neste item procurou-se apresentar a variação da contribuição na coleta de RSU no Brasil pelas regiões geográficas.

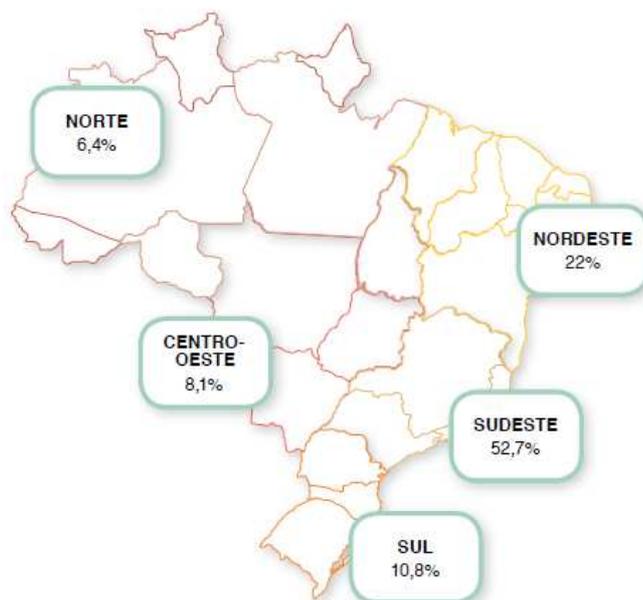


Figura 11: Participação das Regiões do País no Total de RSU Coletado. (Fonte: ABRELPE 2012)

Como ilustrado na Figura 11 acima a região sudeste responde por mais de 50% dos RSU coletados, cerca de 93.911 toneladas diárias. Valores podem refletir o fato da população urbana da região sudeste representar como visto anteriormente aproximadamente 46% da população urbana do Brasil.

No Estado do Rio de Janeiro, foram coletados em 2011 20.305 toneladas diárias de RSU (ABRELPE, 2012), valor que representa aproximadamente 13% do total coletado para o Brasil e 22% da região sudeste.

### Sistema de Coleta

Uma última análise que pode ser feita é com relação à evolução da coleta do RSU no Brasil. A Tabela 3 abaixo ilustra em termos percentuais a eficiência dos sistemas de coleta.

Tabela 3: Evolução da Coleta de RSU (%)

Região	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Norte	88,12	88,67	66,71	69,07	71,28	73,56	78,70	80,12	82,22	83,17
Nordeste	65,69	66,96	66,73	67,86	68,68	69,51	73,45	75,37	76,17	76,71
Centro-Oeste	84,06	84,00	83,94	84,37	85,16	85,96	90,36	89,15	89,88	91,30
Sudeste	91,06	91,29	91,43	91,52	91,78	92,04	96,23	95,33	95,87	96,52
Sul	81,33	81,99	82,24	82,51	83,01	83,51	90,49	90,74	91,47	92,33
<b>BRASIL</b>	<b>82,15</b>	<b>82,71</b>	<b>81,48</b>	<b>82,06</b>	<b>82,68</b>	<b>83,30</b>	<b>87,94</b>	<b>88,15</b>	<b>88,98</b>	<b>89,66</b>

Fonte: ABRELPE, 2012

Verifica-se então que de maneira geral a coleta de RSU vem evoluindo em todas as regiões do país.

### **3.3.3. Composição Gravimétrica**

A composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente do resíduo em relação à massa total da amostra realizada. Esta característica é bastante importante para resíduos bastante heterogêneos como o RSU diferente dos demais (resíduos sólidos industriais e resíduos sólidos especiais) que geralmente são gerados a partir de processos controlados, não apresentando grandes variações em suas características (CABRAL, 2010).

Dessa forma, devido à sua importância buscou-se apontar os fatores que influenciam a composição gravimétrica e a sua configuração. Posteriormente, serão apresentados dados relativos ao Brasil e município do Rio de Janeiro.

De acordo como CABRAL (2010) assim como a quantidade, a composição dos resíduos também é função do modo de vida da população. Pode-se ainda identificar as seguintes variáveis como influenciadoras na heterogeneidade dos resíduos sólidos urbanos: o número de habitantes do local, as condições climáticas, os hábitos e costumes da população, o nível cultural dos habitantes, as varrições sazonais, o poder aquisitivo da população, a taxa de eficiência do projeto ou do programa de coleta, o tipo de equipamento de coleta e as leis e regulamentações específicas. Dentre todas a variável econômica destaca-se como preponderante.

Exemplificando o que acima foi exposto, Hoornweg (2000, apud CABRAL, 2010, p.14) pesquisou as diferenças na composição dos resíduos sólidos domiciliares dos países de baixa, média e alta renda na Ásia e fez uma projeção para o ano de 2025. Tais dados encontram-se na Tabela 4 abaixo. Observa-se que há uma tendência da quantidade de matéria orgânica aumentar, à medida que a renda da população diminui. Constata-se também um menor teor de materiais recicláveis à proporção que a renda dos países diminui.

Tabela 4: Projeções da composição gravimétrica do resíduo sólido domiciliar dos países de baixa, média e alta renda da Ásia para o ano de 2025, em %

Constituinte	Projeção para 2025		
	Baixa renda	Média renda	Alta renda
Matéria Orgânica	60	50	33
Vidro	3	3	7
Metal	4	5	5
Plástico	6	9	18
Papel	15	20	34
Outros	12	13	11

Fonte: Adaptado de CABRAL, 2010

Já para Metin *et al.* (2003 apud CABRAL 2010, p. 15), o processo de urbanização parece ser a grande variável interveniente na mudança da composição dos resíduos sólidos domiciliares, uma vez que o teor de matéria-orgânica diminui à medida que as cidades vão se tornando maiores, enquanto que o teor de recicláveis aumenta. Em concordância com esse processo, Louis (2004 apud CABRAL 2010, p.15) atesta que com o processo de crescimento e urbanização da sociedade americana, o teor de papéis, plásticos e materiais duráveis sintéticos passou a ser mais expressivo. Tal processo também tem sido observado na China, uma vez que o teor de materiais recicláveis tem aumentado.

## **Brasil**

Com relação ao Brasil segundo dados para o ano de 2011 (ABRELPE, 2012), para a fração reciclável os valores chegam a 31,9% dos resíduos sólidos e verifica-se que a fração de matéria orgânica no RSU coletado o valor de 51,4%. A Figura 12 abaixo ilustra então a composição do resíduo sólido urbano para o Brasil.

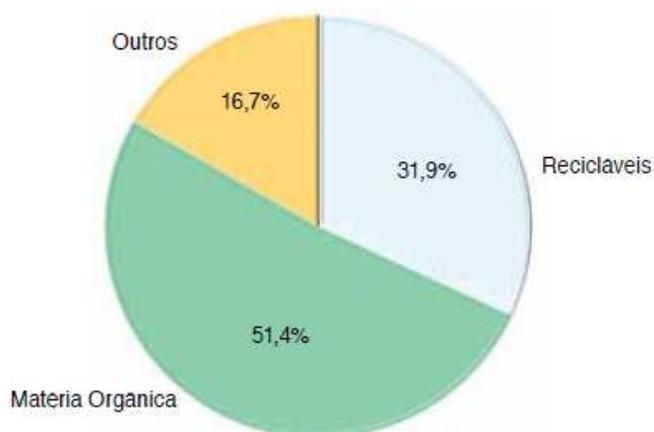


Figura 12: Composição Gravimétrica dos RSU no Brasil. (Fonte: ABRELPE, 2012)

A composição gravimétrica ainda pode sofrer maior grau de detalhamento. Em que a fração reciclável pode ser desmembrada em metais, papel, plástico e vidro. Dados que podem estar enumerados na Tabela 5 a seguir que traz a participação de cada material na composição do RSU coletado.

Tabela 5: Participação dos Materiais no Total de RSU Coletado no Brasil (2011)

Material	Participação (%)	Quantidade (t/ano)
Metais	2,9	1.610.499
Papel, Papelão e TetraPak	13,1	7.275.012
Plástico	13,5	7.497.149
Vidro	2,4	1.332.827
Matéria Orgânica	51,4	28.544.702
Outros	16,7	9.274.251
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>55.534.440</b>

Fonte: ABRELPE, 2012

Algumas considerações podem ser feitas a partir da observação do percentual dos componentes da fração reciclável.

Em consonância com o descrito por Hoornweg (2000 apud CABRAL 2010, p.16) diferenças na participação dos materiais refletem as mudanças inseridas na sociedade à medida que os países crescem economicamente tornam-se mais urbanizados, modificando a composição dos seus resíduos. O substancial aumento do uso de papel e de embalagens é provavelmente a mais notória mudança, seguida de uma maior proporção de plásticos, itens multi-materiais e produtos de consumo, com suas

respectivas embalagens. Observa-se que para o Brasil a soma das frações de papel e plástico representa 26,6% do total.

Como o enfoque do trabalho é no Rio de Janeiro, será apresentada a tabela da composição gravimétrica para o RSU coletado e disposto em aterro para o município do Rio de Janeiro. Os dados são de origem da COMLURB – Companhia Municipal de Limpeza Urbana. Estão dispostos em formato de série histórica, conforme ilustrado na Tabela 6 a seguir.

Pode-se observar que a diminuição do percentual de recicláveis refere-se, provavelmente, à coleta seletiva informal dos mesmos. Além disso, o aumento da matéria orgânica verificado, a princípio, não representa as alterações de renda do município, pois a série diz respeito à amostra de resíduos coletados tanto em zonas de maior poder aquisitivo quanto naquelas desfavorecidas economicamente.

Tabela 6: Composição gravimétrica do RSU disposto em aterro no Município do Rio de Janeiro – 1995 -2010

Componentes (%)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Recicláveis</b>	<b>45,23</b>	<b>44,07</b>	<b>43,23</b>	<b>45,43</b>	<b>47,39</b>	<b>43,26</b>	<b>43,96</b>	<b>41,10</b>	<b>40,14</b>	<b>32,85</b>	<b>33,74</b>	<b>33,84</b>	<b>36,27</b>	<b>39,71</b>	<b>40,97</b>	<b>39,94</b>
Papel - Papelão	24,05	22,26	21,08	22,22	21,85	19,77	18,71	18,78	16,06	12,48	13,51	14,83	14,61	16,05	16,08	16,46
Plástico	15,07	15,09	16,11	16,78	19,90	17,61	19,77	17,61	19,17	15,44	15,34	14,69	17,17	19,19	20,31	19,11
Vidro	2,62	3,63	3,22	3,68	3,48	3,22	3,52	2,74	2,99	3,23	3,24	2,71	2,90	2,88	2,84	2,96
Metal	3,49	3,09	2,82	2,75	2,16	2,66	1,96	1,97	1,92	1,70	1,65	1,61	1,59	1,59	1,74	1,40
<b>Matéria Orgânica</b>	<b>45,43</b>	<b>48,80</b>	<b>49,09</b>	<b>48,51</b>	<b>50,05</b>	<b>51,27</b>	<b>51,65</b>	<b>55,96</b>	<b>53,05</b>	<b>59,72</b>	<b>60,74</b>	<b>61,35</b>	<b>58,13</b>	<b>55,65</b>	<b>53,63</b>	<b>55,02</b>
<b>Rejeitos</b>	<b>9,34</b>	<b>7,13</b>	<b>7,68</b>	<b>6,08</b>	<b>2,56</b>	<b>5,47</b>	<b>4,39</b>	<b>2,94</b>	<b>6,82</b>	<b>7,42</b>	<b>5,52</b>	<b>4,82</b>	<b>5,61</b>	<b>4,65</b>	<b>5,40</b>	<b>5,04</b>
Inerte total	0,44	0,97	1,53	0,89	0,63	0,94	0,72	0,35	1,46	1,37	0,86	0,75	0,73	0,89	1,09	1,03
Folha / flores	4,81	2,46	3,04	1,97	0,72	1,91	1,50	0,60	2,34	2,12	1,06	1,30	1,75	0,92	1,26	1,06
Madeira	0,96	0,53	0,76	0,68	0,18	0,44	0,44	0,38	0,66	0,66	0,34	0,33	0,38	0,28	0,34	0,36
Borracha	0,17	0,18	0,24	0,33	0,11	0,30	0,29	0,18	0,25	0,22	0,24	0,32	0,21	0,23	0,23	0,21
Pano - Trapo	2,43	2,50	1,71	1,90	0,79	1,61	1,28	1,21	1,83	1,51	1,58	1,61	1,75	1,59	1,75	1,57
Couro	0,26	0,16	0,27	0,21	0,10	0,18	0,10	0,15	0,26	0,27	0,22	0,07	0,21	0,24	0,18	0,14
Osso	0,27	0,33	0,13	0,08	0,03	0,09	0,06	0,07	0,01	0,00	0,04	0,02	0,00	0,01	0,01	0,06
Coco	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1,27	1,17	0,41	0,58	0,33	0,40	0,40
Vela / parafina	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01
Eletro/ Eletrônico	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,13	0,13	0,20
<b>Total (%)</b>	<b>100,00</b>	<b>100,01</b>	<b>100,01</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>											
Massa Específica (Kg/m <sup>3</sup> )	203,58	194,79	163,98	168,15	186,10	198,47	169,02	150,81	154,44	153,60	148,35	144,93	144,54	131,22	123,96	111,15
Teor de Umidade (%)	64,54	70,20	67,02	63,67	63,10	62,91	60,89	63,74	72,49	76,55	50,45	56,86	65,22	57,92	40,26	...
Massa da amostra (kg)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	16626	17145	47450	15045	15445
Containeres	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	478,00	...	1497,00	506,00	579,00

Fonte: COMLURB - Companhia Municipal de Limpeza Urbana

De acordo com Magrinho *et al.*,(2006, apud CABRAL, 2010, p.13) a partir da composição gravimétrica dos resíduos sólidos, pode-se elaborar projetos de redução, de segregação na origem e de aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis, além de subsidiar a escolha do tratamento e destinação final mais adequado.

Assim, a composição gravimétrica do RSU destinado aos aterros para o município do Rio de Janeiro apresentada na tabela anterior ilustra que são potenciais os aproveitamentos referentes às iniciativas relativas à coleta seletiva e compostagem visto os percentuais de matéria orgânica e recicláveis somarem dentro da série histórica mais de 90% do total disposto.

### 3.4. Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos

Neste item serão levantados dados relativos à destinação no Brasil e para o Estado do Rio de Janeiro.

Com relação ao país, serão utilizados os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico para os anos de 2000 e 2008 apresentados na versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

A Tabela 7 apresenta quantidade diária de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos encaminhados para diferentes formas de destinação final.

Tabela 7: Quantidade diária de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos encaminhados para diferentes formas de destinação final, para os anos 2000 e 2008.

Destino Final	2000		2008	
	Quantidade (t/d)	%	Quantidade (t/d)	%
Aterro sanitário	49.614,50	35,4	110.044,40	58,3
Aterro Controlado	33.854,30	24,2	36.673,20	19,4
Vazadouros a céu aberto (Lixão)	45.484,70	32,5	37.360,80	19,8
Unidade de compostagem	6.364,50	4,5	1.519,50	0,8
Unidade de triagem para reciclagem	2.158,10	1,5	2.592,00	1,4
Unidade de incineração	483,10	0,3	64,80	<0,1
Vazadouro em áreas alagáveis	228,10	0,2	35,00	<0,1
Locais não fixos	877,30	0,6	SI	
Outra unidade	1.015,10	0,7	525,20	0,3
<b>Total</b>	<b>140.080,70</b>		<b>188.814,90</b>	

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012

Destaca-se a evolução quanto à disposição em aterro sanitário, com o aumento de 22,9% em oito anos, totalizando o valor de 58,3% em 2008.

Verifica-se que para o mesmo período ocorreu a redução de aproximadamente 5% do resíduo disposto em aterros controlados. Já com relação à disposição em lixões houve uma redução de 12,7%.

Esses fatores podem ser considerados positivos e contribuem para o atendimento as metas da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Já no quesito tratamento, apesar da massa de resíduos sólidos urbanos apresentar alto percentual de matéria orgânica, as experiências de compostagem, no Brasil, ainda são limitadas. O resíduo orgânico, por não ser coletado separadamente, acaba sendo encaminhado para disposição final, juntamente com os resíduos domiciliares. Essa forma de destinação gera, para a maioria dos municípios, despesas que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico, por exemplo, via compostagem (Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012).

A reciclagem que poderia ter as mesmas atribuições positivas da compostagem em relação a despesas evitadas teve o valor absoluto aumentado, mas percentualmente houve uma redução.

### **Estado do Rio de Janeiro**

Para o estado do Rio de Janeiro serão apresentados os dados da Secretaria Estadual de Ambiente (SEA).

A situação em 2007 era composta pelo seguinte cenário:

- Dos 92 municípios do Estado do Rio de Janeiro

- 76 descartavam seus resíduos em lixões
- 12 em locais remediados e controlados.
- Apenas 4 destinavam seu resíduo adequadamente para aterros sanitários

À época, dos resíduos produzidos diariamente por mais de 15 milhões de habitantes do estado, apenas 4% do resíduo era reciclado; 41% descartados em lixões; 36% em locais controlados; e apenas 9% em aterros sanitários.

Ainda em 2007, o governador Sérgio Cabral lançou o Pacto pelo Saneamento com a meta de erradicar todos os lixões municipais, o que seria posteriormente reforçado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para os anos seguintes pode ser observada uma evolução. Até 2010, 30 municípios fluminenses destinavam 11,7% de seu resíduo em aterros sanitários. Para o ano de 2011 o valor chegou a 39,1% para destinação em aterros sanitários.

Novos avanços com relação à destinação adequada dos resíduos sólidos podem ser esperados visto as determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos, da formação de consórcios intermunicipais e de alterações como as ocorridas na cidade do Rio de Janeiro com o encerramento de locais como Gramacho e o funcionamento da CTR de Seropédica.

Segundo, a informação mais recente da COMLURB para o mês de Janeiro de 2013 a CTR de Seropédica recebia 80% dos resíduos sólidos do município do Rio de Janeiro e o restante era encaminhado para Gericinó.

#### **4. Estudo de caso - CTR de Seropédica**

##### **4.1. Contextualização**

A meta do Governo do Estado é erradicar, até 2014, todos os lixões municipais, com as 92 cidades fluminenses passando a descartar seus resíduos sólidos em aterros sanitários ou em centrais de tratamento de resíduos (CTR).

A situação do Estado do Rio de Janeiro é apresentada a seguir:

-15 Aterros Sanitários licenciados ou em operação (ALVES, 2012)

-49 lixões a desativar e remediar (ZVEIBIL, 2011)

Conforme o Programa Lixão Zero, do Governo Estadual do Rio de Janeiro, até o final de 2012, 70 municípios fluminenses estariam destinando seus resíduos para aterros sanitários licenciados. Contudo, ainda não foram disponibilizados os resultados dessa meta.

Foram também previstos pelo programa citado dez consórcios intermunicipais para gestão de resíduos sólidos para o Estado do Rio de Janeiro. Assim, o início da

operação de cada aterro sanitário regional permite o encerramento e remediação de vários lixões antes utilizados por municípios.

Diante do cenário exposto anteriormente, destaca-se a importância que a CTR de Seropédica assumiu desde a sua implementação. Ela representa atualmente o destino final de cerca de 80% da produção de resíduos sólidos do município do Rio de Janeiro segundo dados divulgados pela COMLURB (Companhia Municipal de Limpeza Urbana) e ilustrados na Figura 13 a seguir.

LIXO RECEBIDO NOS ATERROS		(Janeiro/2013)	
<b>CTR-Gericinó:</b>		20%	
Rio:	1.630 t/dia	Entulho:	376 t/dia
<b>CTR-Seropédica:</b>		80%	
Rio:	7.812 t/dia		
<b>Outras Prefeituras:</b>		175 t/dia	

Figura 13: Destino final dos resíduos sólidos coletados no município do Rio de Janeiro. (Fonte: Adaptado de COMLURB, 2013)

O papel desempenhado pela CTR como uma das principais alternativas de destinação dos resíduos sólidos motivou a realização de uma visita técnica à CTR de Seropédica no mês de janeiro de 2013.

A recepção e acompanhamento durante todo o percurso pelas instalações da CTR foram realizados pelo coordenador de projetos da COMLURB e gestor ambiental Lúcio Alves Vianna. Durante a visita foram obtidas verbalmente informações e dados técnicos que serão utilizados como referência no presente trabalho.

#### 4.2. A CTR de Seropédica

A CTR localiza-se no município de Seropédica no estado do Rio de Janeiro a 75 quilômetros da capital do estado, no município do Rio de Janeiro como ilustrado na Figura 14 a seguir.

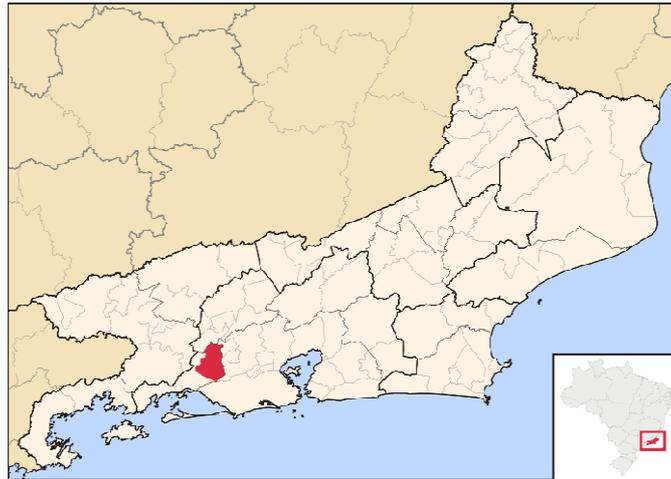


Figura 14: Localização do município de Seropédica (Fonte: Wikipédia- ABREU, 2006)

A Central de Tratamento de Resíduos de Seropédica é implantada e operada pela Ciclus, uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) - modelo de organização empresarial pelo qual se constitui uma nova empresa limitada ou sociedade anônima com um objetivo específico - formada pela união do Grupo Júlio Simões com a Haztec. A Central de Tratamento de Resíduos de Seropédica é uma concessão da COMLURB à Ciclus. O tempo de contrato da Ciclus tem validade de 15 anos, podendo ser renovado por mais cinco, e depois mais cinco anos, de acordo com a Ciclus Ambiental.

Ainda segundo a Ciclus Ambiental, o Grupo Julio Simões é responsável pela operação logística das sete ETRs (Estações de Transferência de Resíduos), enquanto a Haztec utilizou de sua experiência anterior, o desenvolvimento da CTR Nova Iguaçu em 2003, na colaboração do projeto técnico e do modelo institucional dessa CTR.

Essa CTR foi concebida de forma a transformar resíduos em energia limpa e renovável, e como uma alternativa ao fechamento dos lixões de Seropédica e Itaguaí e do Aterro Metropolitano de Gramacho. O custo de sua implantação gira em torno de 450 milhões de reais (O GLOBO, 2013).

#### **4.2.1. Caracterização**

A CTR de Seropédica recebe os resíduos sólidos urbanos e resíduos de construção civil dos municípios de Seropédica, Itaguaí, Mangaratiba e do Rio de Janeiro, hoje em dia, cogita receber de Angra do Reis. Como informado pela Ciclus Ambiental através da ficha técnica para o empreendimento, a CTR de Seropédica possui vida útil de pelo menos 18 anos, com tendência de aumento.

Suas operações iniciaram em abril de 2011, e até hoje ela já recebeu, aproximadamente 4.800.000 toneladas de resíduo. Ela é a maior CTR da América Latina, recebendo cerca de 10.500 toneladas de resíduo por dia, sendo 8.000 desse total advindo somente do Rio de Janeiro. A área total do empreendimento chegaria a quase 3.000.000 m<sup>2</sup>, porém, a presença do Arco Metropolitano reduziu aproximadamente esse valor pela metade, de acordo com as informações obtidas durante realização da visita técnica.

A sua dimensão pode ser observada na Figura 15 a seguir.



Figura 15: Vista área CTR Seropédica (Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada do Rio de Janeiro, 2012)

#### **4.2.2. Funcionamento**

Conforme informações obtidas durante realização da visita técnica antes de chegar à CTR, os resíduos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro são coletados pelos caminhões da COMLURB, com capacidade de 6 a 7 toneladas, os quais levam esses resíduos até as Estações de Transferência de Resíduo (ETR), onde eles são então, recebidos, compactados, acondicionados e realocados em caminhões com maior capacidade de transporte (27 a 30 toneladas).

A relação das ETR está ilustrada na Figura 16 a seguir:



Figura 16: Estações de Transferência de Resíduos da CTR de Seropédica. (Fonte: Ciclus, 2013)

O sistema de logística de coleta e transferência de resíduos em construção contará, ao final do ano 2013, com sete Estações de Transferência de Resíduos – ETR. Até o final do primeiro semestre de 2012, foram reformadas as ETR do Caju e de Jacarepaguá/Vargem Pequena, anteriores à CTR, projetadas e construídas as ETR de Marechal Hermes (operação iniciada em abril 2012) e Santa Cruz (operação iniciada em junho 2012). Estando ainda previstas as ETR de Taquara, Penha e Bangu, em fase de licenciamento, além da desativação da antiga ETR de Irajá. (Plano Municipal de Gestão Integrada do Rio de Janeiro, 2012)

De acordo com a prefeitura do Rio de Janeiro, as ETR podem abrigar projetos de auxílio à reciclagem como já ocorre na ETR do Caju, sendo realizada a triagem de materiais recicláveis por associação de catadores e compostagem (fração predominantemente orgânica para produção de composto orgânico).

Segundo a Ficha Técnica da CTR, ela conterá:

- Aterro Sanitário Bioenergético.
- Unidades Auxiliares de Tratamento de Resíduos:
  - Unidade de Tratamento de Chorume, transformando o líquido poluente em água de reuso.
  - Estação de Tratamento de Biogás.
  - Usina de Produção de Energia.
  - Centro de Educação Ambiental, Arte e Cidadania.
  - Viveiro de Mudanças de espécies nativas da Mata Atlântica.
  - Torre de Observação.

A sua proposta de funcionamento, de acordo com o divulgado pela Ciclus, inicia na pesagem, através de balanças eletrônicas, dos caminhões provenientes das ETR. Em

seguida, parte do material recém-chegado será encaminhado para um laboratório, onde será feita uma análise por amostragem, de forma a checar a classificação e qualidade dos resíduos. Então, cada tipo de resíduo receberá um tratamento diferente, dependendo de sua classificação e origem.

O resíduo urbano domiciliar será encaminhado para o Aterro Sanitário Bioenergético, onde deve ser compactado por tratores, e coberto diariamente por argila. No final do processo, todo o aterro receberá uma cobertura vegetal de espécies nativas da Mata Atlântica. Esse aterro irá produzir biogás, que será usado para geração de energia, e chorume, o qual passará por um tratamento, para ser utilizado como água de reuso. O lodo gerado nesse tratamento será disposto no aterro.

O resíduo de construção civil será encaminhado para a Estação de Beneficiamento de Entulho, onde será analisado e beneficiado e então passará por um triturador, que transformará o entulho em três tipos de material: areia, brita 1 e brita 2, que poderão ser reaproveitados pela indústria da construção civil.

O resíduo de poda de árvore será triturado e utilizado como adubo nos Viveiros de Mudanças de espécies nativas da Mata Atlântica. As mudas serão usadas para criar um cinturão verde no entorno da CTR, e serão doadas para plantio em escolas, reflorestamento, praças, e bairros da região.

Atualmente, no entanto, o que ocorre é apenas a pesagem na chegada dos caminhões (Figura 17), e a disposição dos resíduos no aterro, tanto o resíduo urbano domiciliar, como os de construção civil (Figura 18). Os resíduos das podas de árvores são encaminhados para o aterro em Bangu, de acordo com informações obtidas na visita técnica.



Figura 17: Pesagem na chegada dos caminhões à CTR de Seropédica. (Foto: Mariana Costa, janeiro 2013).



Figura 18: Disposição do resíduo que chega na CTR de Seropédica. (Foto: Mariana Costa, janeiro 2013).

### **4.2.3. Impactos Ambientais**

#### **Aquífero Piranema e o revestimento de fundo do aterro**

Muitos conflitos surgiram quando se iniciou o projeto dessa CTR, inicialmente, a prefeitura do Rio de Janeiro tinha a intenção de construir a central no bairro de Paciência, estado do Rio de Janeiro, porém a construção se deu em Seropédica

Em Seropédica a implantação do Aterro gerou muita polêmica devido à presença de um aquífero no subsolo do terreno. O aquífero de Piranema representaria uma reserva estratégica para o abastecimento do Rio de Janeiro, caso o Rio Guandu, seu principal fornecedor de água falhasse. Grande parcela contrária à implantação do aterro sobre o aquífero corresponde a pesquisadores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), além deles, alguns pesquisadores da Universidade Federal Fluminense também se colocam contra. “Eu e os demais pesquisadores da UFRRJ somos absolutamente contra, devido à área que foi escolhida, que é a mais inadequada possível. O solo onde eles estão colocando o lixo é composto de areia. Por mais que falem em fazer camadas de proteção, não será suficiente. Em algum momento, podemos ter um comprometimento muito sério do corpo d’água que está abaixo, o Aquífero Piranema” é a opinião de Sirlei de Oliveira, professora na UFF, doutora em geologia e integrante do Conselho do Meio Ambiente de Seropédica. Para ela, o agravante foi a escolha do local, que é uma zona de recarga do aquífero, pois se

localiza próximo a uma serra, funcionando como uma grande calha para as chuvas, que em seguida se infiltram no solo, garantindo novo suprimento de água. (Agência Brasil, 2011)

O grande diferencial desse aterro em relação aos comumente implementados no mundo é o seu revestimento de fundo, o qual foi especialmente projetado em função da existência do aquífero.

A Figura 19 relaciona-se a alguns exemplos de configuração prescrita em norma para o revestimento de fundo implementado no mundo. Em seguida será descrita a configuração para o Aterro de Seropédica.

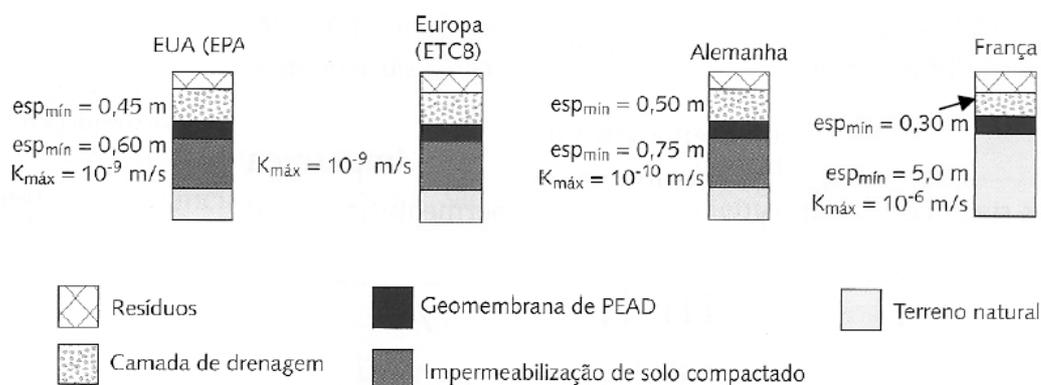


Figura 19: Revestimentos de fundo de um aterro de RSU comumente implementados no mundo. (Fonte: Boscov, 2008, apud BARBOSA 2012).

Nesta figura EPA significa *US Environmental Protection Agency*, que é a agência ambiental federal dos Estados Unidos, e ETC8 o *European Technical Committee 8*, que é uma comissão técnica europeia de Engenharia Civil para tratar dos aspectos geotécnicos dos aterros de rejeitos. Além disso,  $esp_{\min}$  significa espessura mínima e  $K_{\max}$  refere-se a valor limite de permeabilidade.

A proteção do solo, conforme informações obtidas durante visita técnica a CTR, é garantida por um sistema de impermeabilização completo que compõe-se, inicialmente de camada de 0,50 m de solo compactado seguido por GCL (geocomposto de bentonita), e por cima uma manta PEAD de 1,5 mm. Acima disto, coloca-se uma camada de areia grossa de 0,30 m com tubo testemunha, seguida de geotêxtil tipo bidim, mais 0,15 m de solo silto argiloso compactado com eletrodos que funcionam como sensores que possuem a função de indicar a ocorrência de percolação do lixiviado. Em seguida, coloca-se outra manta PEAD de 2 mm, e mais 0,50 m de

camada de solo de proteção mecânica dessa manta PEAD. A Figura 20 abaixo ilustra essa configuração.

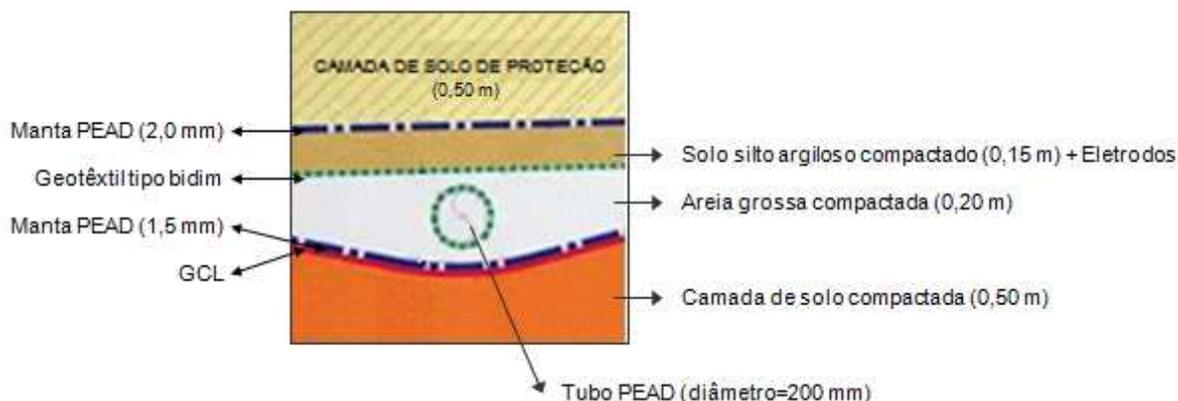


Figura 20: Representação do revestimento de fundo do Aterro da CTR de Seropédica. (Fonte: Adaptado de croqui disponibilizado na visita técnica, 2013).

Em cada uma das células do aterro bioenergético da Ciclus, será implantada uma rede de sensores para detecção de substâncias presentes no lixiviado. A cada 20 metros haverá um eletrodo, somando cerca de 300 na primeira célula da CTR da Ciclus, que terá aproximadamente 140 mil metros quadrados. A tecnologia, que é inédita na América Latina, foi trazida dos Estados Unidos e está sendo instalada por técnicos americanos no Aterro.

Além dessa medida protetora na base, deve-se realizar monitoramento das águas do aquífero para indicar qualquer contaminação que possa ocorrer.

### **Do chorume à água de reúso**

O tratamento do chorume, um dos principais passivos da má gestão de resíduos, também ganha tecnologia inovadora com a implantação da CTR.

Um passo importante para o fim do problema, que é histórico no entorno da Baía de Guanabara, será dado através da Unidade de Tratamento de Chorume, que transforma o líquido em água de reúso. Ao todo, quando estiver em pleno funcionamento, dois mil metros cúbicos do efluente serão tratados por dia. Depois de tratado, o líquido clarificado se torna um produto: a água de reúso, que pode ser usada de diversas formas pela empresa ou até como água de serviço em processos industriais. Todo o lodo tratado, após a desidratação, retorna para o aterro como resíduo sólido. (COMLURB, 2013).

Porém atualmente, no local, existem apenas duas lagoas de estabilização que recebem o chorume do aterro, observadas na Figura 21 abaixo.



Figura 21: Lagoa de estabilização do chorume da CTR de Seropédica. (Foto: Mariana Costa, janeiro 2013).

Delas, ele é transportado por caminhões pipa até a Estação de Tratamento de Esgoto de Niterói, totalizando 150Km de distância de transporte, ilustrado na Figura 22. As Unidades de Tratamento de Chorume ainda serão implantadas. Até lá, o custo para o transporte e tratamento do chorume em Niterói é de 80 reais/m<sup>3</sup>. Com relação ao volume a ser transportado existem divergências quanto a sua quantificação. Segundo informado durante a realização da visita técnica, seriam produzidos cerca de 500 m<sup>3</sup>/dia de chorume e cada caminhão pipa teria a capacidade de transportar 30 m<sup>3</sup>. Entretanto durante reportagem vinculada pela Globo afirma-se que o volume transportado seria de 110m<sup>3</sup>/dia. Assim, foi gerado um conflito de informações que não foram esclarecidas pelos responsáveis técnicos



Figura 22: Distância percorrida para o transporte do chorume da CTR de Seropédica até Niterói para tratamento. (Fonte: O GLOBO, 2013).

Recentemente, em fevereiro de 2013, segundo reportagem da Globo, a CTR foi multada pelo INEA e pela COMLURB devido à falta de tratamento para chorume na central, o que acaba por provocar um mau cheiro que afeta os moradores da área. O INEA aplicou em fevereiro de 2013 a segunda multa contra a Ciclus, a primeira ocorreu em setembro de 2012, somados esses valores chegam a R\$300 mil. Também em fevereiro de 2013 a COMLURB multou a Ciclus em R\$55 mil. Tanto o INEA quanto a COMLURB exigem a construção da unidade de tratamento de chorume. De acordo com o secretário estadual do Ambiente, Carlos Minc, a licença ambiental obtida pela Ciclus determina que a unidade seja realizada e o prazo para isso já esgotou. A Ciclus afirma que a construção dessa estação está em fase de contratação. (O GLOBO, 2013).

### **Biogás e o aproveitamento energético**

Composto por cerca de 50% de metano, o biogás é um dos principais poluentes gerados pela decomposição dos resíduos sólidos, colaborando com o efeito estufa. Na CTR, esse passivo deveria ser transformado em ativo econômico. O biogás pode ser levado a uma usina de geração de energia ou ser tratado e purificado para ganhar propriedades semelhantes às do gás natural, para comercialização.

Como apontado pela COMLURB, para a geração de energia, o gás captado no aterro é levado para seis rotogeradores com capacidade de absorver dois mil metros cúbicos do gás por hora. Como o biogás é altamente inflamável, ele é usado como combustível para os equipamentos, que gerarão energia. O aproveitamento bioenergético previsto para ser desenvolvido na CTR terá capacidade de gerar 30 MW de energia quando o empreendimento estiver em pleno funcionamento, o que corresponde à iluminação de uma cidade de 200 mil habitantes. (COMLURB, 2013).

O biogás que não for aproveitado na geração de energia ou no processamento será transformado em CO<sub>2</sub> através da incineração em flares. O processo está dentro das especificações previstas em lei. Como o metano é 21 vezes mais poluente do que o gás carbônico, o processo gera uma redução significativa de emissões de gases do efeito estufa.

No momento da realização da visita técnica com relação ao tratamento do gás, foi informado que se produz em média 7.000 m<sup>3</sup>/hora de metano, que poderia estar sendo comercializado.

Atualmente, apenas uma pequena parte desse biogás é captada e direcionada para o flare (Figura 23), enquanto que a maior parcela é emitida diretamente para a atmosfera através de poços, sem que haja qualquer tipo de tratamento (Figura 24), como pode ser visto nas figuras abaixo.



Figura 23: Captação do biogás produzido pelo Aterro da CTR de Seropédica. (Foto: Mariana Costa, janeiro 2013).



Figura 24: Emissão direta do biogás, através de poços sem tratamento produzido pela CTR de Seropédica. (Foto: Mariana Costa, janeiro 2013).

A justificativa apontada baseava-se na inviabilidade econômica para a exploração imediata desse gás captado, já que seria necessária a construção de um gasoduto no local para a sua distribuição e comercialização.

#### **4.2.4. Considerações**

Entre as principais tecnologias empregadas pela CTR de Seropédica estão: a camada de impermeabilização do solo, feita com mantas reforçadas de polietileno de alta

densidade (PEAD) e sensores ligados a um software que indica qualquer presença de contaminação no solo. Além disso, no local, o chorume, líquido resultante da decomposição dos resíduos, deveria virar água de reuso, e o biogás seria transformado em energia e convertido em créditos de carbono.

Como foi exposto anteriormente, foram implementados somente alguns dos aspectos que constituíam os pilares de sustentabilidade do projeto.

A partir de uma vasta pesquisa bibliográfica, admite-se que a impermeabilização do solo até o presente momento não apresentou questionamentos quanto a sua eficiência e nem foram divulgados registros de impactos significativos nos corpos d'água da área de influência. No entanto, deve-se considerar que a CTR entrou em fase de operação recentemente e alguns desses impactos tem a sua verificação em períodos de tempo maiores.

Segundo relatado pelo gerente da CTR Elias Gouvêa, em entrevista em maio de 2012 para a própria prefeitura do Rio de Janeiro, a estação de tratamento do biogás ainda está em fase de construção, mas as expectativas de benefício seriam grandes, incluindo a meta de redução de emissão de gases poluentes instituída pelo município, que é de 8% até 2016.

O caráter provisório de parte das instalações da CTR, e a não implementação de outras, se destacam negativamente, comprometendo seriamente o seu desempenho ambiental. Fato ilustrado, tanto pelas expectativas divulgadas, quanto pelas consequências da fase de operação.

Verifica-se, por exemplo, que parte do biogás é emitida sem tratamento para a atmosfera, ou direcionado para ser queimado em flare. Além disso, ocorre reincidência em penalidades pelo INEA quanto ao efluente líquido sem tratamento adequado imediato, chegando a afetar a população do seu entorno.

Em abril de 2011, início da operação da CTR, o ambientalista Mário Moscateli, cedeu entrevista para a Agência Brasil, em que considerou como principal vantagem da construção da CTR a possibilidade de se evitar um desastre maior, como um vazamento em grandes proporções do Aterro de Gramacho para o mar. Mesmo assim, Moscateli diz que é preciso haver transparência na administração do CTR, com a participação da sociedade no acesso às informações.

“Na medida em que todas as normas técnicas sejam devidamente respeitadas, não vejo grandes problemas para este novo local que receberá os resíduos sólidos. O que precisa ser exigido é que todas as normas, as técnicas e a legislação sejam permanentemente fiscalizadas pelos órgãos ambientais, pelas universidades e pelo Ministério Público. Porque muitas vezes a coisa começa direito e desanda em um determinado momento”, salientou Moscateli.

Apontada por governantes como um dos grandes projetos para se atingir as metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, a CTR atende em parte esses objetivos, visto que os resíduos inicialmente estão sendo destinados adequadamente ao serem enviados para Seropédica e por existir capacidade de assimilação desse volume diário de resíduos. Porém, fica evidente a urgência no término da infra-estrutura da CTR uma vez que os impactos ambientais de sua operação tendem a se tornar mais significativos com o decorrer do tempo.

#### **4.3. Valoração econômica do resíduo disposto na CTR**

Neste item buscou-se calcular e indicar a valoração econômica dos resíduos dispostos em um aterro sanitário. Mais especificamente, foi escolhida como área de influência para os cálculos o município do Rio de Janeiro, que dispõem cerca de 80% de seus resíduos sólidos urbanos na CTR de Seropédica, sendo a mesma, portanto, o local escolhido para a referência dos cálculos.

O objetivo da valoração foi o de contrapor o benefício potencial dos resíduos dispostos na CTR com o custo atual da disposição dos mesmos, que é feita na ausência de triagem ou do aproveitamento para reciclagem e compostagem.

##### **Origem dos dados**

As informações utilizadas nos cálculos foram obtidas a partir de ampla revisão de literatura. Dadas a complexidade do problema proposto e as limitações de algumas informações, foram necessárias simplificações para realizar esses cálculos, dessa forma, todos os valores apresentados devem ser entendidos como estimativas e utilizados com cautela.

Em um primeiro momento, de forma a viabilizar a contraposição já supracitada, foram levantados dados de estimativas dos benefícios gerados pela reciclagem de resíduos sólidos urbanos no país.

Nesse contexto, a principal referência foi a Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos elaborada pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) e lançada em 2010. Nela foram publicados os benefícios, atuais e potenciais, econômicos e ambientais relacionados à reciclagem, além de serem elaboradas propostas para diretrizes para possíveis esquemas de pagamento por serviços ambientais urbanos focados em catadores de material reciclável. Dessa forma, apenas os benefícios calculados foram utilizados para a valoração que segue.

No escopo da pesquisa do IPEA, esses benefícios foram definidos como a diferença entre os custos gerados pela produção a partir de matéria-prima virgem e os custos gerados para a produção dos mesmos bens a partir de material reciclável, somando-se a essa diferença os benefícios associados à gestão de resíduos sólidos urbanos, calculados pela diferença entre os custos de coleta regular –disposição final e os custos de coleta seletiva.

O IPEA buscou incluir tanto benefícios econômicos como ambientais da reciclagem em relação à produção a partir de matéria-prima virgem. Os econômicos incluem primordialmente o custo evitado pela reciclagem em termos de consumo de recursos naturais e de energia. Já os benefícios ambientais são associados aos impactos sobre o meio ambiente devido ao consumo de energia, às emissões de gases de efeito estufa, ao consumo de água e à perda de biodiversidade.

A Tabela 8 abaixo resume a estimativa desses benefícios, sendo os valores de coleta negativos, estando destacados os valores posteriormente utilizados:

Tabela 8: Estimativa dos benefícios gerados pela reciclagem

Materiais	Benefícios relacionados ao processo produtivo (R\$/t)		Benefícios (custos) associados à gestão de resíduos sólidos (R\$/t)		Benefício total (R\$/t)
	Benefícios econômicos	Benefícios ambientais	Coleta	Disposição final	
Aço	127	74	(136)	23	88
Alumínio	2.715	339	(136)	23	2.941
Celulose	330	24	(136)	23	241
Plástico	1.164	56	(136)	23	1.107
Vidro	120	11	(136)	23	18

Fonte: Relatório de Pesquisa IPEA, 2010.

Antes de iniciar os tópicos relativos aos cálculos da valoração, é importante apontar que, para os casos apresentados na sequência, exceto para o dos benefícios

calculados pelo IPEA, acima, não foram considerados os custos devidos à coleta, seja ordinária ou seletiva, e o de transporte para os locais de disposição.

## Benefícios da reciclagem

Após a avaliação dos benefícios gerados pela reciclagem de uma tonelada de cada material estudado, foi necessário avaliar a quantidade de cada material disponível nos resíduos sólidos urbanos do município do Rio de Janeiro enviados à CTR de Seropédica. Para essa estimativa, foram utilizadas informações disponibilizadas pela COMLURB, acerca da composição gravimétrica do RSU do município do Rio de Janeiro, e da quantidade disposta na CTR de Seropédica. Tais informações encontram-se na tabela de composição gravimétrica dos resíduos dispostos em aterros no município para o ano de 2010, a qual está no capítulo 4, e na tabela que indica a quantidade de resíduos disposta na CTR no mês de janeiro de 2013, apresentada no início deste capítulo.

A Tabela 9 seguinte refere-se aos cálculos relativos às quantidades de cada componente reciclável do resíduo do município do Rio de Janeiro enviado à CTR de Seropédica:

Tabela 9: Quantidade de resíduos disposta na CTR por componente reciclável.

Componente	Composição Gravimétrica <sup>1</sup> (%)	Quantidade de RSU disposta na CTR <sup>2</sup> (t/dia)	Quantidade disposta por componente (t/dia)	Quantidade disposta por componente (t/ano)
Plástico	19,11	7.812	1.493	544.899
Papel-papelão	16,46	7.812	1.286	469.337
Vidro	2,96	7.812	231	84.401
Aço	1,12	7.812	87	31.935
Alumínio	0,28	7.812	22	7.984

<sup>1</sup> Armazém de dados e IPEA

<sup>2</sup> COMLURB - Companhia Municipal de Limpeza Urbana

Fonte: Elaboração própria

A partir desses valores foram calculados os benefícios potenciais relacionados aos materiais recicláveis. O resultado é ilustrado na Tabela 10.

Vale aqui ressaltar que, por conta da heterogeneidade dos resíduos sólidos urbanos, o IPEA optou por escolher, em sua pesquisa, um grupo específico de materiais: aço, alumínio, papel (celulose), plástico e vidro. A justificativa dada é devido à grande presença desses materiais nos resíduos sólidos urbanos e por esse agrupamento ser a forma com que os dados estatísticos são normalmente apresentados na literatura. Entretanto, para que se pudesse ser feita a correspondência entre as componentes admitidas pelo IPEA e pela COMLURB, considerou-se para a fração metal uma proporção de 4:1 entre aço e alumínio, sendo mantida a porcentagem de metal apresentada pela COMLURB.

Tabela 10: Benefício potencial relacionado aos materiais recicláveis.

<b>Componente</b>	<b>Benefícios gerados pela reciclagem<sup>1</sup> (R\$/t)</b>	<b>Quantidade de material disposto na CTR (t/dia)</b>	<b>Benefício potencial (R\$/dia)</b>	<b>Benefício potencial (R\$/ano)</b>
Plástico	1.107	1.493	1.652.610,63	603.202.880,83
Papel-Papelão	241	1.286	309.891,10	113.110.252,67
Vidro	18	231	4.162,23	1.519.215,26
Aço	88	87	7.656,00	2.794.440,00
Alumínio	2.941	22	64.702,00	23.616.230,00
<b>TOTAL:</b>			<b>2.039.021,97</b>	<b>744.243.018,76</b>

<sup>1</sup> Relatório de Pesquisa IPEA, 2010

Fonte: Elaboração própria

Uma breve análise do benefício potencial por tipo de material indica que os principais ganhos estariam nos plásticos e nos derivados da celulose (papel e papelão) que são verificados em abundância. O vidro oferece ganhos reduzidos por tonelada reciclada e o metal, por sua vez, oferece um elevado ganho por tonelada reciclado, mas possui uma parcela de participação pequena no total de material reciclável levado à CTR. Essa quantidade reduzida do metal é justificada justamente pelo elevado preço desse material frente à reciclagem, o que aumenta a retirada do mesmo dos RSU previamente à coleta.

O valor de R\$ 2 milhões diários e R\$ 744 milhões anuais representa a estimativa dos benefícios potenciais da reciclagem para o município do Rio de Janeiro. A Pesquisa do IPEA calculou esse benefício para todo o Brasil, indicando um valor de R\$ 8 bilhões, dessa forma, somente o município do RJ representaria 9% desse total, aproximadamente.

Uma segunda análise relativa à reciclagem foi realizada, onde se buscou comparar os ganhos monetários referentes à venda do reciclável disposto na CTR, com os gastos para tal disposição. Para tanto, foi necessário, primeiramente, estimar os preços obtidos quando da venda do material reciclável. Tais preços foram obtidos na Pesquisa do IPEA já supracitada, e estão indicados na Tabela 11:

Tabela 11: Lucro referente à venda da parcela reciclável disposta na CTR.

Componente	Média dos preços de mercado para reciclagem <sup>1</sup> (R\$/t)	Quantidade de material disposto na CTR (t/dia)	Lucro potencial diário (R\$)	Lucro potencial anual (R\$)
Plástico	600	1.493	895.723,92	326.939.230,80
Papel-Papelão	200	1.286	257.171,04	93.867.429,60
Vidro	100	231	23.123,52	8.440.084,80
Aço	200	87	17.400,00	6.351.000,00
Alumínio	2.930	22	64.460	23.527.900,00
<b>TOTAL:</b>			<b>1.257.878,48</b>	<b>459.125.645,20</b>

<sup>1</sup> Relatório de Pesquisa IPEA, 2010

Fonte: Elaboração própria

Em suma, se todo o resíduo reciclável que atualmente é disposto na CTR de Seropédica fosse encaminhado para reciclagem, seriam gerados lucros na ordem de R\$ 1,3 milhões diários ou R\$ 460 milhões anuais para a sociedade.

### **Benefícios da compostagem**

Em seguida calculou-se o lucro relacionado à compostagem realizada com todo o componente de matéria orgânica presente no resíduo analisado. Essa análise foi feita com base no composto orgânico FERTILURB produzido na Usina de Compostagem localizada na ETR do Caju, no Rio de Janeiro. Assim, levantaram-se dados de ganhos para vazamento de matéria orgânica para a ETR do Caju e para a compostagem nessa mesma ETR, sob a perspectiva do poder público.

Na Tabela 12 está relacionado o levantamento de dados supracitado:

Tabela 12: Dados quantitativos e de valores tabelados relacionados à matéria orgânica disposta na CTR, e à compostagem da ETR.

<b>Componente</b>	<b>Composição Gravimétrica<sup>1</sup> (%)</b>	<b>Quantidade de RSU disposta na CTR<sup>2</sup> (t/dia)</b>	<b>Quantidade disposta por componente (t/dia)</b>	<b>Vazamento de M.O. para Compostagem ETR - Caju<sup>2</sup> (R\$/t)</b>	<b>Serviço de Compostagem ETR - Caju<sup>2</sup> (R\$/t)</b>
Matéria Orgânica	55,02	7.812	4.298	40,00	30,00

<sup>1</sup> Armazém de dados

<sup>2</sup> COMLURB - Companhia Municipal de Limpeza Urbana

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 13 indica o cálculo referente ao lucro do vazamento e do serviço de compostagem:

Tabela 13: Lucros potenciais da compostagem na ETR- Caju da parcela orgânica disposta na CTR.

<b>Período</b>	<b>Lucro - Compostagem (R\$)</b>	<b>Lucro - Vazamento (R\$)</b>	<b>Lucro Potencial (R\$)</b>
Diário	128.944,87	171.926	300.871,37
Anual	47.064.878,28	62.753.171	109.818.049,32

Fonte: Elaboração própria

Pode-se então constatar que, se toda a matéria orgânica que atualmente é disposta na CTR de Seropédica fosse encaminhada para compostagem, nos termos econômicos do que ocorre na Usina de Compostagem do Caju, seriam gerados lucros na ordem de 300 mil reais diariamente ou 110 milhões anualmente para a sociedade.

### **Disposição dos Rejeitos**

Os rejeitos referem-se aos componentes do RSU que não possuem nenhum tipo de aproveitamento, como definido na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Porém, no estudo, a composição gravimétrica dos mesmos foi considerada aquela disponibilizada pela COMLURB, a qual abrange alguns outros materiais que não se enquadrariam nessa definição.

A análise foi feita relacionando a quantidade de rejeito com o preço cobrado para a disposição final na CTR de Seropédica, resultados na Tabela 14 a seguir:

Tabela 14: Custo de disposição na CTR do rejeito.

Componente	Composição Gravimétrica <sup>1</sup> (%)	Quantidade de RSU disposta na CTR <sup>2</sup> (t/dia)	Quantidade disposta por componente (t/dia)	Serviço de Disposição na CTR Seropédica <sup>2</sup> (R\$/t)	Custo Diário (R\$)	Custo Anual (R\$)
Rejeito	5,04	7.812	394	40,00	15.748,99	5.748.382,08

<sup>1</sup> Armazém de dados

<sup>2</sup> COMLURB - Companhia Municipal de Limpeza Urbana

Fonte: Elaboração própria

Os valores calculados, diferentemente dos casos anteriores representam gastos necessários para o município do Rio de Janeiro para a disposição adequada dos rejeitos. Vale destacar que se houvesse o aproveitamento dos materiais recicláveis e orgânico, com o uso da reciclagem e da compostagem, seriam gastos apenas 5% do valor atual (relacionado na sequência) para atender a destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos.

### Confronto entre os cenários apresentados

Finalmente, buscou-se confrontar um cenário atual, com os gastos da disposição na CTR de Seropédica, como ela se dá, com um cenário onde a reciclagem e a compostagem ocorrem de forma a aproveitar todo o percentual de recicláveis e orgânicos que seguem para a CTR.

Dessa forma, primeiramente, foram calculados os custos atuais para a disposição do RSU do município do Rio de Janeiro que é enviado para a CTR de Seropédica (Tabela 15):

Tabela 15: Custos atuais da disposição na CTR Seropédica.

Componente	Quantidade de RSU disposta na CTR <sup>1</sup> (t/dia)	Serviço de Disposição na CTR - Seropédica <sup>1</sup> (R\$/t)	Custo Diário (R\$)	Custo Anual (R\$)
Totalidade dos RSU	7.812	40	<b>312.480,00</b>	<b>114.055.200</b>

<sup>1</sup> COMLURB - Companhia Municipal de Limpeza Urbana

Fonte: Elaboração própria

Posteriormente, foram somados os lucros resultantes da comercialização de todo o material reciclável e orgânico que compõe os resíduos citados anteriormente: Ilustrados na Tabela 16.

Tabela 16: Lucros potenciais da venda do material reciclável e orgânico disposto na CTR.

<b>Componentes</b>	<b>Lucro Potencial Diário (R\$)</b>	<b>Lucro Potencial Anual (R\$)</b>
Recicláveis	1.257.878	459.125.645
Compostagem	128.944,87	47.064.878
<b>TOTAL</b>	<b>1.386.823,35</b>	<b>506.190.523,48</b>

Fonte: Elaboração própria

Por fim, pode-se concluir que com uma configuração idealizada, o cenário em que a compostagem e a reciclagem ocorrem efetivamente, os gastos com a disposição (Tabela 15) reduziriam em 95%, pois, como já foi dito, apenas os rejeitos seriam dispostos. Além disso, a essa economia, se somariam os benefícios totais potenciais indicados na Tabela 16, referentes à compostagem e à reciclagem.

## 5. Abordagem dos Planos e Programas

Neste capítulo será feita uma abordagem a respeito do conteúdo dos Planos em consonância com a PNRS. Além disso, buscou-se apontar a situação de elaboração dos mesmos. Por fim, foram levantados os principais programas estaduais e municipais do Rio de Janeiro relativos aos resíduos sólidos urbanos divulgados pelas respectivas secretarias de meio ambiente.

É necessário atentar para alguns prazos fixados pela PNRS na elaboração dos Planos. A Lei estabelece dois prazos claros para Estados e municípios:

- 02/08/2012 - para elaboração dos Planos de Gestão Integrada, estadual, distrital e municipal;
- 02/08/2014 - para disposição final ambientalmente adequada em aterros sanitários, o que significa na prática a implantação da coleta seletiva e a extinção dos lixões ou aterros controlados.

## 5.1. Planos

### Plano nacional

Em 2011 iniciou-se o processo de elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) sendo que o Ministério do Meio Ambiente foi o responsável pela coordenação das ações e elaboração do mesmo. Atualmente, ele é um dos instrumentos mais importantes da Política Nacional, na medida em que identifica os problemas dos diversos tipos de resíduos gerados, as alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, indicando planos de metas, programas e ações para mudanças positivas sobre o quadro atual. A versão mais recente do documento do PLANARES ainda é preliminar e encontra-se disponível para consulta pública, e foi objeto de discussão em 5 audiências públicas regionais, 1 audiência pública nacional.

A PNRS exige a elaboração do Plano mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas. Segundo o próprio PLANARES o processo de implementação, monitoramento da implementação e revisão se dará num ambiente de forte interlocução entre os entes federados – União, Estados e Municípios, com participação dos diversos setores da sociedade devidamente organizados – indústria, agricultura e pecuária, saúde, construção civil, catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e outros, além de grande mobilização e controle social.

Porém, em uma breve análise do ocorrido, pode-se citar como ponto positivo a efetiva realização das audiências públicas. O ponto negativo seria a participação idealizada de todos os atores citados, pois na prática, geralmente, não existe a participação igualitária entre os diferentes níveis sociais que compõem essas audiências.

Vale ressaltar que o PLANARES mantém estreita relação com outros planos e políticas nacionais tais como o de Mudanças do Clima (PNMC), o de Recursos Hídricos (PNRH), o de Produção e Consumo Sustentável (PPCS), a Política Nacional de Educação Ambiental e com a proposta de Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, evidenciando, desse modo, a abrangência e complexidade do tema em questão.

De acordo com a Política Nacional, ele possui vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos, e ser atualizado a cada 4 anos.

A seguir foram elencados aspectos do Art. 15 da PNRS, que se referem ao conteúdo mínimo necessário ao PLANARES, e foi feita uma breve discussão de alguns destes aspectos com relação ao que consta em sua versão preliminar.

#### Definição de medidas para incentivar o gerenciamento regional dos Resíduos Sólidos:

Uma etapa importante é a realização dos estudos de regionalização. Vale ressaltar que a adoção da gestão consorciada colabora para o alcance das metas propostas, em especial, no que se refere às metas de erradicação de lixões e de implantação de soluções de disposição final ambientalmente adequada.

O PLANARES estipula como meta que a totalidade dos Estados brasileiros tenha realizado seus estudos de regionalização até 2013, os resultados para isso não foram ainda disponibilizados. Esses estudos tornam-se necessários para a implantação dos consórcios intermunicipais, que possuem importante papel para efetivação do atendimento à PNRS.

De forma a buscar alcançar essa meta foram descritas 2 diretrizes e algumas estratégias para as mesmas:

- Diretriz: Fortalecer a Gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, por meio de Estudos de Regionalização e Constituição de Consórcios Públicos além de outros instrumentos que não cabem nessa discussão.

#### Estratégias:

- Aportar recursos do Orçamento Geral da União para apoiar os municípios na realização de Consórcios Públicos e dos estudos necessários
  - Incentivar a agregação de municípios para a formação de consórcios públicos com base territorial na bacia hidrográfica.
- Diretriz: Implantar a regionalização da gestão do RSU mediante algumas recomendações.
    - Para essa diretriz as estratégias focaram na definição das microrregiões de resíduos sólidos de forma a colaborar para seu dimensionamento e

na definição de Áreas de Planejamento de Resíduos em que se subdividem essas microrregiões.

Tais diretrizes e estratégias constituem, portanto, medidas de incentivo para o gerenciamento regional de que a PNRS aborda.

Além disso, o PLANARES em seu capítulo de Programas introduz o Programa Temático Resíduos Sólidos, o qual, em um de seus objetivos pretende induzir a gestão consorciada dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

#### Diagnóstico da situação atual nacional:

Os dados apresentados são originários exclusivamente de dados secundários e de âmbito nacional, sendo a autoria do capítulo do IPEA - Instituto Pesquisa Econômica Aplicada. O diagnóstico de resíduos sólidos urbanos é analisado sob três universos: o primeiro considera o país como unidade de análise, o segundo trabalha com as cinco regiões brasileiras e o último considera o porte do município, definido em função da população.

Uma observação importante, feita pelo próprio PLANARES, é em relação aos dados existentes acerca dos Resíduos Sólidos no Brasil, em que abordou-se a fragilidade de tais dados e das diversas fontes.

Dessa forma, destaca-se a importância da instituição do SINIR que deverá coletar, sistematizar e ordenar informações fornecidas por diversos sistemas de informação. A maior dificuldade atual está na articulação destes dados, que apresentam grande heterogeneidade. Será necessário estabelecer uma padronização, de forma que as informações de municípios, estados e órgãos federais possam ser integradas.

#### Proposição de cenários:

Foi utilizada a cenarização elaborada no âmbito da proposta do Plansab (Plano Nacional de Saneamento Básico). Destaca-se que a componente limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos contemplada na proposta do Plansab compreende as atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. Tal adoção deve-se ao fato de que o cenário elaborado na proposta do Plansab conta com avaliação macroeconômica relativamente recente e que não sofreu alteração desde sua elaboração.

O Plansab selecionou três cenários plausíveis denominados de Cenários 1, 2 e 3, sendo que o Cenário 1 foi adotado como referência para a política de saneamento básico no País, no período 2011-2030.

O Cenário 1 foi adotado como referência no Plano Nacional de Resíduos Sólidos. De acordo com o PLANARES “O Cenário 1, eleito, indica um futuro possível e, até certo ponto, desejável, constituindo o ambiente para o qual se desenvolve o planejamento e suas diretrizes, estratégias, metas, investimentos e procedimentos de caráter político-institucional vislumbrados como necessários para alcançar o planejado”.

#### Metas para o planejamento nacional dos Resíduos Sólidos:

Com intuito de atender às metas, o Plano considera que os investimentos não serão realizados apenas pelo poder público. A iniciativa privada poderá participar da implantação de unidades de tratamento de resíduos e de disposição final de rejeitos, por meio de parceria público privada (PPP) e das eventuais concessões realizadas pelos titulares dos serviços. Para isto, a União poderá disponibilizar recursos por meio de linhas de financiamento especificamente criadas para este fim, em bancos federais de fomento.

A PNRS exige a elaboração de no mínimo tais metas:

- Redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.
- Aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos.
- Eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Assim, serão abordadas a seguir as metas apresentadas no Capítulo 5 e que se restringem às metas mínimas obrigatórias apresentadas pela PNRS.

Tabela 17: Áreas de lixões reabilitadas (%)

Região	Plano de Metas				
	2015	2019	2023	2027	2031
Brasil	5	20	45	65	90
Região Norte	5	20	45	65	90
Região Nordeste	5	20	45	65	90
Região Sul	10	20	50	75	100
Região Sudeste	10	20	50	75	100
Região Centro-oeste	8	20	45	65	90

Fonte: Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012.

Tabela 18: Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro (%)

Região	Plano de Metas				
	2015	2019	2023	2027	2031
Brasil	22	28	34	40	45
Região Norte	10	13	15	17	20
Região Nordeste	12	16	19	22	25
Região Sul	43	50	53	58	60
Região Sudeste	30	37	42	45	50
Região Centro-oeste	13	15	18	21	25

Fonte: Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012.

Tabela 19: Redução do percentual de resíduos úmidos disposto em aterros (%)

Região	Plano de Metas				
	2015	2019	2023	2027	2031
Brasil	19	28	38	46	53
Região Norte	10	20	30	40	50
Região Nordeste	15	20	30	40	50
Região Sul	30	40	50	55	60
Região Sudeste	25	35	45	50	55
Região Centro-oeste	15	25	35	45	50

Fonte: Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012.

Tabela 20: Recuperação de gases de aterro sanitário

Região	Plano de Metas				
	2015	2019	2023	2027	2031
Brasil	50	100	150	200	250

Fonte: Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012.

Em um primeiro olhar pode-se pensar que as metas planejadas são exeqüíveis tomando o tempo relativamente longo para atingi-las, tendo em vista a tendência de o poder público estar empenhado atualmente no sentido de promover avanços significativos na gestão dos resíduos.

#### Definição de programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas:

De acordo com o Plano ao se estabelecer diretrizes, estratégias, metas, programas e ações, seria dado concretude à PNRS e aos seus instrumentos.

Devido ao estabelecido pela PNRS com relação à vigência por prazo indeterminado do Plano Nacional, assim como do seu horizonte de 20 anos, com atualizações a cada 4 anos, as metas do PLANARES foram projetadas para um período de 20 anos com projeções intermediárias a cada 4 anos. Essa data coincide com a elaboração do Plano Plurianual da União (PPA), por isso a proposta do PLANARES foi de aprimorar os programas do PPA de forma a implementar as suas diretrizes, estratégias e metas.

Para o PLANARES em questão, no Capítulo 6 relacionado a Programas e Projetos foi utilizado o PPA 2012-2015 que contém os programas, objetivos e iniciativas da União. Dessa forma, no plano foram abordados o Programa Temático Resíduos Sólidos e o Programa Temático Saneamento Básico.

O capítulo 4 do Plano Nacional estabelece diretrizes e estratégias que colaboram para o atendimento das metas.

Para cada diretriz foi definido um conjunto de estratégias que deverão ser implementadas por todos os atores envolvidos com a execução da PNRS. Cabe esclarecer que as diretrizes foram definidas para cada tipo de resíduo sólido, sendo aqui abordados apenas os relativos à RSU.

A seguir serão apresentados quadros de distribuição destas diretrizes e estratégias, cujo objetivo de elaboração foi de ilustrar as estratégias que se valeram de comentários. As descrições das diretrizes e planos encontram-se no ANEXO II.

É relevante aqui, fazer um questionamento a respeito do detalhamento adotado para a definição das estratégias do Plano Nacional, visto que elas estão mais no âmbito das idéias do que efetivamente da ação. Além disso, na avaliação das autoras algumas das estratégias que são descritas de forma independente se complementariam, ou são redundantes, o que poderia ocasionar dúvidas conceituais e divergências de interpretações.

O Plano Nacional para descrever as diretrizes e suas respectivas estratégias utiliza uma divisão por objetivos a serem concretizados pelas mesmas. Assim, foi mantida essa abordagem.

**Para a Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos:**

Cabe aqui colocar que a viabilidade avaliada não se refere à meta da eliminação dos lixões até 2014, mas sim à possibilidade de efetivação das ações propostas.

Tabela 21: Avaliação para o subitem Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos

	Estratégia 1	Estratégia 2	Estratégia 3	Estratégia 4	Estratégia 5	Estratégia 6	Estratégia 7
Diretriz 1	Viável	Comentado	Comentado	Comentado	Viável	Viável	Viável
Diretriz 2	Viável						
Diretriz 3	Viável	Viável	-	-	-	-	-
Diretriz 4	Viável	Viável	Viável	Viável	-	-	-

Fonte: Elaboração própria

Comentários:

➤ Diretriz 1:

As estratégias 2 e 3 são ambas relativas ao aporte de recursos para elaboração de projetos tornando-se redundantes. Já as estratégias 2 e 4 tendem a ser contraditórias com relação ao aporte de recursos para o desenvolvimento de planos de resíduos sólidos.

**Para a Redução da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos:**

Tabela 22: Avaliação para o subitem Redução da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

	Estratégia 1	Estratégia 2	Estratégia 3	Estratégia 4	Estratégia 5	Estratégia 6	Estratégia 7
Diretriz 1	Comentado	Comentado	Comentado	Viável	Comentado	Comentado	Viável
	Estratégia 8	Estratégia 9	Estratégia 10	Estratégia 11	Estratégia 12	Estratégia 13	Estratégia 14
	Comentado	Comentado	Comentado	Viável	Viável	Comentado	Comentado
	Estratégia 15	Estratégia 16	Estratégia 17	Estratégia 18	Estratégia 19		
	Viável	Viável	Viável	Inviável	Viável		

Fonte: Elaboração própria

Comentários:

Foi estabelecido como objetivo de redução de geração per capita o patamar alcançado no ano de 2008, porém não foram apresentadas justificativas para a adoção desse valor.

As estratégias 1, 2 e 10, relacionadas a consumo sustentável, apresentam um conteúdo superficial e teórico, visto que não são explicitados os meios para a concretização, e dessa forma a viabilidade se torna questionável.

Com relação às licitações, a estratégia 9 estaria na realidade contida na 3.

As estratégias 6 e 13 são ambas relativas a campanhas publicitárias que visem o consumo sustentável, por isso são redundantes.

O tema educação ambiental é abordado no item 5 como meio de promoção do consumo sustentável, e no item 14 como ferramenta para a compreensão e implementação dos conceitos da PNRS, porém na realidade, são aspectos indissociáveis, já que a PNRS levaria a ações para um consumo sustentável. Além disso, o item 14 também se torna ambicioso em sua abrangência ao mesmo tempo em que não fica explícita a forma com que será realizado, o mesmo ocorrendo com o item 8.

A estratégia 18 acerca da assistência às comunidades isoladas para a gestão dos seus resíduos seria inviável considerando-se um cenário de curto a médio prazo, visto a importância mais premente da problemática dos resíduos nos demais locais. Todavia, a viabilidade dessa estratégia deveria ser feita em paralelo com as outras.

#### **Para a Redução dos Resíduos Sólidos Urbanos Secos dispostos em aterros sanitários e Inclusão de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis**

Comentários:

Nas Diretrizes 1 (4 estratégias) e 2 (22 estratégias) desse subitem não foram observadas inviabilidades para as estratégias, porém é importante notar que apesar da extensão das mesmas, seu conteúdo é pouco variável.

#### **Para a Redução de Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos dispostos em aterros sanitários e Tratamento e Recuperação de Gases em aterros sanitários**

Tabela 23: Avaliação para o subitem Redução de Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos dispostos em aterros sanitários e Tratamento e Recuperação de Gases em aterros sanitários

	<b>Estratégia 1</b>	<b>Estratégia 2</b>	<b>Estratégia 3</b>	<b>Estratégia 4</b>	<b>Estratégia 5</b>	<b>Estratégia 6</b>	<b>Estratégia 7</b>
<b>Diretriz 1</b>	Viável	Viável	Comentado	Viável	Viável	Comentado	Viável
	<b>Estratégia 8</b>	<b>Estratégia 9</b>	<b>Estratégia 10</b>	<b>Estratégia 11</b>	<b>Estratégia 12</b>	<b>Estratégia 13</b>	<b>Estratégia 14</b>
	Viável	Viável	Viável	Viável	Comentado	Inviável	Comentado
	<b>Estratégia 15</b>	<b>Estratégia 16</b>	<b>Estratégia 17</b>	<b>Estratégia 18</b>	<b>Estratégia 19</b>		
	Viável	Viável	Viável	Viável	Viável		

Fonte: Elaboração própria

Comentários:

A estratégia 3, da forma como foi concebida, deixa em aberto a escolha pela criação de novas usinas de compostagem ou pela melhoria e ampliação das já existentes. Isso consiste em uma deficiência, pois a facilidade de se melhorar uma unidade já existente inibiria as construções de novas usinas, necessidade maior, já que a quantidade das mesmas no Brasil é insuficiente em relação à quantidade de compostos orgânicos no RSU.

Os itens 6 e 12 referem-se à mesma ação: compostagem domiciliar. Além disso, o item 6 seria um instrumento do item 14, pois as cartilhas e manuais seriam ferramentas para a educação ambiental.

Já o item 13 aborda a compostagem a ser realizada pelos grandes geradores em seu próprio estabelecimento. Considerado inviável a curto prazo por necessitar de um plano de alterações estruturais e logísticas.

Resumindo, foi construída uma tabela (

Tabela 24) com o percentual de estratégias que foram consideradas viáveis, inviáveis ou passíveis de comentários. A Tabela 8 abaixo ilustra essa comparação.

Tabela 24: Comparação percentual

<b>Avaliação</b>	<b>Número de Estratégias</b>
Inviável	2,38%
Comentado	20,24%
Viável	77,38%
Total de estratégias avaliadas = 84	

Fonte: Elaboração própria

As estratégias poderiam ser consideradas majoritariamente como viáveis com raras exceções, podendo indicar uma tendência positiva na elaboração do Plano Nacional.

Adicionalmente, o valor percentual obtido para as estratégias comentadas poderiam indicar também um processo de construção das diretrizes e estratégias ainda em curso. Fato que demandaria como previsto para elaboração do conteúdo do Plano, debates mais aprofundados e com adesão dos diferentes atores abrangidos pelo mesmo.

### **Plano estadual**

A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (Art. 16 da PNRS). O plano estadual de resíduos sólidos deve ser elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos (Art. 17 da PNRS).

De acordo com a Secretaria Estadual do Ambiente (SEA) do Rio de Janeiro o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS) teve início com a assinatura do convênio MMA/SRHU nº10/2007, que estabeleceu a meta original de elaborar proposta focando em soluções regionalizadas para o destino final dos resíduos sólidos urbanos. Desde então, foram realizados diagnósticos dos sistemas de gestão dos resíduos sólidos dos 92 municípios do estado, além de ações para a criação e implementação dos consórcios intermunicipais para gestão e tratamento adequado do RSU.

Tendo em vista a publicação da PNRS, seu decreto de regulamentação e os avanços alcançados pelo estado e municípios na implementação dos consórcios intermunicipais, assim como na construção de aterros sanitários e na remediação de lixões, a SEA, através de sua Superintendência de Políticas de Saneamento, e o MMA deveriam revisar o escopo dos trabalhos previstos originalmente no convênio do Pegirs, para garantir o atendimento a PNRS, concluindo, até o mês de agosto/2012, o seu Plano Estadual de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

O prazo supracitado já se esgotou, no entanto, não foi dada publicidade à situação atual da elaboração do Plano Estadual.

### **Plano municipal**

A proposta de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS da cidade do Rio de Janeiro foi elaborado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMAC, Secretaria Municipal de Conservação - SECONSERVA e Companhia Municipal de Limpeza Urbana – COMLURB. Ela foi divulgada no Diário Oficial do Município no dia 2 de agosto de 2012, tendo ficado então disponível para consulta pública e sugestões dos interessados por 30 dias a contar da data de disponibilidade ao público, para posterior aprovação, publicação e entrada em vigor na cidade.

Apenas a essa proposta foi atribuída publicidade, sendo a versão final ausente de notícias principalmente quanto a aprovação pelo poder executivo, ou disponibilidade.

Para esse Plano foi atribuído um conteúdo mínimo pela PNRS, do qual apenas dois aspectos estão listados abaixo:

Prioridade para a gestão compartilhada entre municípios – gerenciamento regional.

Para Victor Zveibil, superintendente de políticas de saneamento da SEA a gestão integrada de resíduos sólidos, nas escalas regional ou estadual, consiste na identificação de potencialidades e sinergias capazes de maximizar a soma dos recursos técnicos, humanos e financeiros para soluções voltadas para os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos conferindo sustentabilidade. (ZVEIBIL, 2011)

Então, de acordo com Zveibeil, a importância da adoção desse gerenciamento regional surge da percepção de que soluções adotadas isoladamente por municípios não são, na maioria dos casos, capazes de garantir essa sustentabilidade, seja nos aspectos ambientais, operacionais, econômicos ou sociais. (ZVEIBIL, 2011)

Além disso, a PNRS prioriza acesso aos recursos da União os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos.

Vale destacar esse aspecto contido no PMGIRS. Essa busca por uma solução compartilhada através de consorcio que incluísse a cidade do Rio de Janeiro, apesar de terem sido apontadas cinco possibilidades de implantação de aterros sanitários intermunicipais, teve como obstáculos o grande volume de resíduos gerados na cidade

e a escassa oferta de áreas apropriadas no município do Rio de Janeiro, para a implantação de centros de tratamento de resíduos.

A CTR - Seropédica foi concebida como uma solução exclusiva para o município do Rio de Janeiro, mas acabou por acolher resíduos dos municípios de Seropédica, de Itaguaí e de Mangaratiba. Dessa forma, ainda que não formalmente consorciados, na prática ela constitui uma solução compartilhada entre quatro municípios.

Definição de metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

No Plano foram encontradas as seguintes metas até final dos anos de 2013, 2016 e 2020:

METAS A SEREM ALCANÇADAS	Até final de 2013	Até final de 2016	Até final de 2020
Desenvolver e implantar projetos de disposição final, ambientalmente sustentáveis, visando atingir o Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR, maior ou igual a 8,1, correspondente a condições adequadas até 2013, conforme consta no Plano Plurianual 2010 – 2013 da PCRJ, adotando medidas preventivas e corretivas para garantir a manutenção do índice acima do estabelecido	100 % dos resíduos sólidos de competência municipal encaminhados ao CTR-Rio, em Seropédica, garantido o IQR de seu aterro sanitário maior ou igual a 8,1 ou outra disposição equivalente	100 % dos resíduos sólidos de competência municipal encaminhados ao CTR-Rio, em Seropédica, garantido o IQR de seu aterro sanitário maior ou igual a 8,1 ou outra disposição equivalente	100 % dos resíduos sólidos de competência municipal encaminhados ao CTR-Rio, em Seropédica, garantido o IQR de seu aterro sanitário maior ou igual a 8,1 ou outra disposição equivalente
Garantir que os resíduos gerados nas atividades de poda da arborização municipal tenham destinação ambientalmente adequada, com ênfase na compostagem e no seu aproveitamento energético, desde que identificada alternativa técnica ou ambientalmente viável	—	50% dos resíduos gerados	100% dos resíduos gerados
Realizar o mapeamento das áreas degradadas pela disposição irregular de resíduos sólidos urbanos, resíduos da construção civil - RCC, entre outros, providenciando o encerramento do vazamento irregular e responsabilizando o autor da degradação para recuperação da área	—	Realizar o mapeamento das áreas degradadas da Cidade	Promover a recuperação/remediação das áreas mapeadas
Garantir que a frota terceirizada de veículos de limpeza urbana da Cidade operem com combustíveis renováveis ou híbridos, desde que identificada alternativa técnica, econômica e ambientalmente viável	10 % da frota terceirizada	70 % da frota terceirizada	100 % da frota terceirizada
Coleta Seletiva da fração orgânica e respectivo tratamento, desde que identificada alternativa técnica, econômica e ambientalmente viável	—	10 % da fração orgânica	100 % da fração orgânica
Coletar os materiais recicláveis da Cidade, conforme consta no Plano Plurianual 2013 – 2016 da PCRJ, com ênfase na identificação de alternativa técnica, econômica e ambientalmente viável	5% dos materiais recicláveis de origem domiciliar	25% dos materiais recicláveis de toda a Cidade, incluindo as atividades públicas e privadas	—

Figura 25: Metas do PMGIRS (Fonte: Proposta do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, 2012.)

## **Comentários:**

Os comentários listados abaixo poderiam ser considerados como falhas na definição das metas por não terem sido justificados no próprio Plano.

- Para a primeira meta do quadro, verifica-se que os percentuais de resíduos sólidos municipais a serem encaminhados para a CTR – Seropédica são os mesmos para os 3 prazos definidos, sendo que não foi citada a consideração do aumento de geração de resíduos pelo município..
- Para a segunda meta, não houve qualquer menção a uma quantidade de resíduos para 2013.
- Na terceira meta, diz-se que se deve providenciar o encerramento do vazamento irregular, porém para isso não foi definido um prazo, o que torna questionável inclusive o alcance das metas anteriormente consideradas. Também o mapeamento das áreas degradadas foi definido para um prazo longo dado a sua importância para o conhecimento dos locais que funcionam como lixões.
- Na quinta meta repete-se a deficiência ocorrida na segunda.
- Na sexta meta não houve menção ao percentual a ser coletado dos materiais recicláveis para 2020.

Este Plano Municipal estabelece 21 diretrizes, as quais são listadas sem uma separação de conteúdo ou descrição de estratégica que as concretizem, como foi feito, por exemplo, no Plano Nacional. Para essas diretrizes não é dado um embasamento para a elaboração, dessa forma poderia ser verificada uma falha, pois as mesmas enunciam ações desejáveis, no entanto não elaboram um plano de como alcançá-las, o que faz com que essas diretrizes possam se assemelhar a aspirações que podem não ser concretizadas.

## **5.2. Programas**

### **Programas estaduais e municipais**

Neste item serão apresentados os programas relativos ao tema de resíduos sólidos urbanos divulgados pela Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) e pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC).

Com relação aos programas para o Estado do Rio de Janeiro, a Figura 26 abaixo sintetiza as principais iniciativas na área de resíduos sólidos. Posteriormente, serão descritos os programas com destaque especificamente para os resíduos sólidos urbanos.

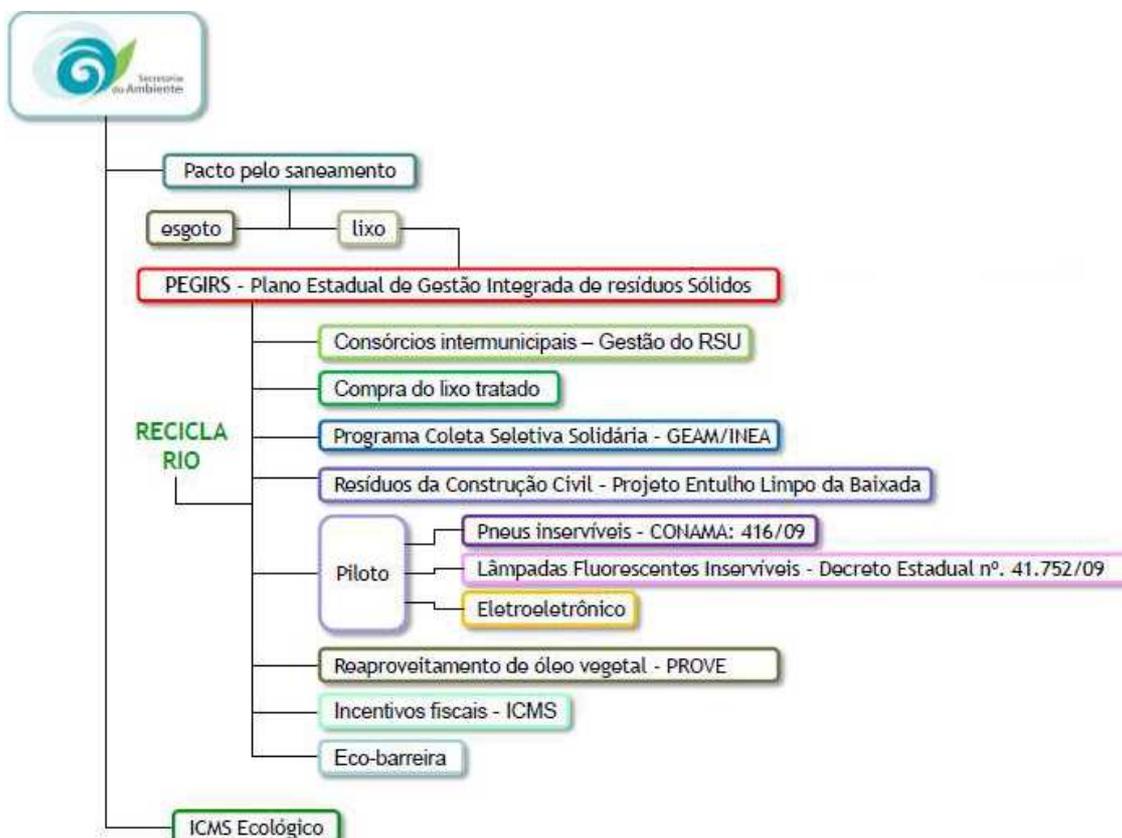


Figura 25: Principais iniciativas na área de resíduos sólidos para o estado do Rio de Janeiro. (Fonte: Seminário de Resíduos Sólidos - Zveibil, 2011)

A Coordenação de Resíduos Sólidos (CRS) possui a responsabilidade de implementar os projetos e programas que reduzam o impacto negativo da disposição dos resíduos sólidos urbanos e promovam o tratamento e destinação adequada dos mesmos.

Entre as principais iniciativas da CRS, destaca-se o **Pacto pelo Saneamento** que foi instituído pelo Governo do Estado pelo Decreto nº 42.930. Envolve dois programas – Lixão Zero e Rio+Limpo. Prevê, para a área de resíduos, apoio aos municípios para o encerramento dos lixões (com a inclusão social dos catadores em programas municipais de coleta seletiva) e para a gestão consorciada dos resíduos sólidos no Estado.

No que diz respeito aos resíduos sólidos urbanos destaca-se o **Lixão Zero**, que visa a eliminar os lixões do Estado até 2014 a partir da implantação de aterros sanitários e centrais de tratamento de resíduo (CTR).

Também foram realizados levantamentos de dados no que diz respeito à localização e situação dos aterros sanitários e da proposição de consórcios intermunicipais. Parte relevante dos dados será destacada a seguir.

Aterros Sanitários e CTRs construídos ou em construção: Angra dos Reis, Campos dos Goytacazes, Gericinó, Itaboraí, Macaé, Nova Iguaçu, Nova Friburgo, Piraí, Rio das Ostras, Santa Maria Madalena, São Pedro d'Aldeia, Sapucaia, Seropédica, Teresópolis, Barra Mansa, Belford Roxo, Miguel Pereira, Paracambi, Vassouras, Magé, Quissamã e Resende.

Lixões municipais remediados ou em remediação: Petrópolis, Paracambi, Niterói, São Gonçalo, Rio de Janeiro (Gericinó), Duque de Caxias (Gramacho), Magé, Volta Redonda, Barra do Piraí, Vassouras, Barra Mansa, Resende, Nova Friburgo, Itaguaí, Seropédica, Sapucaia, Morro do Bumba (Niterói), Nova Iguaçu, Pinheiral, Rio Claro, Piraí, Teresópolis, Macaé e Rio das Ostras.

Dentre os dez consórcios intermunicipais para gestão de resíduos sólidos inicialmente propostos para o Estado do Rio de Janeiro, com base na Lei dos Consórcios Públicos (Lei 11.107 de 06 de abril de 2005), três já estão em atividade (Serrana II, Noroeste Fluminense e Centro Sul I) e mais três encontram-se em construção (Lagos I, Vale do Café I e Costa Verde). Considerando-se a existência do Consórcio Lagos São João (Região dos Lagos) e os fluxos de resíduos intermunicipais gerados em função da instalação dos aterros sanitários privados, existem 68 municípios já participando da gestão regionalizada dos resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro.

Assim, de acordo com dados divulgados pela SEA e do levantamento apresentado anteriormente, ainda existem 49 lixões a desativar/remediar. Observa-se então a necessidade da manutenção dos investimentos para atuação do programa.

Diante da meta de eliminação dos lixões outros programas foram desenvolvidos como o de **Compra de Lixo Tratado**. Por convênio firmado com os municípios que ainda possuem lixões em atividade, são repassados temporariamente recursos da ordem de R\$ 20 por tonelada de resíduos sólidos urbanos destinados a aterro sanitário licenciado.

Em contrapartida, é cobrado dos municípios o atendimento às metas relacionadas à coleta seletiva, um Plano Municipal de Gestão Integrada de RSU, remediação de lixões e implantação de taxa de manejo de resíduos, dentre outras.

Com isso, o Governo do Estado espera criar condições para que os municípios absorvam os custos adicionais provenientes das ações para disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos, principalmente aquelas relacionadas ao item transporte. Outro objetivo do programa é incentivar as cidades a criar seus sistemas de gestão de resíduos, observando a ordem de prioridade estabelecida na PNRS.

Os municípios já atendidos pelo Programa Compra de Lixo Tratado são os de Mesquita e Nilópolis e estava previsto para 2012, a assinatura de convênios com mais 15 municípios do Estado do Rio de Janeiro.

Como a porcentagem dos materiais recicláveis no lixo doméstico corresponde a 40% do total, a coleta seletiva ganha grande importância na melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos. Deste modo, serão descritos adicionalmente programas que promovam a coleta seletiva e logística reversa.

O programa Recicla-Rio é um instrumento da política de resíduos e está inserido dentro do PEGIRS. Em fase de estruturação, tem como objetivo principal a valorização dos resíduos sólidos e a promoção da parceria entre os agentes públicos, privados e comunitários visando fortalecer as iniciativas e a cadeia produtiva da reciclagem. O foco estratégico é a implementação de sistemas de logística reversa para diversos fluxos de resíduos, conforme orientações da PNRS. Assim, a meta é a redução da geração de resíduos, criando alternativas para o reaproveitamento dos mesmos no sistema produtivo.

Como parte das ações desenvolvidas no Estado pode-se citar o **Programa Coleta Seletiva Solidária** cujos objetivos são: assessorar os municípios do estado para a implantação da coleta seletiva solidária; assessorar a implantação da coleta seletiva solidária nas escolas estaduais; acompanhar a coleta seletiva implantada nos órgãos públicos estaduais e a continuidade no cadastramento de cooperativas do Estado; promover a capacitação de catadores em temas relacionados ao seu cotidiano; produzir e articular seminários mensais com temas relativos aos projetos ambientais do Estado e prestar assessoria jurídica para formalização dos grupos de catadores.

Existem ainda outros programas que promovem a coleta seletiva. Um exemplo é o **Selo Verde**. A Secretaria de Estado do Ambiente, a Associação Brasileira das Administradoras de Imóveis (Abadi) e o Sindicato da Habitação (Secovi Rio) lançaram, em novembro de 2012, o projeto com o objetivo de estimular e mobilizar condomínios para coleta seletiva.

Para ganhar o documento, é necessário que o condomínio adote pelo menos duas medidas socioambientais, como a Coleta Seletiva Solidária e o Programa de Reaproveitamento de Óleo Vegetal (Prove) – projetos da SEA de separação e reciclagem de resíduos.

Por fim, será abordado o **ICMS Verde ou Ecológico**. As prefeituras que investem na preservação ambiental contam com maior repasse do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços). A destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos representa 25% do ICMS Verde. Em 2013, o Governo do Estado vai distribuir R\$ 177,7 milhões às prefeituras. Os repasses são proporcionais às metas alcançadas e a cada ano, os índices são recalculados, dando uma oportunidade para que os municípios que investiram em conservação ambiental aumentem sua participação no repasse de ICMS.

Para a esfera municipal os seguintes programas foram considerados relevantes: ampliação da coleta seletiva, fertilurb e projetos de aproveitamento sustentável de resíduos sólidos como de recolha de cascas de coco verde e poda de árvores.

A **ampliação da coleta seletiva** se faz necessária uma vez que a mesma se encontra em escala insuficiente frente à quantidade de lixo gerado, atende apenas a 41 bairros, dos 160 do município e de forma parcial, atendendo apenas às principais ruas dos bairros.

Com esse intuito foi assinado um acordo entre a Prefeitura e o BNDES no valor de 52 milhões de reais para que ainda no ano de 2013 seja elevado o índice de reciclagem de 1% para 5%, embora seja considerado um número abaixo do potencial da Cidade.

À Prefeitura caberá a cessão de seis áreas por 10 anos, renováveis por mais 10 anos, e a ampliação da coleta seletiva “porta-a-porta” na Cidade, duas vezes por semana, nos diferentes bairros do município com recursos estimados em cerca de 30 milhões de reais.

Ao BNDES caberá o repasse de recursos, não reembolsáveis, da ordem de 22 milhões para a construção das seis Centrais de Triagem - CTs, devidamente equipadas, para recebimento, triagem, armazenamento temporário e comercialização dos materiais recicláveis provenientes da coleta seletiva domiciliar. Além dos projetos de capacitação das cooperativas de catador e, do assessoramento na gestão e na comercialização dos materiais recicláveis, de educação ambiental e de divulgação do Programa. Também serão encaminhados às centrais os materiais recicláveis da Coleta Seletiva Solidária.

A 1ª Central de Triagem dos recicláveis da coleta seletiva residencial, localizada em Irajá, já está pronta. A 2ª Central de Triagem, no Centro da Cidade, está em construção. Estão previstas mais 4 unidades: Bangu e Campo Grande são as próximas a serem construídas e, em seguida, virão Penha e Jacarepaguá.

Outra medida relevante que deve ser implantada é **Desoneração da Cadeia Produtiva da Reciclagem**. Elaborada minuta de Projeto de Lei que dispõe sobre isenção de IPTU para os imóveis utilizados exclusivamente por atividade industrial de reciclagem ou de reutilização de materiais recicláveis, visando à desoneração da cadeia produtiva da reciclagem.

Com relação à fração orgânica, enfatiza-se como indispensável a ampliação da produção e uso do **Fertilurb**, composto orgânico oriundo de resíduos sólidos urbanos. Como calculado no capítulo anteriormente, a produção desse composto pode representar um lucro potencial elevado.

De maneira geral, os programas apresentam objetivos em consonância com os princípios da PNRS e assim podem ser entendidos como instrumentos de sua implementação. Destaca-se o uso de incentivos financeiros e fiscais como base de grande parte das iniciativas, seguindo uma tendência de compensação pela adoção de práticas sustentáveis em relação ao RSU. Entretanto, mostra-se necessário que sejam fortalecidos e amplamente divulgados esforços específicos para que a população tenha conhecimento e suporte para participação efetiva em programas como os relativos à coleta seletiva. Em sua maioria os programas e projetos não possuem metas a serem alcançadas e para que tenham resultados expressivos necessitam da adesão e articulação dos diversos atores que compõe o cenário atual do RSU como, por exemplo, autoridades governamentais, setor empresarial e sociedade como um todo.

## 6. Recomendações

Inicialmente vale notar que várias recomendações que visam à resolução da problemática relacionada aos resíduos sólidos são abordadas em diversas fontes, como em convenções, protocolos, declarações e legislações nacionais. O desafio é priorizar as mais relevantes dentro do universo de recomendações existentes, e colocá-las em prática. Abaixo foram elencadas aquelas consideradas essenciais.

### A Política dos 3 Rs

O conceito dos 3 Rs indica uma das maiores necessidades para o equacionamento da questão dos resíduos sólidos urbanos. Ele está diretamente relacionado à minimização da quantidade de resíduos a serem dispostos e à viabilização de soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas. Esses 3 Rs referem-se à Redução, Reutilização e Reciclagem. Os conceitos apresentados baseiam-se no disposto por VALORAMBIENTE (2013).

- Redução – é o primeiro passo e o mais importante. Na atual sociedade de consumo, em que há abundância de produtos e embalagens, a redução é o primeiro ponto na hierarquia desta política por ser um método cuja adoção tem maior impacto no ambiente, uma vez que, só reduzindo a quantidade consumida é possível diminuir a quantidade de resíduos existentes. A redução de resíduos pode ser conseguida na origem ou pela prevenção de sua produção, através da implementação de mecanismos como a ecoeficiência e o ecodesign.
  - Ecoeficiência: “O conceito de ecoeficiência vem sendo adotado por empresas do mundo inteiro, assegurando que seus sistemas de produção, produtos e serviços comprometam-se com uma performance econômica e ambientalmente corretas. Nesse sentido, a empresa que busca a eco-eficiência passa adotar condutas como a minimização do consumo de matérias-primas virgens e suas substituição por matéria reciclada, concentra esforços para diminuir a toxicidade de seus produtos e aumentar sua vida útil; reduz o uso de energia elétrica entre os outros.” (CEMPRE, 2013)
  - Ecodesign: “Hoje, o mercado mundial busca um padrão de produção e consumo otimizados do ponto de vista econômico, social e ambiental. O ecodesign consolida a cultura da racionalidade numa empresa, que

passa a gerar produtos concebidos à luz da ecoeficiência, da adoção de tecnologias limpas e da prevenção à geração de resíduos impactantes. Portanto, o ecodesign assegura que um produto seja proveniente do uso racional de energia, de água e de matérias-primas, incluindo estudos de biodeterioração.” (CEMPRE, 2013)

- Reutilização – é o segundo passo. Nele o objetivo é reintroduzir usos aos resíduos que são produzidos, evitando assim que sejam descartados.
- Reciclagem - é a terceira prioridade e deve ocorrer quando não é possível deixar de produzir um resíduo ou quando não se encontra outra utilização possível para o mesmo. Nesse caso, é importante que haja a correta segregação do material na fonte e o encaminhamento correto dos mesmos a partir da coleta seletiva.

### **Coleta Seletiva**

Na coleta seletiva, deve haver uma segregação na fonte de geração dos resíduos de acordo com suas características (papel, metal, plástico e vidro, por exemplo), para que depois ele possa ser coletado.

É sugerido que se faça a coleta seletiva de todos os materiais recicláveis de uma só vez, para que depois os mesmos sejam triados. Dessa forma, se reduziria o custo da coleta, que poderia ser realizada com uma frequência semanal menor. (LINS et al., 2008)

Vale ressaltar que não se deve analisar apenas o custo-benefício para se viabilizar, ou não, o uso da coleta seletiva. É inerente um aumento dos custos devido à utilização de veículos especiais e à criação de rotas de coleta alternativas, mas é importante também considerar os benefícios sociais e ambientais decorrentes da reciclagem, da qual a coleta seletiva é ferramenta. (LINS et al., 2008)

A Coleta Seletiva pode ser feita de diferentes maneiras: porta-a-porta, Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) ou Locais de Entrega Voluntária (LEV's), e por catadores.

- Porta-a-porta: os resíduos são separados no local de geração para serem recolhidos.
- PEV's (Pontos de Entrega Voluntária) ou LEV's (Locais de Entrega Voluntária): Distribuição de grupos de acondicionadores diferenciados por cores e/ou símbolos onde as pessoas depositam os materiais recicláveis. Esses recipientes são distribuídos pelo município de forma diversa.

- Por catadores: Os catadores recolhem materiais recicláveis, quando permitido, em locais de armazenamento temporário ou de destinação final dos resíduos. É necessário que eles sejam inseridos ao sistema de limpeza urbana do município, por meio de associações ou cooperativas, permitindo a capacitação e melhores condições de trabalho, o que já consta na PNRS.
  - “Coleta seletiva formal: coleta regular de resíduos realizada ou apoiada pela administração municipal por meio de organizações tais como cooperativas ou associação de catadores.” (PLANARES, 2012)
  - “Coleta seletiva informal: coleta de resíduo realizada por catadores autônomos dispersos pela cidade cuja quantidade não é contabilizada pelos órgãos municipais. Geralmente, esses resíduos são vendidos para os sucateiros que comercializam diretamente com as indústrias.” (PLANARES, 2012)

Dessa forma, é importante notar que existe uma relação direta entre coleta seletiva e reciclagem. A importância do uso da reciclagem como forma de destinação final de RSU justifica-se, inclusive, pela sua participação na Política dos 3Rs. Para que a mesma seja então efetivamente praticada, faz-se necessário adotar um sistema de coleta seletiva que seja eficiente e que englobe o máximo possível dos bairros de um município. Para aqueles locais em que a viatura não pudesse passar porta a porta, dado o custo de se implementar e planejar esse sistema de coleta, é preciso que seja adotado o PEV (ou LEV), com uma adequação estratégica na localização dos acondicionadores, assim como na sua devida publicidade entre os moradores locais.

### **Educação Ambiental**

A gestão dos resíduos sólidos exige muito mais que a implantação de um eficiente sistema de coleta, tratamento e disposição do lixo, sendo essencial que se dê atenção à Educação Ambiental (EA).

Assim, para que as diretrizes da PNRS sejam obedecidas e as metas do PLANARES alcançadas, são necessários instrumentos de sensibilização e mobilização que influenciem os segmentos da sociedade, inclusive os profissionais da área e a população como um todo. Este papel de sensibilização e mobilização cabe à Educação Ambiental, colocada como instrumento na própria PNRS, em seu Art. 8º, inciso VIII.

Esse instrumento não resolverá individualmente os problemas ambientais. No entanto ela é uma ferramenta fundamental e que pode influenciar decisivamente para isso, no sentido de formar e conscientizar os cidadãos dos seus direitos e deveres.

Por ser uma prática intimamente relacionada à vida da sociedade, a Educação Ambiental só pode ser efetiva se todos os membros da sociedade participarem, de acordo com suas habilidades, das tarefas de melhoria das relações das pessoas com o meio ambiente.

A EA deve proporcionar aos cidadãos os conhecimentos científicos e tecnológicos e a conscientização que lhes permitam desempenhar um papel efetivo na preparação e no manejo de processos de desenvolvimento, que sejam compatíveis com as atividades produtivas em consonância com o respeito ao meio ambiente. (OLIVEIRA, 2006)

Assim, para OLIVEIRA (2006), as principais finalidades da EA são:

- Ajudar a fazer compreender, claramente a existência e a importância da interdependência econômica, social política e ecológica, nas zonas urbanas.
- Proporcionar, a todas as pessoas, a possibilidade de adquirir os conhecimentos, o sentido dos valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para proteger e melhorar o meio ambiente;
- Induzir novas formas de conduta nos indivíduos, nos grupos sociais e na sociedade em seu conjunto, a respeito do meio ambiente.

Tais finalidades podem ser aplicadas à gestão de RSU, uma vez que é necessária uma mudança de paradigma no sentido de serem imprescindíveis alterações de hábitos de consumo e na forma como os resíduos são descartados pelas fontes geradoras.

Portanto os objetivos primordiais da EA são: conscientização, conhecimento, comportamento, habilidades e participação. Estes objetivos devem caminhar juntos, pois a inter-relação dos mesmos é que constituirá o todo.

Importante notar que é realizado um tipo de comunicação que é chamada comumente de educação ambiental, mas que apresenta ações de marketing ou de fortalecimento de uma determinada marca, produto ou material, muitas vezes se preocupando unicamente com a concorrência empresarial e não com a conscientização ambiental. (PLANARES, 2012).

Finalmente, observa-se ainda a necessidade de políticas públicas claras e efetivas na aplicação de uma EA uniforme para o país. Porém essa busca por maior uniformidade não pode deixar de contemplar as especificidades regionais. Fato inclusive abordado no Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

### **Cobrança pela geração de resíduos:**

A maioria dos municípios brasileiros não possui um sistema de cobrança pela gestão do RSU, e aqueles que o possuem o fazem através da aplicação de taxa vinculada ao IPTU (a Taxa de Limpeza Urbana). Da forma como é feita, não existe uma medida econômica que incentive a redução de resíduos gerados nas fontes, pois essa taxa, quando recolhida do IPTU, é totalmente independente do volume de resíduo produzido per capita.

Além disso, a taxa de limpeza urbana não vinculada ao volume de resíduo gerado desconsidera o princípio do poluidor-pagador, pois não está associada ao custo social marginal de tratamento do volume de resíduo. É preciso, portanto, que haja a aplicação de taxas proporcionais ao volume de resíduos recolhidos.

Para finalizar esse item, considerou-se importante listar as recomendações feitas pelo próprio PLANARES com vistas a uma melhoria na gestão dos RSU. Elas foram avaliadas fundamentais para a resolução do problema.

### **Recomendações do Plano Nacional:**

Quanto à coleta regular e coleta seletiva recomenda-se:

- Desenvolver programas para estimular a coleta regular em áreas rurais;
- Consolidar programas de coleta seletiva em grandes municípios e expansão dos mesmos em municípios de médio porte.

Quanto aos sistemas de coleta de dados, sugere-se:

- Avaliar de forma cuidadosa o questionário e o sistema de coleta de informações da PNSB, uma vez que diferentes inconsistências foram identificadas, o que dificultou consideravelmente as análises realizadas;
- Detalhar as informações sobre produção de materiais e geração de resíduos de forma a se superar as inconsistências dos sistemas de informação;
- Aprimorar as informações sobre reciclagem pré-consumo e material recuperado pela coleta informal de materiais recicláveis;

- Promover estudos específicos sobre custo de gestão de RSU, de forma a comparar sistemas públicos e sistemas privados em municípios de diferentes tamanhos.

Quanto ao processo de tratamento via compostagem, propõe-se que a implantação de novas unidades de compostagem deve vir acompanhada:

- da adequação dos critérios técnicos para obtenção do licenciamento ambiental do empreendimento, como por exemplo, estabelecendo diferentes níveis de exigências em função da quantidade de resíduo orgânico a ser tratado por meio da compostagem;
- de campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados e, principalmente
- da coleta seletiva dos resíduos orgânicos uma vez que a qualidade final do composto é diretamente proporcional à eficiência na separação.

Quanto à disposição final dos resíduos e rejeitos recomenda-se:

- que sejam concentrados esforços na erradicação dos lixões focando os municípios de pequeno porte, sendo uma das alternativas o incentivo à formação de consórcios públicos para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos gerados.
- paralelamente à erradicação dos lixões, deve-se também instituir mecanismos que incentivem os municípios que dispõem seus resíduos em aterros controlados a construir aterros sanitários ou, então, também partir para a opção dos consórcios públicos, via implantação de aterros sanitários, para solucionar a questão, via implantação de aterros sanitários ou formas ambientalmente adequadas de destinação final.

Recomenda-se que seja implementada uma combinação de instrumentos econômicos (IEs). Os IEs aplicados à gestão de resíduos sólidos, quase inexistentes no país, possuem três principais funções: financiar os serviços de gestão; orientar o comportamento dos agentes (gestores públicos, população e o setor produtivo) para cumprimento das metas municipais, estaduais e federais; e internalizar os impactos gerados pelo volume de resíduos produzidos.

Dentre essas medidas estão:

- Taxa de coleta por unidade de resíduo gerado, que deve ser principalmente aplicada em municípios de grande porte, para maior eficiência do sistema.

- Taxa aplicada sobre o tipo de destinação final, paga pelo município ao órgão federal ou estadual (ou em certos casos, paga pela população), que tem por finalidade reduzir a quantidade de resíduo eliminado em lixão, aterro controlado ou sanitário.
- Tarifas para embalagens e materiais acordados na logística reversa: Os postos de coleta da logística reversa, como por exemplo, os Locais de Entrega Voluntária (LEVs) e os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), podem ser criados priorizando a contratação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, já que estas são as responsáveis por grande parte do volume de materiais reciclados no país.
- Incentivos à implementação de projetos MDL em aterros sanitários e tratamento de resíduos agropecuários.
- Incentivos à compostagem através de incentivos fiscais e/ou subsídios.
- Considerar critérios de gestão de resíduos sólidos para distribuição de ICMS Ecológico nos estados que possuem legislação.

## **7. Considerações finais**

Como visto no capítulo 2, de revisão bibliográfica, a legislação brasileira referente à gestão de resíduos sólidos, traduzida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos é relativamente recente e resultante de um processo que durou cerca de 20 anos até sua conclusão em 2010.

A lei federal nº 12.305/2010 foi o primeiro passo dado a nível federal no Brasil em direção a um adequado gerenciamento dos RSU, sendo o primeiro de outros que virão em seguida, pois trata-se de uma lei que prevê a criação de ferramentas e de novas regulamentações (SANTOS, 2011).

Como exposto, apesar desse avanço significativo, a lei ainda indica alguns pontos negativos que necessitam de aprimoramento. Tais questionamentos relacionam-se à falta de definição de alguns princípios, como o de poluidor-pagador e de protetor-recebedor; à livre arbitrariedade dada aos geradores de resíduos sobre a destinação dos mesmos relacionada à logística reversa; e aos seus instrumentos seguirem uma tendência de serem vagos, e capazes de gerar conflitos interpretativos e de atribuições complexos; entre outros.

Foi feita uma abordagem acerca do conteúdo dos Planos Nacional e Municipal do Rio de Janeiro tendo como base a PNRS. Dessa forma foi possível verificar uma não conformidade na elaboração dos Planos com os prazos ditados pela PNRS. Vale salientar que para o PMGIRS, a publicação disponível ao acesso público ainda não foi aprovada pelo Poder executivo.

É importante notar que a PNRS e os Planos agregam conceitos que devem ser implementados para solucionar o problema, sendo necessário concretizar esse conteúdo teórico através de um plano de ação fundamentado e detalhado para que as realizações ocorram de forma eficaz e que sejam eficientes.

Cabe destacar que o alcance das metas não depende apenas de um cenário econômico que favoreça investimentos em ações e iniciativas, estando atrelado também ao envolvimento e atuação dos três níveis de governo, da sociedade e da iniciativa privada.

Um ponto importante da PNRS foi a estipulação de um prazo que indicasse o fechamento dos lixões no Brasil. Para isso investimentos estão sendo feitos em aterros sanitários e em Centrais de Tratamento de Resíduos, o que confere ao Brasil um maior percentual na utilização dessa forma de destinação final dos resíduos.

A partir do estudo relacionado à CTR de Seropédica, pode-se constatar a deficiência do cumprimento de suas propostas iniciais. Como pôde ser observado na ausência de uma Unidade de Tratamento de Chorume e na Estação de Tratamento de Biogás, entre outras. Da forma como é operada atualmente, a CTR funcionaria a princípio como um aterro sanitário. A justificativa apontada pelos responsáveis baseada em seu funcionamento recente (abril de 2011) está em desacordo com os órgãos públicos e ambientais, fato refletido nas recentes multas aplicadas devidas à inexistência da referida Unidade de Tratamento.

Ainda com relação à disposição final de resíduos como forma de destinação majoritária no Brasil, e com o intuito de avaliar os custos relativos a essa disposição em aterro, se utilizou de dados da CTR de Seropédica, que recebe atualmente 80% dos RSUs do município do Rio de Janeiro. Esses dados foram utilizados para um cálculo de valoração dos benefícios potenciais da fração reciclável e orgânica. O que demonstrou que a otimização da gestão dos resíduos se daria com investimentos em reciclagem e compostagem, para um melhor aproveitamento dessas frações, que são significativas na composição do RSU aterrado atualmente.

O Brasil ainda apresenta um quadro desfavorável quanto ao gerenciamento de resíduos. Atualmente aterra mais de 90% de todo o RSU produzido, sendo que apenas cerca de 17% desse resíduo seria considerado rejeito. O caminho mais provável e imediato para o futuro do gerenciamento dos RSU no Brasil é o aumento progressivo da quantidade de resíduos reciclados, o que depende de mudanças políticas e sociais que propiciem o desenvolvimento desta cadeia de reciclagem. Além disso, a lei federal nº 12.305/2010 prevê e incentiva esta recuperação de materiais.

Também foi possível observar que a meta de encerramento dos lixões e de elaboração dos Planos fez com que se desse maior atenção à essas questões. Dessa forma pode-se apontar a importância da elaboração de metas relativas à reciclagem, compostagem e logística reversa.

Além disso, apesar da massa de resíduos sólidos urbanos apresentar alto percentual de matéria orgânica, as experiências de compostagem, no Brasil, são ainda incipientes. O resíduo orgânico, por não ser coletado separadamente, acaba sendo encaminhado para disposição final. Essa forma de destinação gera, para a maioria dos municípios, despesas que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico, por exemplo, via compostagem.

Um adequado gerenciamento dos RSU exige que diferentes estágios sejam ultrapassados até se alcançar uma maturidade. Como visto pode-se dizer que o Brasil ainda se encontra nos primeiros estágios desta progressão.

Por fim, é importante ressaltar que para se chegar aos resultados discutidos fez-se necessário um levantamento de dados acerca dos resíduos sólidos urbanos. Essa etapa apresentou dificuldades devido à grande variedade de fontes de dados e de divergências entre as mesmas, causando uma complexidade na interpretação de tais dados. Fato agravado pelo alcance limitado dos dados em um mesmo período de tempo para as esferas territoriais abordadas.

Essa situação conduziu para a sinalização da necessidade de padronização maior de informações, dados que apresentem maior confiabilidade, pesquisas a serem produzidas em intervalos menores de tempo, além de estudos adicionais específicos ou setoriais, o que contribuiria para a eficácia das ações relativas ao gerenciamento dos resíduos no país.

## 8. Referência Bibliográfica

ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. ABNT NBR 10004 de maio de 2004. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE, 2009. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2008*. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

ABRELPE, 2012. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011*. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

ABREU, R.L., *Mapa de localização da cidade de Seropédica*. 2006. Disponível em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:RiodeJaneiro\\_Municip\\_Seropedica.svg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:RiodeJaneiro_Municip_Seropedica.svg)> Acesso em: 13 mar 2013.

Agência Brasil, 2011. Prefeitura do Rio inaugura novo aterro sanitário em cima de aquífero. Disponível em <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2011-04-21/prefeitura-do-rio-inaugura-novo-aterro-sanitario-em-cima-de-aquifero>>. Acesso em: 04 mar 2013.

ALVES, M.C., *Notas de Aula da disciplina Geotecnia Ambiental*. Escola Politecnica/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2012.

BARBOSA, M. C., *Notas de aula da disciplina Disposição de Resíduos Sólidos*. Curso de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2012.

CABRAL, E., *Notas de aula da disciplina Gestão de Resíduos Sólidos*. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental (PGTGA), Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE), Ceará, Brasil, 2010. Disponível em <[http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao\\_de\\_Residuos\\_Solidos\\_PGTGA/CONSIDERACOES\\_SOBRE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS.pdf](http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/CONSIDERACOES_SOBRE_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf)>. Acesso em: 06 jan de 2013.

CEMPRE, 2013. Definições: *Ecoeficiência e ecodesign*. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/servicos\\_duvidas.php](http://www.cempre.org.br/servicos_duvidas.php)>. Acesso em: 03 fev. 2013.

CICLUS. *Estações de Transferência de Resíduos*. Disponível em <[http://www.ciclusambiental.com.br/ciclus\\_etr.php](http://www.ciclusambiental.com.br/ciclus_etr.php)>. Acesso em: 17 jan 2013.

CICLUS. *Ficha Técnica da CTR*. Disponível em <[http://www.ciclusambiental.com.br/arquivos/Ficha\\_tecnica\\_CTR2.pdf](http://www.ciclusambiental.com.br/arquivos/Ficha_tecnica_CTR2.pdf)>. Acesso em: 17 jan 2013.

COMLURB. Portaria “N” COMLURB número 013. Estabelece valores a serem praticados pela Companhia Municipal de Limpeza Urbanos, na prestação dos serviços especiais (Remoção e Vazamento), referentes aos resíduos provenientes do Município do Rio de Janeiro. 2012.

COMLURB. *Composição gravimétrica do lixo - Município do Rio de Janeiro - 1995 – 2010*. Companhia de Limpeza Urbana. Disponível em <<http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/>>. Acesso em: 10 jan 2013

COMLURB. *Destino final dos resíduos removidos no Rio de Janeiro*. Companhia de Limpeza Urbana. Disponível em <<http://www.rio.rj.gov.br/web/comlurb/exibeconteudo?article-id=2408276>>. Acesso em: 20 fev 2013.

Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: 20 nov. 2012.

Estadão, 2010. *Os pontos positivos e negativos da nova Lei de Resíduos Sólidos*. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,os-pontos-positivos-e-negativos-da-nova-lei-de-residuos-solidos,586957,0.htm>>. Acesso em: 01 fev. 2013.

Época, *O que é o Plano Nacional de Resíduos Sólidos*, 2012. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/o-caminho-do-lixo/noticia/2012/01/o-que-e-o-plano-nacional-de-residuos-solidos.html>>. Acesso em: 01 fev. 2013.

FERREIRA, J. A., “Resíduos sólidos: perspectivas atuais”. In: OLIVEIRA, R. M. de, SISINNO, C. L. S. (org.). *Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000, p. 19.

FIGUEIREDO, F. F., 2011, “Panorama dos resíduos sólidos brasileiros: análises de suas estatísticas.” *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 25 de junho de 2011, Vol. XVI, nº 928. Disponível em <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-928.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

Folha de S. Paulo, *Renda per capita dos brasileiros cai com 'pibinho' de 2012*. Disponível em < <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/1206375-renda-per-capita-dos-brasileiros-cai-com-pibinho-de-2012.shtml>>. Acesso em: 10 jan 2013

FRANKENBERG, C. L. C., 2011 “*Resíduos sólidos: geração, gestão e responsabilidades*”. In: Revista Textual, Nº 13, Ed. I, RS, Brasil, pp.4-9.

Globo, 2012. *Política Nacional de Resíduos Sólidos quer acabar com lixões até 2014*. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globoeducacao/noticia/2012/08/politica-nacional-de-residuos-solidos-quer-acabar-com-lixoes-ate-2014.html>>. Acesso em: 01 fev. 2013.

GLOBO, 2013. *Central de tratamento do Lixo é multada pelo Instituto Estadual do Ambiente*. Disponível em < <http://globo.com/rede-globo/rjtv-2a-edicao/v/central-de-tratamento-do-lixo-e-multada-pelo-instituto-estadual-do-ambiente/2422428/>>. Acesso em: 23 fev 2013.

Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria do Estado do Ambiente – SEA. *Seminário plano nacional de resíduos sólidos & plano estadual de resíduos sólidos*. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=637426>>. Acesso em: 05 dez. 2012.

Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretária do Rio de Janeiro – SEA. *Projetos e Programas*. Disponível em <<http://www.rj.gov.br/web/sea/listaconteudo?search-type=projetoeprogramas&secretaria=/sea>>. Acesso em: 28 jan 2013.

Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretária do Rio de Janeiro – SEA. *Lixão Zero*. Disponível em <<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=926885>>. Acesso em: 01 fev 2013.

Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretária do Rio de Janeiro – SEA. *Pacto pelo Saneamento*. Disponível em < <http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=330838>>. Acesso em: 01 fev 2013.

IBGE. *Censo Demográfico 2010*. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1288&z=t&o=3>>. Acesso em: 19 fev 2013.

IPEA. *Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos*. Relatório de Pesquisa. 2012

JURAS, I. da A. G. M. J., *Legislação sobre resíduos sólidos: comparação da lei 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos*. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/9268/legislacao\\_residuos\\_ilidia.pdf?sequence=3](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/9268/legislacao_residuos_ilidia.pdf?sequence=3)>. Acesso em: 04 mar. 2013.

KRAEMER, M. L. P., *A questão ambiental e os resíduos industriais*. Itajaí, Santa Catarina, 2005. Disponível em < <http://br.monografias.com/trabalhos/residuos-industriais/residuosindustriais.shtml>>. Acesso em: 03 mar 2013

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M de A. *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas, 1988.

Lei Federal Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 10 nov. 2012.

LINS, C.M.M., et al., *Resíduos Sólidos: plano de gestão integrada de resíduos sólidos: guia do profissional em treinamento: nível 2*. Salvador: ReCESA, 2008. 78 p.

LOPES, A., CORNILS, P., 2011. *Entrevista: Lixo de todos, responsabilidade de todos*. Disponível em: <<http://lixoeletronico.org/blog/entrevista-lixo-de-todos-responsabilidade-de-todos>>. Acesso em: 05 fev. 2013.

MACHADO, G. S., JURAS, I. da A. G. M. J., JUNIOR, J. de S. P., *O substitutivo ao PL 203/91*. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1614/substitutivo\\_pl\\_silveira.pdf?sequence=1](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1614/substitutivo_pl_silveira.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 10 jan. 2013.

MAGRI, C., DAMIATI, D. (Coord.). *Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades para as Empresas*. São Paulo, SP, 2012.

MALVESTIO, A. C., GOMES, P. M., PEIXOTO, D. J. de O. e, “*Avaliação Ambiental Estratégica aplicada ao planejamento de resíduos sólidos no Brasil*”. 1º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto. São Paulo, Brasil, 2012. Disponível em: <[http://avaliacaodeimpacto.org.br/wp-content/uploads/2012/10/067\\_AAE.pdf](http://avaliacaodeimpacto.org.br/wp-content/uploads/2012/10/067_AAE.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2013.

MIGLIANO, J. E. B., *Política nacional de resíduos sólidos (pnrs) perspectivas, desafios e oportunidades da logística reversa para a indústria nacional de computadores*. Dissertação de M.Sc., Centro Universitário da FEI, São Paulo, SP, 2012.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Contextos e Principais Aspectos - a problemática “resíduos sólidos”*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

Ministério do Meio Ambiente, versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, Brasil, 2012. Disponível em <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/plano-nacional-de-residuos-solidos>> Acesso em: 08 fev. 2013.

MONTEIRO, J. H. P., et al., *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 204 p.

NASCIMENTO, J. C. F. do, *Comportamento mecânico dos resíduos sólidos urbanos*. Dissertação de M.Sc., EESC/USP, São Carlos, SP, 2007.

NETO, T. J. P., 2011 “A Política Nacional de Resíduos Sólidos: Os Reflexos nas Cooperativas de Catadores e a Logística Reversa”. In: Revista Diálogo, Nº 18, RS, Brasil, pp.77-96.

O Globo, 2010. *Decreto que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/blogs/razaosocial/posts/2010/12/24/decreto-que-regulamenta-politica-nacional-de-residuos-solidos-352148.asp>> Acesso em: 05 fev. 2013.

OLIVEIRA, L. B., *Aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos e abatimento de emissões de gases do efeito estufa*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2000.

OLIVEIRA, N. A. da S., *A percepção dos resíduos sólidos (lixo) de origem domiciliar, no bairro cajuru-curitiba-pr: um olhar reflexivo a partir da educação ambiental*. Dissertação de M.Sc., UFPR, Curitiba, Paraná, 2006.

Planeta Sustentável, 2010. *Senado aprova PNRS: lixo, agora, é problema de todos*. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/plano-nacional-residuos-solidos-aprovado-lixo-senado-576970.shtml>>. Acesso em: 05 jan. 2013.

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?article-id=3035082>>. Acesso em: 08 fev. 2013.

Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

Portal Anvisa. Normas. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Servicos+de+Saude/Assunto+de+Interesse/Arquitetura+e+Engenharia/Normas>>. Acesso em: 11 jan. 2013.

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC. *Legislação Resíduos Sólidos*. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?article-id=3032170>>. Acesso em: 05 dez. 2012.

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC. *Resíduos Sólidos*. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?article-id=3032159>>. Acesso em: 05 dez. 2012.

Proamb, 2013. *PNRS é enfocada por especialista do Ministério do Meio Ambiente*. Disponível em: <<http://www.proamb.com.br/noticias/50-pnrs-e-enfocada-por-especialista-do-ministerio-do-meio-ambiente.html>>. Acesso em: 01 fev. 2013.

Resoluções do Conama, 2012. *Resoluções do Conama: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012*. Brasília: MMA, 2012. 1126 p.

RODRIGUES, C. dos S., *Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: desafios, possibilidades e limitações para implantação no município de Imbituba, SC*. Trabalho de Conclusão de Curso, UNESC, Criciúma, SC, 2009.

SANTOS, G. G. D. dos, *Análise e perspectivas de alternativas de destinação dos resíduos sólidos urbanos: o caso da incineração e da disposição em aterros*. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2011.

SIQUEIRA, L. N., *Dos princípios e instrumentos da política nacional de resíduos sólidos*. Faculdade Milton Campos, Minas Gerais, 2012. Disponível em: <<http://www.revistadir.mcampos.br/PRODUCAOCIENTIFICA/artigos/lisandronortonsiq>>

ueiradosprincípioseinstrumentospolíticanacionalresiduossolidos.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2013.

SOUZA, D. de P., *Notas de aula da disciplina Gestão Ambiental na Indústria*. Curso de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2013.

VALORAMBIENTE, 2013. *Política dos 3 Rs*. Disponível em: <<http://www.valorambiente.pt/comunicacao-sensibilizacao/politica-3-r>>. Acesso em: 03 fev. 2013.

ZVEIBIL, V., 2011. Apresentação da SEA: *ANAMMA – 2011 política estadual de resíduos sólidos e planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos*. Disponível em: <[http://anamma.com.br/imagens\\_conteudo/userfiles/ANAMMA-06-07%20Victor%20Z%20\[Compatibility%20Mode\].pdf](http://anamma.com.br/imagens_conteudo/userfiles/ANAMMA-06-07%20Victor%20Z%20[Compatibility%20Mode].pdf)> Acesso em: 18 mar. 2013.

ZYVEIBIL, V., *Seminário de Resíduos Sólidos. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*. Superintendente de Políticas de Saneamento / Secretaria Estadual de Ambiente – SEA. 2011.

## **ANEXO**

### Diretrizes e Estratégias do PLANARES

#### **4.1.1 - Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos**

**Diretriz 01:** Eliminar os lixões e aterros controlados e promover a Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos, conforme estabelecido na lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e seu decreto regulamentador – Decreto no. 7.404/2010.

**Estratégia 1:** Aportar recursos visando contribuir para o encerramento dos lixões e aterros controlados em todos os municípios do território nacional.

**Estratégia 2:** Aportar recursos visando à elaboração de projetos (básico e executivo) e a implantação de unidades de disposição final de rejeitos (aterros sanitários), atendendo os critérios de prioridade da política nacional de resíduos sólidos e dos seus programas. Salvo quando se referir à elaboração de planos estaduais ou de PGIRS intermunicipal ou municipal, o apoio com recursos do OGU exigirá a prévia edição de plano estadual (no caso de apoio a Estados) ou de PGIRS (no caso de apoio a Municípios ou agrupamento de Municípios).

**Estratégia 3:** Aportar recursos destinados à capacitação técnica de gestores das três esferas de governo, de forma continuada, e assistência técnica, principalmente no que se refere a elaboração de projetos de engenharia, processo licitatório, acompanhamento da execução das obras e gestão técnica, orçamentária e financeira dos empreendimentos construídos.

**Estratégia 4:** Aportar recursos voltados para o desenvolvimento institucional, principalmente no que se refere à elaboração de planos de resíduos sólidos por parte dos demais entes federados e consórcios públicos, e implementação de sistemas de informação integrados ao SINIR e no fortalecimento dos Consórcios Públicos constituídos.

**Estratégia 5:** Fomentar, junto aos órgãos integrantes do SISNAMA, a informatização de dados e a padronização de procedimentos que permitam maior transparência e agilidade, quando couber, nos processos de licenciamento ambiental.

**Estratégia 6:** Aportar recursos, com dignidade e remuneração do trabalho, dos catadores, em especial os oriundos de lixões e aterros controlados, dotando-os de infraestrutura, capacitação e assistência técnica.

**Estratégia 7:** Definir normas técnicas para encerramento de lixões e aterros controlados

**Diretriz 2:** Recuperar os lixões e aterros controlados<sup>91</sup>, compreendendo a avaliação das suas condições ambientais (estabilidade, contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas, migração de gases para áreas externas à massa de resíduos, etc.).

**Estratégia 1:** Realizar estudos, pelo poder público, visando o estabelecimento de critérios de priorização das ações destinadas à recuperação de lixões.

**Estratégia 2:** Realizar levantamento dos lixões passíveis de recuperação, inclusive a necessidade de investimentos.

**Estratégia 3:** Aportar recursos do OGU e de financiamento em condições diferenciadas e as respectivas contrapartidas dos Estados, Distrito Federal e Municípios, visando a elaboração de projetos específicos e a implantação das medidas voltadas à reabilitação das áreas dos lixões e aterros controlados (ref: Resolução CONAMA nº 420/09) .

**Estratégia 4:** Estabelecer programa de monitoramento do processo de reabilitação, em curso, das áreas dos lixões e aterros controlados.

**Estratégia 5:** Elaborar material técnico e realizar ações de capacitação gerencial e técnica, com parcerias interinstitucionais (público, privado), dos gestores envolvidos com o tema, levando em consideração as especificidades das comunidades locais.

**Estratégia 6:** Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica visando, quando possível, a captação de gases para geração de energia.

**Estratégia 7:** Definir normas técnicas para recuperação de lixões e aterros controlados

**Diretriz 3:** Criar índice nacional de avaliação da qualidade dos aterros sanitários (IQAS).

**Estratégia 1:** Inventariar os aterros sanitários devidamente licenciados nos municípios da federação e suas características.

**Estratégia 2:** Avaliar e classificar, pelos critérios do IQAS, para acesso aos recursos do OGU e linhas de financiamento envolvendo ampliação, aquisição de equipamentos, treinamento e qualificação profissional da operação de aterros sanitários.

**Diretriz 4:** Desenvolver tecnologias para reduzir a disposição final em aterros sanitários.

**Estratégia 1:** Fomentar Pesquisa & Desenvolvimento, Inovação com envolvimento de Instituições de Ensino Superior (IES).

**Estratégia 2:** Promover mecanismos de intercâmbio e disseminação de conhecimentos e tecnologias, voltados para o aprimoramento da formação profissional dos agentes envolvidos.

**Estratégia 3:** Criar instrumentos fiscais e orçamentários a fim de constituir os recursos necessários para implementação de programas e chamadas de pesquisas em âmbito, nacional, regional e local.

#### **4.1.2 - Redução da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos**

**Diretriz 1:** Reduzir a atual geração per capita de resíduos sólidos urbanos, para o patamar de 2008 (equivalente a uma taxa média nacional de 1,1 kg/habitante/dia) buscando sua contínua redução, levando em consideração a média de geração per capita de cada região do país e as especificidades locais.

As estratégias a seguir descritas aplicam-se aos resíduos sólidos gerados no processo industrial (de fabricação dos produtos), bem como nas fases de comercialização, consumo e pós-consumo, alcançando, portanto, todas as etapas do ciclo de vida dos produtos, que vai desde a produção ao pós-consumo. Ações voltadas ao estabelecimento de uma produção e consumo sustentáveis no país implicam na redução da geração de resíduos, na promoção de um melhor aproveitamento de matérias-primas e materiais recicláveis no processo produtivo, contribuindo sobremaneira para atenuar as mudanças climáticas e para a conservação e preservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais.

**Estratégia 1:** Promover ações visando a mudança no setor varejista quanto à inserção de práticas de sustentabilidade nas suas operações e o seu papel na promoção do consumo sustentável.

**Estratégia 2:** Consolidar a Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P como marco referencial de responsabilidade socioambiental nas atividades administrativas das três esferas de governo, incluindo as administrações direta e indireta.

**Estratégia 3:** Promover a inserção de critérios ambientais nas licitações públicas, com prioridade nas aquisições de produtos que possam ser reutilizáveis;

**Estratégia 4:** Desenvolver programas de conscientização no uso de materiais e recursos dentro dos órgãos governamentais, visando a gestão adequada dos resíduos gerados e melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho.

**Estratégia 5:** Conceber e pôr em prática iniciativas de educação ambiental para o consumo sustentável (programas interdisciplinares e transversais, pesquisas, estudos de caso, guias e manuais, campanhas e outros) para sensibilizar e mobilizar o indivíduo/consumidor, com conteúdos específicos para as comunidades tradicionais, visando a mudanças de comportamento por parte da população em geral, em conformidade com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA – Lei 9.795/99).

**Estratégia 6:** Incorporar as iniciativas de educação ambiental para o consumo sustentável no setor de publicidade e na indústria cultural, com vistas à mudança de comportamento e incentivo às práticas de consumo sustentável.

**Estratégia 7:** Difundir a educação ambiental visando à segregação dos resíduos na fonte geradora para facilitar a coleta seletiva com a participação de associações e cooperativas de catadores e o estímulo à prevenção e redução da geração de resíduos, promovendo o consumo sustentável.

**Estratégia 8:** Incentivar a reutilização e reciclagem no País, tanto por parte do consumidor como por parte dos setores público e privado (que tem como atividade principal a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, CNAE para recuperação de materiais), promovendo ações compatíveis com os princípios da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incentivando a separação de resíduos orgânicos compostáveis, recicláveis e rejeitos, com implantação de pólos regionais para o reaproveitamento e a reciclagem de materiais e inclusão social dos catadores.

**Estratégia 9:** Compras públicas sustentáveis – Criar critérios para impulsionar a adoção das compras públicas sustentáveis no âmbito da administração pública, nas três esferas de governo, capacitando os setores licitantes para a especificação correta dos materiais licitados, com destaque para as ações vinculadas à eventos internacionais.

**Estratégia 10:** Incentivar os setores industriais, empresas, empreendimentos econômicos solidários, inclusive cooperativas e associações de catadores a ampliarem seu portfólio de produtos e serviços sustentáveis, induzindo, com essa dinâmica, a ampliação de atividades reconhecidas como “economia verde” (*green economy*) ou de baixo carbono.

**Estratégia 11:** Promover a gestão do conhecimento e estudos em produção sustentável com ações que visem desenvolver uma concepção inovadora de produtos, serviços e soluções que considerem a eficiência econômica e ecológica para o aumento da vida útil de produtos.

**Estratégia 12:** Induzir o reconhecimento da produção sustentável como diferencial competitivo e estratégico para as empresas, contribuindo para a consolidação de um novo padrão de projetos, produção e consumo sustentáveis.

**Estratégia 13:** Criar e promover campanhas publicitárias de âmbito Nacional, Estadual, Municipal e do Distrito Federal, que divulguem conceitos, práticas e as ações relevantes ligadas ao tema junto à sociedade civil, incentivando a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos.

**Estratégia 14:** Promover a capacitação em educação para a sustentabilidade, em conformidade com a PNEA (1999), a fim de apoiar os gestores públicos, setor empresarial, sociedade civil e lideranças comunitárias na compreensão dos conceitos e implementação da PNRS, bem como das diretrizes, estratégias e metas dos planos nacional, estadual, municipal e do distrito federal, para colocar em prática a gestão integrada dos resíduos sólidos.

**Estratégia 15:** Consolidar a rotulagem ambiental como instrumento de desenvolvimento de novos padrões de consumo e produção sustentáveis, elaborando rótulos com informações claras dos materiais que apresentam risco à a saúde humana e animal na sua composição, com informações precisas relacionadas à perenidade e à forma de reutilização e reciclagem dos produtos e embalagens.

**Estratégia 16:** Ampliar o uso da Análise do Ciclo de Vida (ACV) dos produtos e embalagens como ferramenta para melhorar o desempenho ambiental, sistematizando as informações dos vários materiais produzidos no mercado.

**Estratégia 17:** Desenvolver e valorizar tecnologias sociais e inclusão produtiva para o avanço e fortalecimento das associações e cooperativas dos catadores no ciclo dos materiais recicláveis, por meio do pagamento dos serviços ambientais.

**Estratégia 18:** Propiciar assistência técnica e financeira no desenvolvimento de ações de gestão integrada de resíduos sólidos nas comunidades indígenas, quilombolas e comunidades isoladas (ilhas, unidades ribeirinhas) com tecnologias sociais adequadas.

**Estratégia 19:** Inserir a educação ambiental no projeto político pedagógico das escolas em todo o país, como medida para reduzir a geração de resíduos sólidos, incluindo as instituições de educação superior.

#### **4.1.3 - Redução dos Resíduos Sólidos Urbanos Secos dispostos em aterros sanitários e Inclusão de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis**

**Diretriz 1:** Promover a redução progressiva dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários com base na caracterização nacional (composição gravimétrica) a ser realizada em 2013, de acordo com as metas estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos .

**Estratégia 1:** Disponibilizar recursos voltados para a implantação de sistemas de segregação de inertes (papel, vidro, plásticos, tecidos, metais, pedras, etc).

**Estratégia 2:** Disponibilizar recursos para a realização de estudos com o objetivo de se determinar quais são os Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) e inertes (plásticos, vidro, papel, tecidos, metais, pedra e outros) presentes no RSU, e sobre procedimentos adequados de gerenciamento dos POPs, tendo como referencia as determinações da Convenção de Estocolmo sobre os Poluentes Organicos Persistentes.

**Estratégia 3:** Estabelecer política de apoio e valorização ao município que adotar sistema que promova a redução da geração de resíduos sólidos por meio de cobrança particularizada ou diferenciada.

**Estratégia 4:** Disciplinar a aplicação de sistemas de aproveitamento energético de resíduos, atendendo a priorização elencada no artigo 9º da Lei 12305/2010, como medida de redução dos RSU secos dispostos em aterros sanitários.

**Diretriz 2:** Qualificação e fortalecimento da organização para a inclusão socioeconômica de, no mínimo, 600.000 catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis organizados em cooperativas e outras formas associativas, por meio da criação de linhas de financiamento, incluindo a construção e difusão de conhecimento entre seus membros, com apoio de outros programas sociais para os seus familiares.

Qualificação e fortalecimento da organização para a inclusão socioeconômica de, no mínimo, 600.000 catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis organizados em cooperativas e outras formas associativas, por meio da criação de linhas de financiamento, incluindo a construção e difusão de conhecimento entre seus membros, com apoio de outros programas sociais para os seus familiares.

As estratégias relacionadas com a parcela dos Resíduos Sólidos Urbanos Secos implicam em ações visando a coleta seletiva nos municípios e adequada destinação da parcela seca dos RSU, conforme previsto na lei 12.305/2010 que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e seu respectivo Decreto regulamentador (Decreto no. 7.404/2010).

Importante também a implementação da Logística Reversa, principalmente de embalagens em geral.

Neste tocante é de vital importância a atuação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no que se refere à coleta seletiva e à Logística Reversa de Embalagens, bem como a triagem do material, eficiente e otimizada e sua adequação aos padrões estabelecidos para fins de aproveitamento em unidades recicladoras e no manejo e gestão da totalidade dos resíduos sólidos.

Tais ações permitem que ocorra uma redução da quantidade de resíduos, ainda passíveis de aproveitamento, a serem dispostos em aterros sanitários. As estratégias abaixo listadas deverão ser adotadas de forma conjunta com itens 3.1.1 e 3.1.2, permitindo uma sinergia entre elas e a consequente obtenção dos resultados desejados. Devemos considerar que as quantidades de resíduos encaminhadas para tratamento sejam inseridas em base de dados que as quantifique quanto à origem, ao destino e ao agente que a transformou (SINIR).

**Estratégia 1:** Implantar a coleta seletiva com a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, como prestadores de serviços devidamente contratadas pelas administrações públicas municipais e desenvolvidas em parceria com os atores da sociedade civil com o devido pagamento aos catadores pela coleta, triagem e destino final adequado na cadeia de reciclagem.

**Estratégia 2:** Implantar os sistemas de logística reversa pós-consumo, de forma progressiva, a partir de 2012 por meio de Acordos Setoriais, termos de compromisso adicionais e/ou Decretos., promovendo, em todas as etapas do processo, a participação e inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, habilitadas e validadas pelo Comitê Interministerial da PNRS, com o devido pagamento aos catadores pelos serviços prestados de acordo com os valores praticados no mercado, por tonelada.

**Estratégia 3:** Implantar medidas que incentivem o desenvolvimento tecnológico para a reutilização e reciclagem dos diversos materiais que compõe os RSU e sua aplicabilidade em produtos novos, passíveis de reciclagem e com o uso de materiais reciclados, mantendo-se as principais propriedades do produto original.

**Estratégia 4:** Instituir incentivos fiscais, financeiros e creditícios voltados à segregação dos resíduos na fonte geradora, ao incremento de coleta, criação, melhoria e qualificação de centros de triagem, de reutilização e reciclagem, preferencialmente com participação de cooperativas e associações de catadores, bem como aumento da eficiência dos processos existentes, com desenvolvimento e implementação de tecnologias sociais nas cadeias produtivas de reutilização e reciclagem no país, observado, conforme o caso, o impacto da implantação da nova tecnologia na manutenção e ampliação dos postos de trabalho, estabelecendo critérios técnicos de mensuração e acompanhamento periódico do processo.

**Estratégia 5:** Instituir o tratamento tributário diferenciado com redução, isenção e soluções para a bitributação, visando o estímulo à reutilização e reciclagem de maneira geral.

**Estratégia 6:** Induzir a adoção de critérios competitivos e do emprego de produtos que tenham na sua composição materiais reutilizados e reciclados, nas compras públicas e privadas, bem como incentivos fiscais para aquisição destes produtos.

**Estratégia 7:** Contribuir com a emancipação das organizações de catadores, promovendo o fortalecimento das cooperativas, associações e redes, incrementando sua eficiência e sustentabilidade, principalmente no manejo e na comercialização dos resíduos, e também nos processos de aproveitamento e reciclagem.

**Estratégia 8:** Promover a criação de novas cooperativas e associações de catadores, priorizando a mobilização para a inclusão de catadores informais nos cadastros de governo e ações para a regularização das entidades existentes.

**Estratégia 9:** Promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores.

**Estratégia 10:** Fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações dos poderes públicos direcionadas aos catadores, por exemplo o programa pró-catador e a proposta de pagamentos por serviços ambientais na área urbana, preferencialmente com a participação dos conselhos afins, entidades não-governamentais, universidades, institutos federais, associações e cooperativas de catadores.

**Estratégia 11:** Prestar assistência técnica e apoio financeiro à realização de projetos, instalação e operação de unidades de triagem e beneficiamento (obras e equipamentos).

**Estratégia 12:** Incentivar ações de capacitação técnica e gerencial permanente e continuada dos catadores e dos membros das cooperativas e associações, de acordo com o nível de organização, por meio da atuação de instituições técnicas, de ensino, pesquisa e extensão, terceiro setor e movimentos sociais, priorizando as associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores.

**Estratégia 13:** Desenvolver ações de educação ambiental especificamente aplicadas às temáticas da separação na fonte geradora, coleta seletiva, atuação das associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores junto à população envolvida (empresas, consumidores, setores públicos, dentre outros), visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade

com ações voltadas à defesa da saúde e integridade física do catador, observando as especificidades regionais.

**Estratégia 14:** Promover articulação dos órgãos integrantes do SISNAMA, visando à uniformização dos procedimentos referentes ao processo de licenciamento ambiental, considerando as associações específicas de cada segmento.

**Estratégia 15:** Prestar apoio técnico e financeiro aos municípios para implantação e ampliação dos programas de coleta seletiva e centros de triagem com inserção de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, e, quando couber, soluções tecnológicas de separação e classificação de recicláveis, em conformidade com os normativos em vigor, tais como, com as resoluções do CONAMA e ANVISA , considerando-se a Lei Federal 11.445/2007, promovendo-se a melhoria das condições de saúde e segurança no trabalho.

**Estratégia 16:** Induzir o encaminhamento prioritário dos resíduos recicláveis secos para cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

**Estratégia 17:** Envolver o setor empresarial e consumidores no processo de segregação, triagem para a destinação às associações e cooperativas de catadores por meio da coleta seletiva solidária ampliando a reutilização e reciclagem no País, promovendo ações compatíveis com os princípios da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e da logística reversa.

**Estratégia 18:** Realizar estudos para analisar a viabilidade da implantação de mecanismos de definição de preço mínimo regionalizado para materiais reutilizáveis e recicláveis.

**Estratégia 19:** Incluir a diretriz de separação de todos os resíduos gerados no estabelecimento no processo de licenciamento ambiental municipal, buscando priorizar a destinação dos recicláveis para as organizações de catadores sediadas no município.

**Estratégia 20:** Implantar, através do pró-catador e de outras fontes de financiamento, centros de formação, profissionalização, qualificação e estudos específicos para a categoria de catadores, gerenciados, preferencialmente, pelas entidades, representativas dos catadores, nos estados, regiões ou microrregiões e municípios.

**Estratégia 21:** Promover a capacitação de cooperativas para elaboração e gestão de projetos, visando captação de recursos.

**Estratégia 22:** Realizar estudos visando a criação de fundos para apoio e inclusão de catadores, para serem geridos por um colegiado paritário e deliberativo, com representação obrigatória dos catadores, e que poderão ser financiados pelas três esferas de governo, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e pelas organizações de catadores. Os recursos dos fundos deverão ser utilizados no desenvolvimento da cadeia produtiva da reciclagem, prioritariamente na estruturação das associações e cooperativas ou redes de catadores

#### **4.1.4 - Redução de Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos dispostos em aterros sanitários e Tratamento e Recuperação de Gases em aterros sanitários**

**Diretriz 1:** Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores ou em aterros sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU coletados, com a elaboração de estudos prévios de avaliação técnico-econômica e ambiental, observada primeiramente a ordem de prioridade estabelecida no caput do artigo 9º, da Lei 12.305/2010, e, para a produção de composto orgânico com fins agricultáveis, a aprovação pelos órgãos competentes.

**Estratégia 1:** Implementar melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU (domiciliares e comerciais, feiras, CEASAS, grandes geradores e outros), de forma a propiciar a obtenção de uma fração orgânica de melhor qualidade, otimizando o seu aproveitamento quer seja para utilização de composto para fins agrícolas e de jardinagem ou para fins de geração de energia, porém, com respeito primeiramente à ordem de prioridade estabelecida no caput do artigo 9º, da Lei 12.305/2010

**Estratégia 2:** Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes de capinação e poda de árvores, integrando ao processo de compostagem, com vistas à melhoria do atual gerenciamento dos resíduos gerados e a consequente obtenção de um composto orgânico de alta qualidade, otimizando seu aproveitamento, quer seja para utilização de composto ou para fins de geração de energia, porém, com respeito primeiramente à ordem de prioridade estabelecida no caput do artigo 9º, da Lei 12.305/2010

**Estratégia 3:** Disponibilizar recursos financeiros e incentivos fiscais especificamente voltados para a implantação de novas unidades de compostagem e biodigestão ou modernização/ampliação das existentes.

**Estratégia 4:** Disponibilizar recursos especificamente voltados para a realização de estudos de viabilidade técnica, ambiental e econômica de unidades de biodigestão e sistema de captação de gases em aterros sanitários existentes ou novos.

**Estratégia 5:** Disponibilizar recursos especificamente voltados para a implantação de sistemas de captação e geração de energia em aterros sanitários (novos e existentes).

**Estratégia 6:** Elaborar cartilhas e manuais orientadores bem como realizar atividades de capacitação dos gestores públicos, associações, cooperativas de catadores, organizações da sociedade civil, comunidade em geral, produtores familiares e extensionistas rurais, sobre a importância de uma adequada segregação na fonte geradora e tratamento por compostagem domiciliar e as oportunidades de aproveitamento dos materiais dela decorrentes.

**Estratégia 7:** Realizar atividades de difusão tecnológica e de conhecimentos dos processos de biodigestão para a produção de biogás e composto.

**Estratégia 8:** Promover o desenvolvimento tecnológico visando à otimização e o aumento da eficiência dos processos de biodigestão com aproveitamento energético dos resíduos orgânicos, considerando-se as especificidades regionais.

**Estratégia 9:** Promover a integração dos órgãos do SISNAMA e SINGREH visando a uniformização dos procedimentos referentes aos processos de licenciamento e outorga.

**Estratégia 10:** Articular os entes federativos para o envolvimento e incentivo do setor produtivo e de mercado que deve ser partícipe e corresponsável no fomento ao uso de compostos orgânicos como nutrientes para a silvicultura, após consulta ao Ministério da Agricultura, inclusive na utilização como substrato para produção de mudas, desenvolvendo logísticas que viabilizem tal utilização, sempre livre de compostos com conteúdos químicos tóxicos e patogênicos.

**Estratégia 11:** Realizar o mapeamento e aproveitamento da capacidade instalada das usinas de compostagem.

**Estratégia 12:** Incentivar a compostagem domiciliar no quintal como destino do resíduo orgânico, quando de baixo volume gerado.

**Estratégia 13:** Induzir e incentivar os grandes geradores tais como: supermercados, atacadistas, Ceasas, condomínios, órgãos governamentais, eventos e comerciantes para que sejam responsáveis em destinar áreas específicas nos seus estabelecimentos para a prática da compostagem, desenvolvendo logísticas que viabilizem tal utilização, tais como a agricultura urbana e a implantação de hortas escolares sem o uso de defensivos agrícolas.

**Estratégia 14:** Promover ações de educação ambiental formal e não formal especificamente aplicadas à temática da compostagem, incentivando a prática correta de separação dos resíduos orgânicos e das diferentes modalidades de compostagem domiciliar, estimulando o uso de minhocários e composteiras.

**Estratégia 15:** Disponibilizar recursos para capacitação da sociedade para a diminuição da geração de resíduos orgânicos, prática da compostagem e também geração de renda por meio da comercialização do composto.

**Estratégia 16:** Implementar melhorias na segregação e coleta seletiva de óleos e gorduras residuais (OGR) domiciliares, comerciais e industriais, com direcionamento para a coleta programada, para produção de orgânicos, de biodiesel de outros subprodutos, evitando contaminação do meio ambiente e propiciando renda e inclusão social para as organizações de catadores e pessoas de baixa renda.

**Estratégia 17:** Estimular os grandes geradores para reservar e destinar áreas específicas para o armazenamento de OVR e VGR.

**Estratégia 18:** Apoiar o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento dos óleos e a elaboração de material técnico e de divulgação, tais como manuais para capacitação dos gestores públicos organizações de catadores e comunidade, para a segregação e armazenamento adequado dos OGV.

**Estratégia 19:** Criar incentivos para investimento no aumento de tempo de vida útil dos materiais e produtos como forma de combater a obsolescência programada, provocada pelo avanço tecnológico, e para a reintrodução desses materiais descartados nos ciclos produtivos.