



A Implementação da Política Nacional De Resíduos Sólidos No País

Rodrigo de Figueiredo

Monografia em Engenharia Química

Orientador:

Prof. Denize Dias de Carvalho

Junho de 2015

A Implementação da Política Nacional De Resíduos Sólidos No País

Rodrigo de Figueiredo

Monografia em Engenharia Química submetida ao Corpo Docente da Escola de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Engenheiro Químico.

Aprovado por:

Prof. Daniel Weingart Barreto, D. Sc.

Prof. Fabiana Valéria da Fonseca, D. Sc.

Ana Luiza da Fonseca Carvalho, M. Sc.

Orientado por:

Prof. Denize Dias de Carvalho, D.Sc

Rio de Janeiro, RJ-Brasil

Junho de 2015

Ficha Catalográfica

Figueiredo, de Rodrigo.

A implementação da política nacional de resíduos sólidos no país/Rodrigo de Figueiredo. Rio de Janeiro: UFRJ/EQ, 2015

viii, 61

(Monografia)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2015.

Orientador: Prof. Denize Dias de Carvalho

1. : Política Nacional de Resíduos Sólidos 2. logística reversa. 3. Planos de Resíduos Sólidos. 4. monografia (Graduação-UFRJ/EQ). 5. Prof. Denize Dias de Carvalho, D.Sc.

Agradecimentos

-A Deus por todo seu cuidado.

-A minha mãe e minha avó por todo suporte e amor ao longo da vida.

-A Prof. Denize por sua orientação.

Resumo da Monografia apresentada à Escola de Química como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Químico.

A implementação da política nacional de resíduos sólidos no país.

Rodrigo de Figueiredo

Junho, 2015

Orientador: Prof. Denize Dias de Carvaho, D.Sc.

O objetivo geral deste estudo foi analisar como está a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no país em âmbito nacional. Assim, foram verificadas as fundamentações sobre a gestão de resíduos sólidos, analisada a aplicação da PNRS em âmbito nacional atualmente com ênfase na reciclagem, mostrado como está a logística reversa no país e avaliada a implementação dos planos a nível: nacional, estadual e municipal. Para este estudo foi utilizada a pesquisa bibliográfica, exploratória e descritiva. Com o resultado foi possível concluir que a coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares, que permite avançar na reciclagem e na compostagem, reduzindo a quantidade de resíduos a serem aterrados, ainda permanece incipiente em quase todas as cidades brasileiras. A cruel realidade dos lixões permanece em muitas cidades, em especial nas de menor porte. Existe uma desigualdade regional no que tange à destinação adequada dos resíduos sólidos no país. Nos dias atuais já não se pode dispensar a logística reversa, pois a mesma não se tornou somente importante, mas também consiste em elemento fundamental para o bem estar social devido ao manejo sustentado dos recursos naturais. Esta apresentou um avanço considerável, com previsão de implantação dentro da PNRS em todo o país até o final de 2015, o não cumprimento da lei (baseada na PNRS) após as implementações completas, poderá acarretar aos envolvidos penalidades como: cobranças de multas e processos diversos baseados na Lei Federal de Crimes Ambientais. Os Planos a nível Nacional, Estadual e Municipal têm o objetivo de realizar uma distribuição do gerenciamento dos resíduos e das responsabilidades do tratamento e descarte destes, porém a efetividade deste sistema está longe da ideal e seus prazos de elaboração não estão sendo cumpridos em grande parte do país. Apesar de elaborado desde 2011 e aprovado pelos Conselhos Nacionais de Saúde, do Meio Ambiente, das Cidades e de Recursos Hídricos, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos não foi decretado pelo Governo Federal e o país segue sem o principal instrumento da Política Nacional. Muitos Estados e Municípios seguem devendo seus planos de gestão integrada de resíduos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	4
1.1.1 GERAL	4
1.1.2 ESPECÍFICOS	4
2 METODOLOGIA	4
3 DESENVOLVIMENTO	5
3.1 FUNDAMENTAÇÕES A RESPEITO DA GESTÃO DE RESÍDUOS	5
3.2 CONCEPÇÕES DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS	12
3.3 RECICLAGEM	20
3.3.1 COMPOSTAGEM	28
3.4 LOGÍSTICA REVERSA	32
3.5 PLANOS NACIONAL, ESTADUAL E MUNICIPAL	42
CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- População Urbana e Rural no Brasil de acordo com o Censo Demográfico do IBGE.....	7
Figura 2- Municípios com serviços de saneamento Brasil.....	8
Figura 3- Proporção de municípios com serviços de saneamento básico, por tipo de serviço, nas Grandes Regiões do Brasil - 2008	8
Figura 4- Metas para saneamento básico	9
Figura 5- Atividades alviadas para o sistema de gestão de resíduos sólidos	14
Figura 6- Destinação do lixo no Brasil - 2014.....	15
Figura 7- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Brasil	16
Figura 8- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Região Norte	16
Figura 9- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Região Nordeste	17
Figura 10- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Região Centro-Oeste... ..	17
Figura 11- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Região Sudeste.....	18
Figura 12- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Região Sul	18
Figura 13- Número de municípios que destinam resíduos sólidos em lixões ou aterros controlados.(%)	19
Figura 14- Modelo de recipientes para a coleta de materiais a serem reciclados.....	23
Figura 15- Materiais recicláveis mais recolhidos pela coleta seletiva- 2002	25
Figura 16- Participação dos plásticos rígidos dentro do sistema de coleta seletiva	25
Figura 17- Evolução dos municípios com coleta seletiva - 1994 a 2014	26
Figura 18- População atendida pela coleta seletiva - em milhões - 2006 a 2014.....	26
Figura 19- Materiais recicláveis mais recolhidos pela coleta seletiva - 2014	27
Figura 20- Processo de compostagem em usinas.....	31
Figura 21- Esquema de funcionamento da logística reversa	33
Figura 22- Número de municípios que possuem planos para uma população de até 5000 habitantes(%).....	50
Figura 23- Número de municípios que possuem planos para uma população de 5001 a 10000 habitantes(%).....	50
Figura 24- Número de municípios que possuem planos para uma população de 10001 a 20000 habitantes(%).....	51
Figura 25- Número de municípios que possuem planos para uma população de 20001 a 50000 habitantes(%).....	51
Figura 26- Número de municípios que possuem planos para uma população de 50001 a 100000 habitantes(%).....	52
Figura 27- Número de municípios que possuem planos para uma população de 100001 a 500000 habitantes(%).....	52
Figura 28- Número de municípios que possuem planos para uma população com mais de 500000 habitantes(%).....	53
Figura 29- Número de municípios que possuem planos (%).....	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Ações importantes para o sistema de gestão de resíduos sólidos.....	14
Quadro 2- Indicações de concepção para uma usina de triagem e compostagem de resíduos sólidos	30
Quadro 3- Planos de Resíduos Sólidos	43
Quadro 4- Planos que integram a PNRS.....	44
Quadro 5- Municípios, total e com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo as Grandes Regiões e classes de tamanho da população dos municípios - 2013.....	48
Quadro 6- Municípios, total e com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo as Grandes Regiões e as unidades da Federação – 2013	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Entrevistas por telefone com as secretarias de meio-ambiente por Estados.....	5
Tabela 2 – Procedimentos de alterações empregados para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares	21
Tabela 3 – Programas de coleta seletiva no Brasil dentro da faixa populacional.....	24
Tabela 4- Situação referente à elaboração dos Planos Estaduais	55

1 INTRODUÇÃO

As iniciativas da sociedade em relação aos problemas ambientais são relativamente recentes. Surgiram em meados do século passado, quando debates em torno das condições finitas de recursos ambientais passaram a preocupar alguns órgãos e Nações. A partir de então, é possível perceber a tentativa de se conscientizar a sociedade a respeito da sustentabilidade nos processos de desenvolvimento em geral (LEITE, 2003).

Muitos encontros e eventos importantes de porte internacional e alcance mundial reuniram autoridades de distintos países para debater sobre as questões ambientais. Na verdade, o porte que tomou a discussão a respeito de problemas ambientais apontou para caminhos múltiplos, em que ferramentas estão sendo desenvolvidas em prol da redução ou eliminação de impactos ambientais, bem como medidas preventivas estão sendo adotadas e recomendadas em fases produtivas.

De fato, dependendo do segmento de negócios em que o assunto esteja inserido, recebe caráter imprescindível e estratégico. Na verdade, no Brasil, praticamente em todos os setores da economia é observada a geração de resíduos, com algumas especificidades e distinções quando se trata de resíduos sólidos. Entretanto, importa salientar que a inexistência de processos de gestão para reduzir e/ou eliminar fontes geradoras destes resíduos, como também a falta de programas de destinação, resultam, na maioria das vezes, em desastres ambientais (FRATA, 2010).

Nesse cenário, o contexto nacional deve, realmente, se valer de políticas claras tanto de abrangência geral como de aplicabilidade específica a uma determinada produção e/ou ambiente. Todo e qualquer tipo de resíduo necessita de gestão específica, cujos parâmetros e critérios estão estipulados no novo escopo legal da matéria.

Em paralelo, apesar da demora de 19 (1991 -2010) anos para a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com sua aprovação estabeleceu-se um fundamento essencial no processo de melhoria da gestão de resíduos sólidos no cenário brasileiro, organizando, deste modo, procedimentos e instrumentos que sejam capazes de melhorar a gestão pública dos municípios neste quesito, e,

concomitantemente, responsabilizar todos os envolvidos no processo, como fabricantes, revendedores, comerciantes e distribuidores. Há que se salientar que segundo a PNRS os resíduos sólidos constituem todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados 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.

Pela PNRS rejeito foi definido como todos 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.

A PNRS está relacionada com os Planos Nacionais de Mudanças do Clima (PNMC), de Recursos Hídricos (PNRH), de Saneamento Básico (Plansab) e de Produção e Consumo Sustentável (PPCS). Além disso, apresenta conceitos e propostas que mostram a interface entre diversos setores da economia reunindo crescimento econômico e preservação ambiental com desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2011).

É importante que se promova a integração entre programas, projetos ou ações, sinérgicos com a PNRS, em especial o Plano de Produção e Consumo Sustentável, a A3P (Agenda Ambiental na Administração Pública), as ações de Educomunicação, assim como o CMRR-Centro Mineiro de Referência em Resíduos, entre outras políticas públicas nacionais, estaduais ou municipais, totalmente de acordo com as diretrizes da PNRS (IPEA, 2011).

Além disso, o crescimento das cidades nos últimos dez anos implicou na organização de empreendimentos de condições higiênicas de moradia, alinhamento das novas construções e regulamentação dos estabelecimentos insalubres, em especial nas zonas centrais com diretrizes de desenvolvimento de saneamento básico e limpeza pública que fazem parte do planejamento urbanístico (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011). A perspectiva do desenvolvimento urbano atual leva em consideração os aspectos socioambientais e de qualidade de vida, portanto esse

processo depende da boa administração da limpeza pública. Esse processo de ordenamento da limpeza pública requer uma ação mais conjunta com a sociedade civil e o Plano Diretor das cidades, para que de modo integrado se possa associar qualidade de vida, planejamento ambiental e limpeza pública. Em muitas cidades e municípios brasileiros não há ainda melhorias de desempenho ambiental e estrutura organizacional de saneamento e limpeza pública que pode ser considerado um direito do cidadão de receber um tratamento sanitário adequado através de uma limpeza pública eficiente. (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011).

Surge com a Constituição Federal de 1988 que em seus artigos 182 e 183, explicitam um novo quadro jurídico, a necessidade da Reforma Urbana, a partir de uma política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, que tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. (BRASIL, 2011).

Esse processo tinha em sua base a necessidade de estabelecer políticas que contemplavam planos de planejamento de limpeza e da criação de aterros sanitários controlados para serviços de limpeza pública que implicavam em cuidados especiais em relação aos resíduos urbanos hospitalares, com a PNRS isto foi modificado e o enfoque passa a ser a substituição dos lixões por aterros sanitários. (BRASIL, 2011).

Sob essa ótica, é que surgem discussões sobre a geração, tratamento, descarte e destinação final de resíduos. O assunto já possui grande importância e no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos começou a ser implementada. É necessário, portanto, que as carências infraestruturais sejam revistas no gerenciamento de resíduos, assim como o âmbito regulador e fiscalizador seja efetivo, a fim de que realmente procedimentos adequados à destinação final de resíduos sejam adotados. (BRASIL, 2008).

Já são decorridos quase cinco anos da entrada em vigor da Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas as soluções de problemas importantes ainda não aconteceram para que todos os brasileiros possam contar com serviços públicos de qualidade e para que cessem os danos ambientais causados pela gestão inadequada dos resíduos sólidos.¹

¹ Carta de Brasília, 2014. 11º seminário nacional de resíduos sólidos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 GERAL

O objetivo geral deste estudo é analisar como está a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no país em âmbito nacional.

1.1.2 ESPECÍFICOS

- Verificar os precursores da PNRS bem como os princípios da gestão de resíduos;
- Analisar a aplicação da PNRS em âmbito nacional atualmente; com ênfase na reciclagem.
- Avaliar como está a logística reversa no país.
- Avaliar a implementação dos planos a nível: nacional, estadual, microrregional e municipal.

2 METODOLOGIA

Para este estudo foi utilizada a pesquisa bibliográfica. Para a pesquisa bibliográfica se faz necessária a busca fundamentada de informações, em obras já relatadas, que visem contribuir com a explicação de determinados fenômenos, sendo que, segundo Demo (1995, p. 25), se dá "quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet".

Quanto aos meios, será exploratória. Gil (2002, p. 94) explica que a pesquisa exploratória objetiva proporcionar uma aproximação mais intensa com o objeto de pesquisa, para explicitá-lo ou para oportunizar que se formulem hipóteses. Abrange a busca por bibliografia, apreciação de modelos capazes de facilitar a compreensão de um problema.

Além disso, também será descritiva. A pesquisa descritiva delinea as particularidades de um fato, um grupo ou um objeto, para estabelecer a relação possível entre as variáveis observadas (GIL, 2002, p. 94).

Foi realizado um trabalho “de campo” através de entrevistas por telefone com as secretarias de meio-ambiente de vários Estados, segue na tabela 1:

Tabela 1- Entrevistas por telefone com as secretarias de meio-ambiente por Estados

Secretarias de meio-ambiente por Estados	Número de ligações telefônicas
Tocantins	2
Rondônia	2
Goiás	1
Espírito Santo	1
Mato Grosso do Sul	3
Alagoas	1
Roraima	2
Ceará	2
Amapá	1
Paraná	4
Piauí	2
Amazonas	2
Minas Gerais	1
Distrito Federal	1

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 FUNDAMENTAÇÕES A RESPEITO DA GESTÃO DE RESÍDUOS

Embora se visualize potenciais avanços no saneamento básico, analisa-se que as bases legais federais voltadas para os resíduos sólidos não conseguiram acompanhar de forma apropriada o desenvolvimento percebido em outros segmentos (NETO; MOREIRA, 2010).

Anteriormente à aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), a normatização sobre os resíduos sólidos urbanos (RSU) se encontrava excessivamente pulverizada em diversas leis, decretos, portarias e resoluções, sobretudo do CONAMA e ANVISA (NETO; MOREIRA, 2010, p. 14).

Uma quantidade expressiva de leis demonstra uma grande atenção ao meio ambiente, e, especialmente em questões ligadas à limpeza das cidades, sendo, igualmente observadas iniciativas do Poder Legislativo municipal nas leis orgânicas e em outros meios locais. No Rio de Janeiro, precisamente, no século XVIII, havia intensos problemas sanitários, tendo as praias e rios, a destinação certa dos resíduos coletados. (FRATA, 2010).

A disposição destes resíduos era feita a partir de grandes valas, em associação aos dejetos de esgoto, o que ocasionava em fortes surtos epidêmicos em situações de enchentes, ou mesmo após extensos períodos de chuva (FRATA, 2010).

Em paralelo, menciona-se que em São Paulo, a coleta domiciliar regular foi inserida no ano de 1889, e, de tal modo, o gerenciamento de resíduos tratado apenas foi implementado no ano de 1913, por meio da inclusão de um incinerador no município (NETO; MOREIRA, 2010).

Para além da tomada de consciência local sobre o problema, a temática ganha real expressividade no Brasil enquanto nação apenas a partir do século XX, com o aumento da população e a migração para as cidades, mudando o perfil de consumo e conseqüentemente de descarte (NETO; MOREIRA, 2010, p. 14).

As questões inerentes aos resíduos sólidos foram potencializadas nas cidades entre as décadas de 1940 e 1970, e, a infraestrutura de prestação de serviços públicos não foi capaz de seguir o processo de crescimento da população urbana. Esta urbanização aconteceu de modo associado ao desenvolvimento da economia brasileira, com um aumento de 32% (trinta e dois por cento) no ano de 1940, e aproximadamente 50% (cinquenta por cento) no ano de 1970 (NETO; MOREIRA, 2010).

A década de 1970 demonstrou uma prevalência da ocupação urbana no âmbito brasileiro. A questão urbana já abrangia todo o país, "tanto a negação do campo e conversão da agricultura em agroindústria, como a sede da produção e do controle sociopolítico e institucional." (NETO; MOREIRA, 2010, p. 14).

A situação mencionada acaba sendo confirmada de acordo com as informações fornecidas pelos censos demográficos do IBGE, dados estes que demonstram um rápido crescimento da população no transcorrer dos anos, com

taxas de 19 milhões no ano de 1950 para, no ano 2000, este número se elevar para cerca de 137 milhões (NETO; MOREIRA, 2010).

A Figura 1 demonstra os dados acerca da População Urbana e Rural no Brasil de acordo com o Censo Demográfico do IBGE:

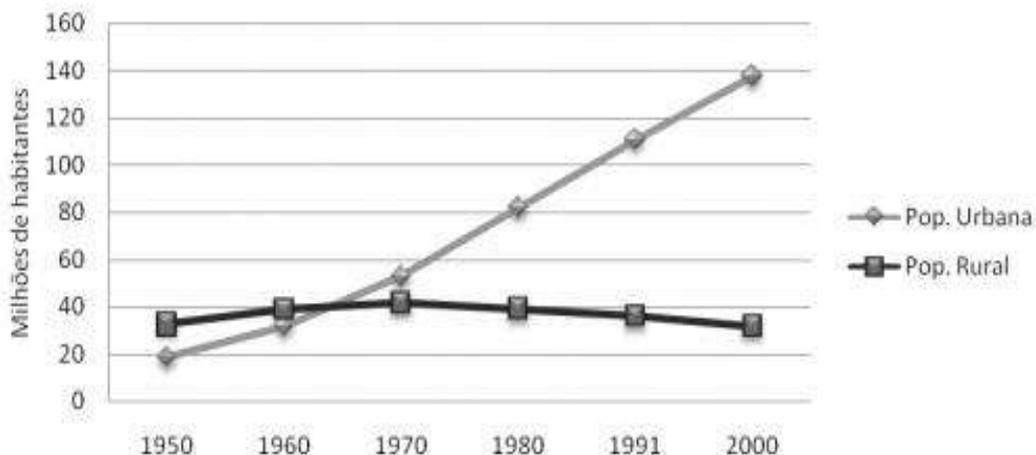
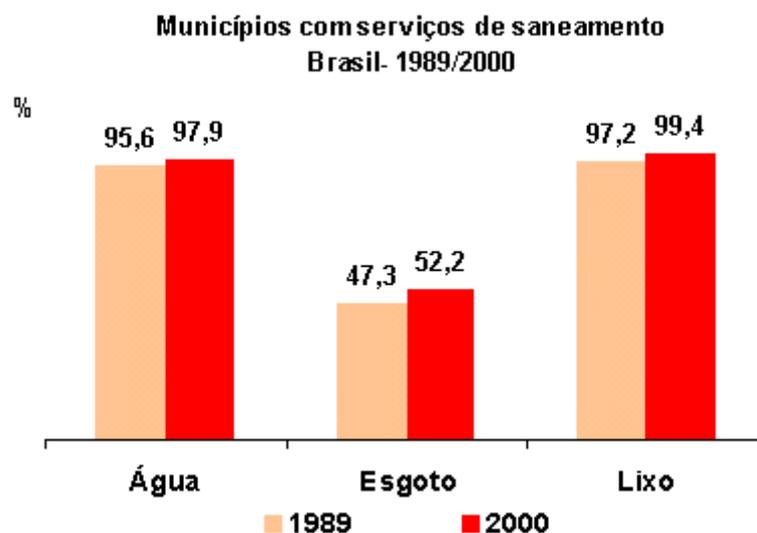


Figura 1- População Urbana e Rural no Brasil de acordo com o Censo Demográfico do IBGE.

Fonte: IBGE (apud NETO; MOREIRA, 2010).

Assim sendo, embora acredite-se que a infraestrutura sanitária consiste como fundamental à saúde humana e conservação do meio ambiente, o que se observa diante da realidade brasileira indica uma direção oposta, onde as atividades ligadas ao saneamento não são concebidas no ambiente do planejamento urbano, porém, somente como uma resposta ao procedimento de urbanização.

Pode-se notar a melhora nos serviços de saneamento nas figuras 2 e 3 e uma projeção até 2030 de acordo com o Plansab (Plano Nacional de Saneamento Básico), na figura 4 :



Fonte: IBGE - PNSB 1989 e 2000.

Figura 2- Municípios com serviços de saneamento Brasil.

Fonte: IBGE²

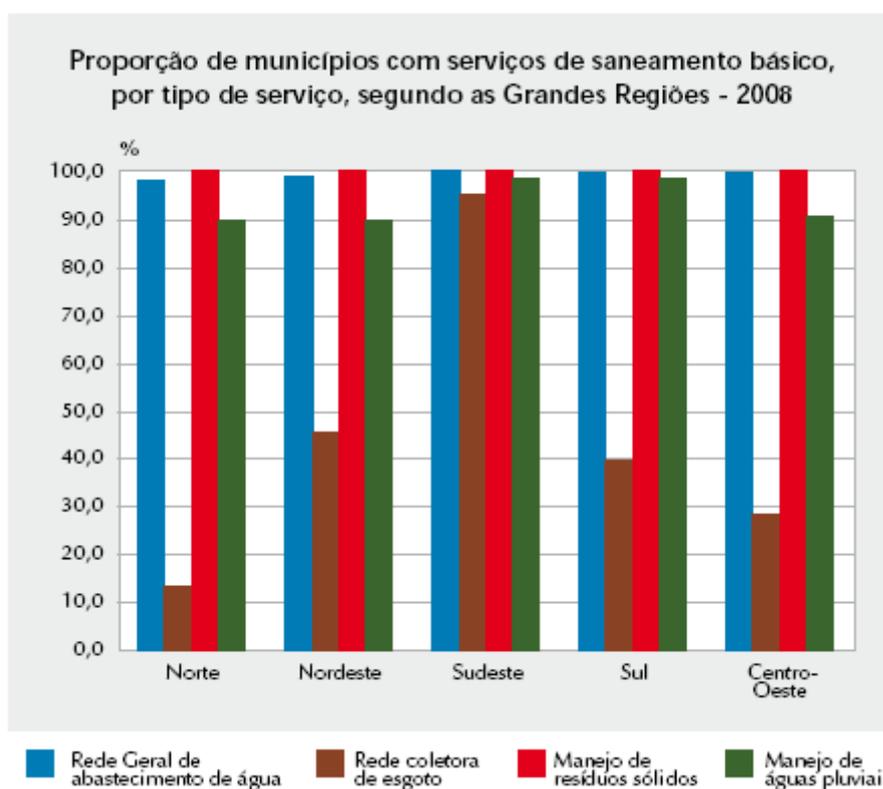


Figura 3- Proporção de municípios com serviços de saneamento básico, por tipo de serviço, nas Grandes Regiões do Brasil - 2008

Fonte: IBGE (2010)³

²http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm

³http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm

METAS PARA O SANEAMENTO BÁSICO (EM %)

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
Domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	90	71	79	96	98	94
	2018	93	79	85	98	99	96
	2023	95	84	89	99	99	98
	2033	99	94	97	100	100	100
Domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	67	33	45	87	72	52
	2018	76	52	59	90	81	63
	2023	81	63	68	92	87	70
	2033	92	87	85	96	99	84
Domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	2010	90	84	80	93	96	92
	2018	94	90	88	99	99	95
	2023	97	94	93	100	100	97
	2033	100	100	100	100	100	100
Municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos	2008	41	33	36	51	43	26
	2015	-	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-
	2030	11	6	5	15	17	5

METAS POR REGIÃO

Nas macrorregiões e no País em 2030

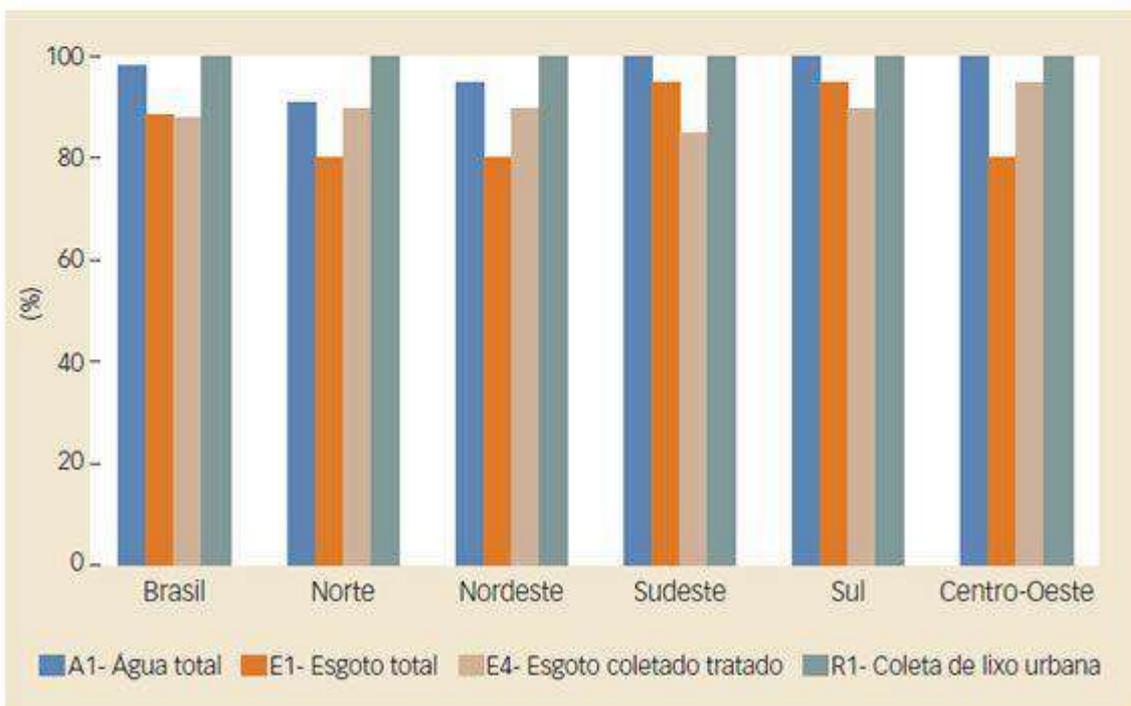


Figura 4- Metas para saneamento básico⁴

⁴ <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/29/saneamento-deve-receber-r-5085-bi-recem-aprovado-plano-nacional-292637-1.aspx>

Como pode-se observar na figura 4, algumas metas são:

Água potável: o pleno atendimento (100%) dos serviços de abastecimento de água deve ser alcançado até 2030 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Resíduo sólidos: as metas preveem que até 2030 seja concluída (100%) a universalização da coleta de resíduos domiciliares em centros urbanos.

Esgotamento sanitário: Cerca de 90% do total de esgotos coletados deve apresentar índice médio de tratamento até 2030.

É possível notar que o manejo de resíduos sólidos tem serviços em todo o território nacional. Na década de 1980, discorre-se que os problemas relacionados à disposição dos resíduos sólidos passaram a consistir no enfoque da gestão pública, seja em face dos impactos ambientais causados pela ordenação inapropriada, ou mesmo pela dificuldade de obtenção de espaços em decorrência do desenvolvimento rápido da malha urbana. Desta forma, os municípios perceberam a importância de se adotar ações mais eficazes de gerenciamento dos resíduos sólidos, pautando-se nas questões ligadas ao reaproveitamento do material coletado (NETO; MOREIRA, 2010).

Deste modo, surge, na metade da década de 1980 os primeiros projetos associados à coleta seletiva, abrangendo, igualmente, o aproveitamento de embalagens de plástico, papel, metal e vidro. Todavia, quase todas as cidades do Brasil ocupam um momento expressivamente delicado no que tange aos resíduos sólidos e modelos tradicionais, estes que possuem inúmeros problemas e incoerências em sua realização (NETO; MOREIRA, 2010).

Neste sentido, destaca-se que o aparato jurídico-legal federal também não acompanhou adequadamente as preocupações com a temática. O arcabouço legal de resíduos sólidos, até a aprovação da Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, se encontrava excessivamente pulverizada em uma ampla gama de leis, decretos, portarias e resoluções. Até então, na esfera federal, os instrumentos legais com figura de Lei que envolviam diretamente a gestão de resíduos sólidos são as - já mencionadas - Constituição Federal de 1988 (CF88) e a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº. 9.605/98). A CF88, em seu art. 30, estabelece como competência do município organizar e prestar diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local, incluindo o de transporte coletivo, que têm caráter essencial (NETO; MOREIRA, 2010, p. 14).

Desta forma, a limpeza urbana e a gestão de resíduos sólidos são avaliadas como uma espécie de serviço público que apresenta um interesse local e de cunho fundamental. Entretanto, a Lei de Crimes Ambientais, de nº9.605/98 compreende em um instrumento no qual o Ministério Público vem se fundamentando no que se refere às autuações relativas às questões de instalação final imprópria dos resíduos sólidos.

Segundo a lei de crimes ambientais, o crime é entendido como:

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos (BRASIL, 2008).

Conquanto estas legislações mencionem os assuntos relacionados aos resíduos sólidos é importante salientar que a falta de um sistema regulatório no assunto durante um longo período acarretou em distintas decorrências negativas, onde pode-se enfatizar a dificuldade no gerenciamento apropriado e no financiamento de programas e projetos, bem como a diminuição nos impactos dos resíduos sólidos ao meio ambiente e à saúde (FRATA, 2010).

A disseminação diante das diversas leis igualmente atrapalhava o cumprimento destas, ocasionando uma notável insegurança legal. Logo, a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos instituiu o início da melhoria da gestão de resíduos sólidos em âmbito nacional, ordenando assim “instrumentos e mecanismos para frear a irresponsabilidade de gestores públicos municipais e ao mesmo tempo responsabilizar fabricantes, revendedores, comerciantes e distribuidores.” (NETO; MOREIRA, 2010, p.15)

3.2 CONCEPÇÕES DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS

O sistema de gestão de resíduos sólidos pode ser compreendido como distintas ações relativas ao processo de tomada de decisões de cunho estratégico, bem como à ordenação deste segmento para esta finalidade, o que abrange instituições políticas, instrumentos e caminhos (SCHALCH, 2002).

O gerenciamento de resíduos sólidos faz referência aos fatores tecnológicos e operacionais da questão em si, abrangendo elementos administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e relacionados ao desempenho (FRATA, 2010).

Acerca destes fatores de desempenho, pode-se analisar estes como sendo “produtividade e qualidade, por exemplo, e relaciona-se à prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final de resíduos sólidos” (SCHALCH, 2002, p. 71).

Neste sentido, salienta-se que o modelo de gestão de resíduos sólidos incide como a união de fatores de caráter político-estratégicos, bem como institucionais, legais e financeiros, que estejam aptos para conduzir a organização do segmento (BARBOSA, 2008).

Este conjunto consiste em fatores fundamentais na ordenação de um sistema de gestão de resíduos sólidos, conforme explicitado pelo autor acima mencionado:

Reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis por eles desempenhados e promovendo a sua articulação; consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implementação das leis; mecanismos de financiamento para a autosustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento; informação à sociedade, empreendida tanto pelo poder público quanto pelos setores produtivos envolvidos, para que haja um controle social; sistema de planejamento integrado, orientando a implementação das políticas públicas para o setor. (SCHALCH, 2002, p. 72).

A ordenação dos sistemas de gestão abrange, conseqüentemente, três elementos, estes que precisam ser devidamente associados, sendo as adequações institucionais, ferramentas legais e estruturas de financiamento (BARBOSA, 2008).

Com a concepção do sistema de gestão de resíduos sólidos considerando os fatores mencionados, é necessário designar uma base para o gerenciamento dos mesmos, em acordo a um modelo de gestão (FRATA, 2010).

O sistema de gerenciamento de resíduos sólidos é entendido como uma especialidade relacionada ao controle da geração, além da estocagem, coleta, transferência, condução, processamento e acondicionamento dos resíduos sólidos, em conformidade com os preceitos de saúde pública, econômicos, de engenharia, de conservação, estéticos, e de amparo ao meio ambiente, tornando-se, igualmente, responsável pelas posturas públicas (SCHALCH, 2002).

Neste sentido, o sistema de gestão de resíduos sólidos realiza a utilização de procedimentos mais adequados na procura por solucionar a questão dos resíduos, e, assim, esta pode abranger uma intensa relação de cunho interdisciplinar, envolvendo também os fatores políticos e geográficos, bem como o planejamento local e regional, aspecto relacionado à sociologia e demografia (FRATA, 2010).

O planejamento das ações do sistema de gestão de resíduos sólidos precisa garantir um espaço apropriado, pautado na sustentabilidade (SCHALCH, 2002).

O quadro 1 e a figura 5 mostram as atividades efetivadas no passado sobre o sistema de gestão de resíduos sólidos e em paralelo será abordado sobre as atividades a serem efetivadas com a PNRS, ou seja, pode-se falar que agora a regra é destinar os rejeitos nos aterros sanitários e não mais nos controlados ou lixões:

a) a partir de 2012, somente poderão receber e/ou processar resíduos sólidos os municípios que tenham instalações apropriadas, adequadas e aprovadas para tanto;

b) a partir de 2014, somente poderão receber e/ou processar Rejeitos destinados aos aterros sanitários e, dessa forma, todos os demais resíduos deverão ser reciclados ou reprocessados.

O quadro 1 e a figura 5 abaixo explicam como era no ano de 2002 em Schalch et al (2002):

SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA		METAS
Limpeza	Acondicionamento, Coleta e Transporte	Coletar e transportar o lixo pelo qual a prefeitura é responsável
Destinação (disposição) final do lixo	Lixão ou aterro Controlado	Remediar lixão Implantar aterro sanitário
	Aterro sanitário	Assegurar que a operação atenda padrões técnicos e ambientais, o que inclui a reutilização da área no futuro

Quadro 1- Ações importantes para o sistema de gestão de resíduos sólidos.
Fonte: Schalch et al (2002)

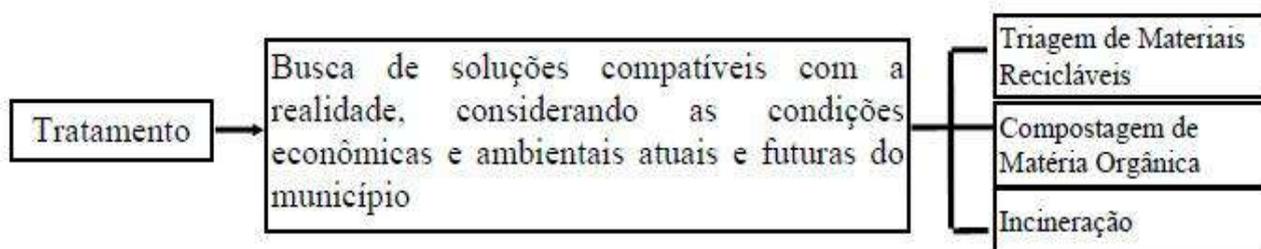


Figura 5- Atividades alivradas para o sistema de gestão de resíduos sólidos.
Fonte: Schalch et al (2002)

A PNRS estabeleceu a data de agosto de 2014 para que todos os municípios brasileiros acabassem com os lixões e aterros controlados, iniciando formas menos poluidoras de destinação de resíduos sólidos, como os aterros sanitários. Entretanto, até o final do ano de 2014 ainda existiam destinações inadequadas de lixo no país, conforme pode ser verificado na figura 6:

■ **193.642** toneladas constituem o lixo gerado no Brasil por dia

■ **169.300** toneladas são coletadas diariamente

■ **87,4%** é a cobertura da coleta

■ **14%** dos municípios brasileiros oferecem serviço de coleta seletiva

■ **Destino dos resíduos - em %***

Recolhido por caminhões e levado para lixões, aterros ou reciclagem

Queimado na propriedade

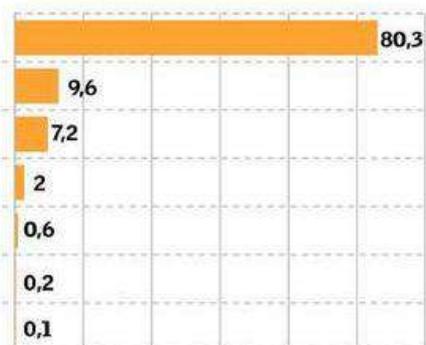
Disposto em caçamba

Jogado em terreno baldio ou logradouro

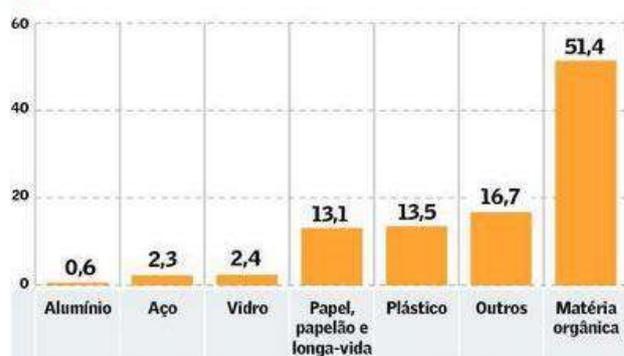
Enterrado na propriedade

Outra destinação

Jogado em rios, lagos ou mar



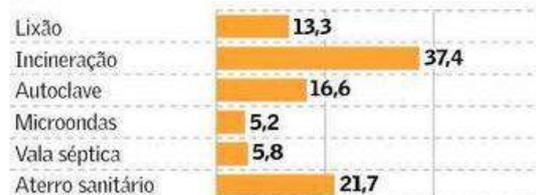
■ **Materiais mais descartados - em %***



■ **Participação das regiões do país no total de resíduos sólidos urbanos - em %***



■ **Destino dos resíduos coletados por municípios**



■ **Embalagens recuperadas após o uso - em***

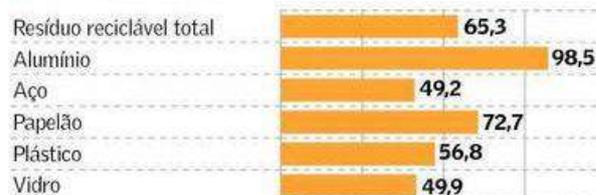


Figura 6- Destinação do lixo no Brasil - 2014
Fonte: Instituto Movimenta Salvador (2014)⁵

Observa-se que ainda se utilizam os lixões para a destinação do lixo urbano, além de outros métodos não recomendados. A quantidade de lixo reciclado ainda é baixo, pois a coleta seletiva (atividade que alavanca a reciclagem) está presente em apenas 14% dos municípios brasileiros, sendo que poderia ser bem maior se houvesse um incentivo governamental na melhoria das condições de trabalho dos catadores (hoje ainda responsáveis pela maior parte dos resíduos reciclados no país) e um investimento maior em educação ambiental para a população⁶.

⁵ <http://movimentasalvador.org.br/fim-dos-lixoes-parece-ser-uma-realidade-distante/>

⁶ Carta de Brasília, 2014. 11º Seminário Nacional de Resíduos Sólidos.

As figuras 7, 8, 9, 10, 11 e 12 mostram como está a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, em toneladas por dia, nos aterros sanitários, controlados e lixões para o Brasil e as cinco regiões brasileiras.

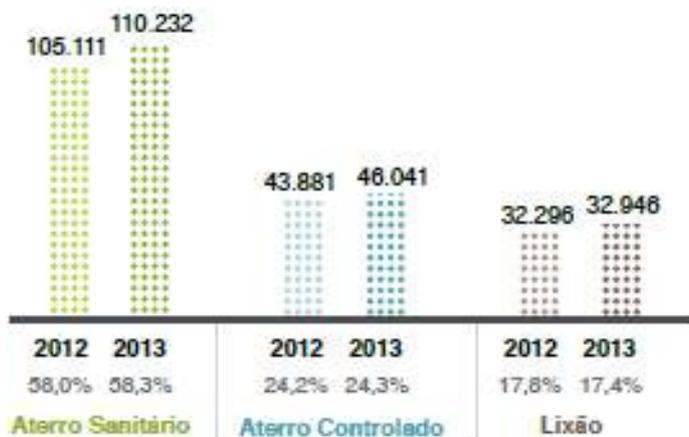


Figura 7- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Brasil
 Fonte: ABRELPE (2013)



Figura 8- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Região Norte
 Fonte: ABRELPE (2013)



Figura 9- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Região Nordeste
 Fonte: ABRELPE (2013)



Figura 10- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Região Centro-Oeste
 Fonte: ABRELPE (2013)



Figura 11- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Região Sudeste
 Fonte: ABRELPE (2013)



Figura 12- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos (t/dia)- Região Sul
 Fonte: ABRELPE (2013)

O Sul e o Sudeste concentram 60% da população urbana do Brasil e geram 63% do total de resíduos sólidos. Apesar de serem as duas regiões mais ricas do país, ainda enviam aproximadamente um terço dos resíduos sólidos urbanos coletados para lixões ou aterros controlados.

De acordo com os dados supracitados, 41,7 % dos resíduos sólidos são lançados nos lixões e aterros controlados em todo o país. A quantidade de resíduos sólidos que segue para os aterros sanitários já representa 58,3% do total, porém nota-se uma desigualdade regional no que tange a destinação correta dos resíduos sólidos. As regiões Sul (70,3%) e Sudeste (72,3%) apresentam os melhores valores, enquanto Norte (35,3%), Nordeste (35,2%) e Centro-Oeste (30%) apresentam os piores e baixam a média nacional quanto à destinação correta dos resíduos sólidos.

A figura 13 mostra que a situação é ainda pior quanto ao número de municípios que destinam os resíduos sólidos nos lixões ou aterros controlados. Isto prova que em geral os pequenos e numerosos municípios brasileiros apresentam os piores valores. As regiões Sul (40,97%) e Sudeste (51%) apresentam melhores valores do que Norte (79,55%), Nordeste (74,75%) e Centro-Oeste (65,52%). A média brasileira fica em 60%.

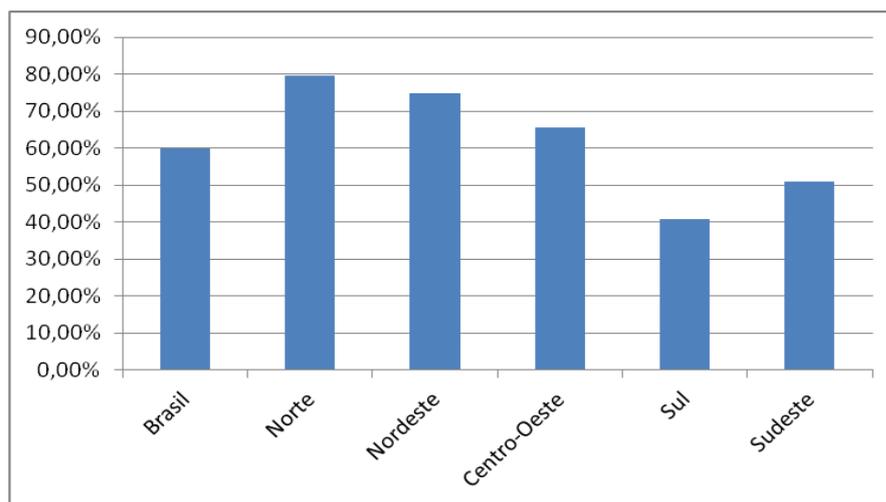


Figura 13- Número de municípios que destinam resíduos sólidos em lixões ou aterros controlados.(%)

Fonte: ABRELPE (2013)

A realidade dos lixões permanece em muitas cidades brasileiras, em especial nas de menor porte, apesar das maiores cidades (a exceção de Brasília) já disporem seus resíduos em aterros sanitários, e de Estados como Santa Catarina, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Rio Grande do Sul estarem em vias de encerrar os lixões remanescentes.⁷

Gerir adequadamente os resíduos sólidos de maneira integrada consiste em pronunciar atividades normativas, de planejamento, financeiras e operacionais nas quais a administração municipal cria, fundamentando-se em aspectos de ordem sanitária, ambiental e econômica, de modo a recolher, tratar e dispor o lixo de uma determinada localidade. Em outros termos, significa “acompanhar de forma criteriosa todo o ciclo dos resíduos, da geração à disposição final (“do berço ao túmulo”), empregando as técnicas e tecnologias mais compatíveis com a realidade local.” (SCHALCH, 2002, p. 73).

⁷ Carta de Brasília, 2014. 11º Seminário Nacional de Resíduos Sólidos.

3.3 RECICLAGEM

O processo de limpeza pública compreende uma ação designada como dispendiosa, onde avalia-se uma consumação em percentuais compreendidos entre 10% (dez por cento) e 15% (quinze por cento) do orçamento total dos municípios. Paralelamente, a ordenação de um modelo de gestão de resíduos sólidos determina que se tenham noções acerca das diferentes maneiras de tratamento e destinação final de resíduos (SCHALCH, 2002).

No processo de reciclagem, 30% dos custos são recuperados e os outros 70% são custos puros e essas ações, necessariamente, tenderão a causar uma elevação nos preços de venda dos produtos finais provenientes dos recicláveis. Assim, torna-se fundamental considerar a importância dos acordos entre as empresas, bem como o compromisso de que todas as empresas de um mesmo setor assumam inteira e igual responsabilidade pelo que deve ser feito, já que certamente ocorrerão casos de empresas que produzam no Brasil, cumprindo todas as exigências ambientais, e sejam prejudicadas por importadores eventuais, que tragam produtos a baixos custos, vendidos a preços inferiores (SCHALCH, 2002).

Ainda, enquanto as ações de reciclagem forem voluntárias, não alcançarão eficiência e o Poder Público deverá estimular essas ações e a responsabilidade compartilhada. Os acordos setoriais devem ser paritários, ou seja, iguais obrigações para todas as empresas, pois a reciclagem tem custos e as empresas que a adotam têm custos maiores do que aquelas que não lhe atribuem importância (SCHALCH, 2002).

O processo abrange uma reunião de ações e sistemas com o intuito de promover a reciclagem de determinados artefatos dos resíduos, como por exemplo, o plástico, papelão, metais e vidros, bem como a modificação da matéria orgânica biodegradável em composto, de modo que seja empregado como fertilizante e condicionador do solo, ou mesmo como substância para a posterior utilização como um combustível, através do processo de produção de biogás (FRATA et al, 2010).

O tratamento dos resíduos não compreende um sistema de destinação final completa, visto que se verifica a existência de uma sobra inaproveitável (rejeito), mas, todavia, os benefícios advindos destas atividades passam a ser mais evidentes posteriormente ao equacionamento dos sistemas voltados para o direcionamento final dos resíduos. (SCHALCH, 2002, p. 09).

As vantagens apresentam caráter ambiental e econômico, e, na situação de benefícios econômicos, a diminuição de despesas com a disposição final constitui a principal vantagem econômica. E, entre os elementos que sugerem a realização do tratamento dos resíduos, menciona-se a falta de espaços designados para a destinação final dos resíduos, discussões pelo emprego dos espaços remanescentes com a parte da população que apresenta baixa renda, além da “valorização dos componentes do lixo como forma de promover a conservação de recursos; a economia de energia; a diminuição da poluição das águas e do ar; a inertização dos resíduos sépticos; a geração de empregos, através da criação de indústrias recicladoras.” (SCHALCH, 2002, p. 09).

De acordo com a tabela 2 poderá se visualizar os sistemas de mudanças de resíduos sólidos domiciliares.

Tabela 2- Procedimentos de alterações empregados para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares.

Processo de Transformação	Métodos de Transformação	Principal conversão em produtos
Físico		
Separação de componentes	Manual ou mecânica	Componentes individuais encontrados nos resíduos domiciliares
Redução de volume	Aplicação de energia em forma de força ou pressão	Redução de volume do material original
Redução de tamanho	Aplicação de energia para retalhamento e moagem	Redução de tamanho dos componentes originais
Químico		
Combustão	Oxidação térmica	Dióxido de carbono (CO ₂), dióxido de enxofre (SO ₂), outros produtos de oxidação, cinzas
Pirólise	Destilação destrutiva	Vários gases, alcatrão e composto de carbono
Biológico		
Compostagem aeróbica	Conversão biológica aeróbica	Composto humificado usado como condicionador de solos
Digestão anaeróbica	Conversão biológica anaeróbica	Metano (CH ₄), dióxido de carbono (CO ₂), húmus

Fonte: Schalch et al (2002, p. 11)

Assim sendo, a reciclagem insere-se ao contexto como uma ação econômica que precisa ser compreendida como um fator relacionado a uma união de atividades agregadas no processo de gerenciamento de resíduos, não consistindo em um

recurso para o lixo, uma vez que nem todos os produtos incidem como recicláveis em termos técnicos e econômicos (BARBOSA, 2008).

O que se observa é uma sociedade voltada para o consumo extremamente diversificada, e que, em razão do elevado preço da reciclagem, as indústrias acabam por optar pela produção feita a partir de materiais ainda não utilizados, ao invés de fazerem o uso da sucata (SCHALCH, 2002).

Um exemplo disso diz respeito ao aço, uma vez que existem mais de 30.000 graduações desta liga que não são intercambiáveis, e algumas dessas graduações altamente especializadas devem ser produzidas a partir de fontes virgens, a fim de se garantir o conteúdo químico em quantidades necessárias. (SCHALCH, 2002, p. 12).

No momento em que a produção de aço é feita por meio da sucata, observa-se que o emprego do material resultante é restrito, como se verifica nos aços de eixo e de estrutura de carros, que, no momento em que são misturados, passam a não mais servir para nenhuma das finalidades apresentadas, o que acontece igualmente com o processo de reutilização do papel, do plástico e do vidro, mesmo que em uma proporção distinta. Todavia, salienta-se que determinados produtos tem a possibilidade de serem produzidos por meio de um quase completo reaproveitamento do material anterior, ou mesmo, um segmento dele, de acordo com a especificação do mesmo. Como exemplo, tem-se o alumínio e o vidro, sobretudo, quando o vidro for categorizado por meio das cores (SCHALCH, 2002).

"Antes de uma comunidade decidir estimular ou implantar a segregação de materiais, visando a reciclagem, é importante verificar se existe na região mercado para o escoamento desses materiais". (SCHALCH, 2002, p. 13). Um elemento importante neste sistema faz referência à sazonalidade dos preços praticados para a comercialização de recicláveis, há variação de um material para o outro. Assim, no processo de idealização de projetos de reciclagem, é importante determinar um local que atue como espaço de armazenamento dos materiais coletados, de maneira que estes possam ser vendidos no momento em que os preços estiverem em alta. Em paralelo, tem-se a coleta seletiva como um recurso para a gestão de resíduos sólidos, sendo compreendida como uma das soluções para a segregação de materiais recicláveis, incidindo como o processo de separação de papeis, plásticos, vidros e metais dentro da fonte geradora, estes que, sequencialmente, serão

distribuídos de acordo com a categoria sendo conduzidos em direção às indústrias de reciclagem (SCHALCH, 2002).

Este procedimento precisa ser fundamentado na tecnologia, que é utilizada na separação, coleta e reciclagem dos materiais, como também na informação, com o objetivo de incitar e motivar o público alvo e o mercado, visando uma assimilação do material recuperado (SCHALCH, 2002).

Sobre a realização da coleta seletiva, observa-se que esta pode ser efetivada:

nos domicílios, por veículo de carroceria adaptada, com frequência semanal, ou através de Postos de Entrega Voluntária (PEVs), mediante a instalação de caçambas e contêineres de cores diferenciadas, em pontos estratégicos, onde a população possa levar os materiais segregados (SCHALCH, 2002, p. 13).

A figura 14 explica as informações:

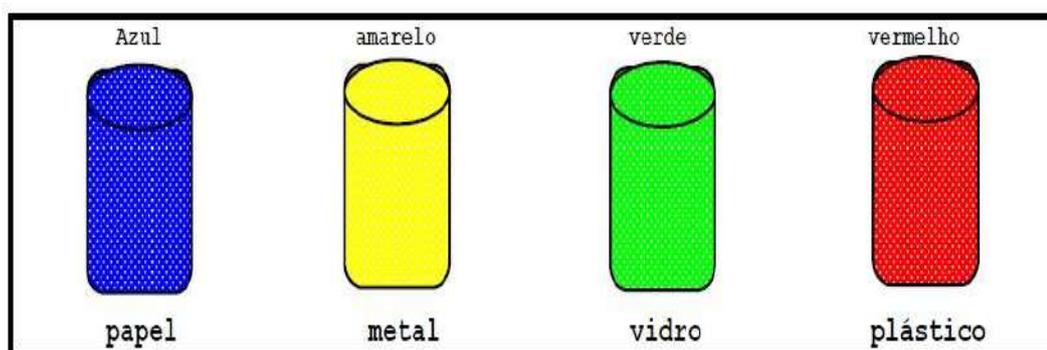


Figura 14- Modelo de recipientes para a coleta de materiais a serem reciclados.
Fonte: Schalch et al (2002)

Nos programas de coleta seletiva torna-se primordial que haja comunicação efetiva com a comunidade de um modo geral, provocando que a mesma participe em todos os processos. A educação ambiental insere-se ao contexto com uma função primordial dentro dos programas de reciclagem, uma vez que proporciona que as pessoas tenham uma maior aprendizagem acerca de sua responsabilidade como gerador de resíduos, o que acaba por abranger as instituições de ensino, repartições públicas, escritórios, residências, dentre outros locais que geram resíduos (FRATA, 2010).

Neste sentido, analisa-se que:

Um dos princípios básicos da educação ambiental sobre os resíduos é o conceito dos três "Rs": reduzir, reutilizar e reciclar. Reduzir: estimular o cidadão a reduzir a quantidade de resíduos que gera, através do reordenamento dos materiais usados no seu cotidiano, combatendo o desperdício que resulta em ônus para o poder público, e

consequentemente, para o contribuinte, a par de favorecer a preservação dos recursos naturais. Reutilizar: reaproveitar os mesmos objetos, escrever na frente e verso da folha de papel, usar embalagens retornáveis e reaproveitar embalagens descartáveis para outros fins são algumas práticas recomendadas para os programas de educação ambiental. Reciclar: contribuir com os programas de coleta seletiva, separando e entregando os materiais recicláveis, quando não for possível reduzi-los ou reutilizá-los (SCHALCH, 2002, p. 14).

Analisa-se que no Brasil, a coleta seletiva, no ano de 1994 apresentava uma proporção de aproximadamente 82 programas de coleta seletiva que eram concretizados por meio da ação de prefeituras, onde estes, poderiam ser visualizados nos estados de São Paulo, com 26 programas, Rio Grande do Sul, dispondo de 12 programas, Paraná e Minas Gerais com 8 programas cada um, Santa Catarina com 7 programas, Bahia, Pernambuco e Rio de Janeiro, com 4 programas cada um, Espírito Santo e Paraíba, com dois programas, Acre, Brasília, Mato Grosso do Sul e Pará com apenas um programa cada. (SCHALCH, 2002).

Avalia-se que estes programas mencionados abrangiam pequenos municípios e mesmo as capitais, de acordo com o mostrado na tabela 3:

Tabela 3- Programas de coleta seletiva no Brasil dentro da faixa populacional.

Faixa Populacional (hab)	Número de Municípios com Coleta Seletiva
menor que 20.000	17
entre 20.001 e 50.000	16
entre 50.001 e 100.000	14
entre 100.001 e 300.000	17
entre 300.001 e 600.000	7
maior que 600.000	11

Fonte: SCHALCH et al (2002, p. 15)

A atuação deste tipo de programa, que foi analisada pelo CEMPRE observou oito cidades do Brasil, entre elas, tem-se Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre, Salvador, Santo André, Santos, São José dos Campos e São Paulo (SCHALCH, 2002), e, as figuras 15 e 16 explicitam os resultados alcançados com a efetivação da pesquisa.

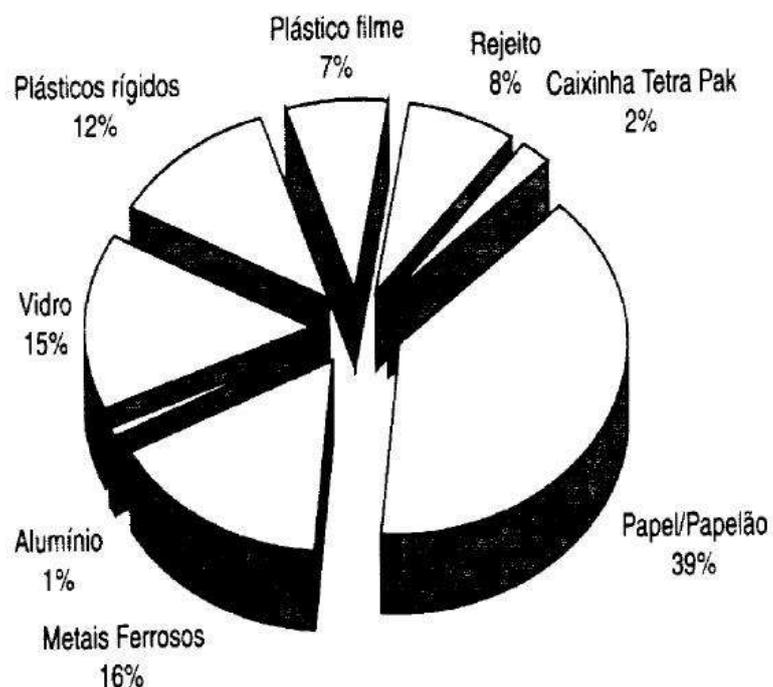


Figura 15- Materiais recicláveis mais recolhidos pela coleta seletiva- 2002
 Fonte: Schalch et al (2002, p. 16)

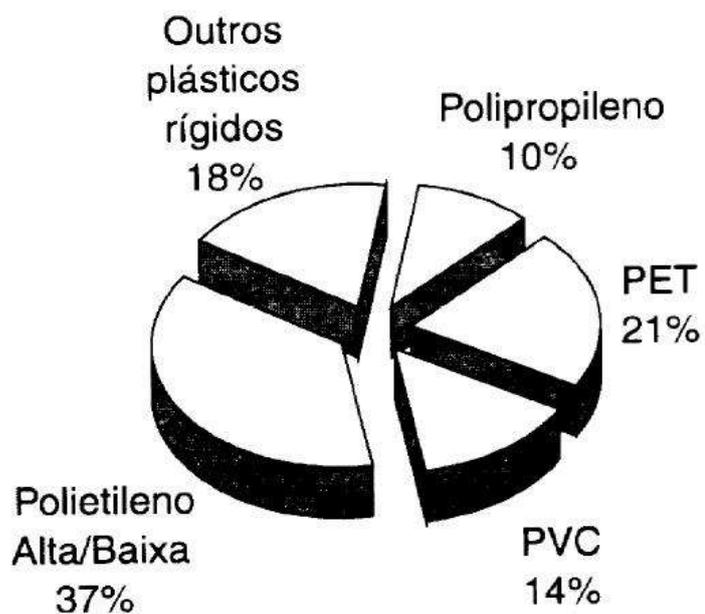


Figura 16- Participação dos plásticos rígidos dentro do sistema de coleta seletiva.
 Fonte: Schalch et al (2002)

Na figura 17 é possível verificar a evolução da coleta seletiva nos municípios brasileiros:

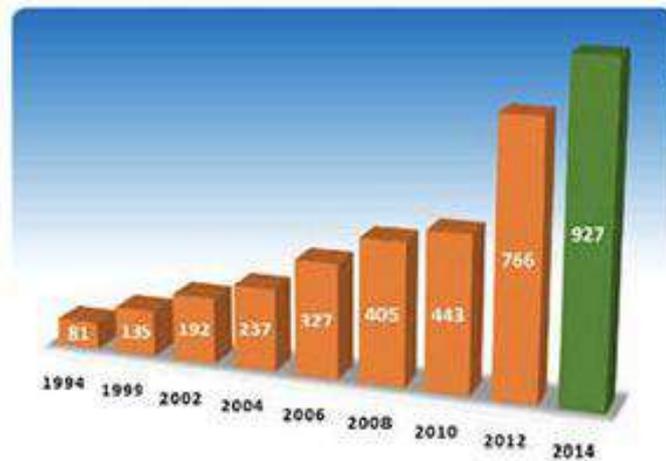


Figura 17- Evolução dos municípios com coleta seletiva - 1994 a 2014
 Fonte: Cempre (2015)

Como se vê, em 1994, 81 municípios praticavam a coleta seletiva. Em 2014 aumentou para 927 municípios. Foi um aumento substancial em 20 anos.

A seguir é apresentado um gráfico sobre a população atendida pela coleta seletiva:

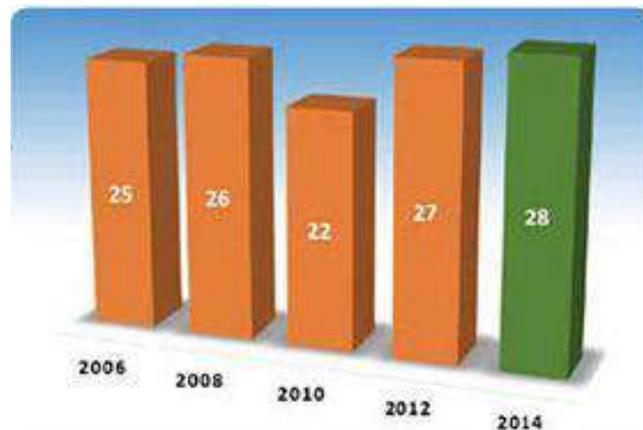


Figura 18- População atendida pela coleta seletiva - em milhões - 2006 a 2014
 Fonte: Cempre (2015)

Como se vê, em 2006 eram 25 milhões de brasileiros com atendimento à coleta seletiva. Em 2014 subiu para 28 milhões de pessoas. Percebe-se uma clara inconsistência de dados, uma vez que observando os anos de 2006 e 2014, os municípios atendidos pela coleta seletiva passaram de 327 para 927, enquanto que a população atendida passou de 25 para 28 milhões apenas. Isto acontece porque

em muitos municípios a coleta seletiva existe em pequena escala e grande parte da população não está inserida neste processo.

Mesmo com determinado avanço ao longo dos anos, a coleta seletiva ainda é considerada incipiente na maioria das cidades brasileiras.⁸

Em 2002 conforme a figura 16, a maioria dos produtos plásticos reciclados era composta de polietileno, pets e outros plásticos rígidos.

Na figura 19 é possível notar outra distribuição dos materiais recicláveis mais recolhidos pela coleta seletiva:

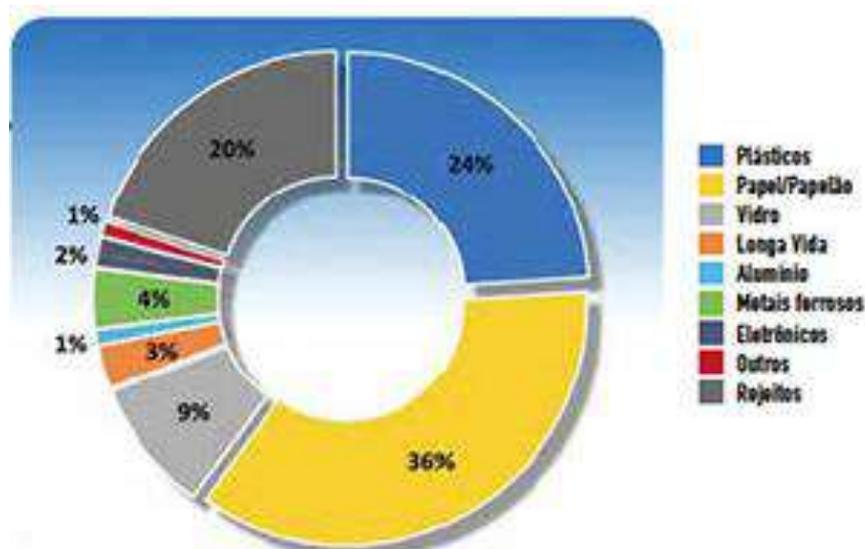


Figura 19- Materiais recicláveis mais recolhidos pela coleta seletiva - 2014
Fonte: Cempre (2015)

Como se vê, os papéis e papelões são os materiais mais recolhidos, seguidos pelos plásticos e rejeitos. Comparando a figura 15 (referente a 2002) com a figura 19 (referente a 2014), percebe-se que a participação de papel/papelão caiu de 39% para 36%, o vidro diminuiu de 15% para 9%, os plásticos subiram de 19% para 24%, os metais ferrosos caíram de 16% para 4%, o alumínio manteve-se em 1% e os rejeitos tiveram um aumento considerável, foram de 8% para 20%.

Outro elemento que deve ser observado consiste no fato de que os programas de coleta seletiva dos resíduos apresentam um elevado custo, com uma média de US\$ 240 por tonelada, onde a receita de material comercializado é aproximadamente US\$ 30 por tonelada média (SCHALCH, 2002).

⁸ Carta de Brasília, 2014. 11º Seminário Nacional de Resíduos Sólidos

Em contrapartida avalia-se que a coleta seletiva possui vantagens relevantes para a sua aplicação, destacando-se:

A boa qualidade dos materiais recuperados, uma vez que não ficaram sujeitos à mistura com outros materiais presentes na massa de resíduos; a redução do volume de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários; o estímulo à cidadania; a maior flexibilidade, pois pode ser feita em pequena escala e ampliada gradativamente; a possibilidade de parcerias entre escolas, associações ecológicas, empresas, catadores, sucateiros, etc .(SCHALCH, 2002, p. 18).

Como desvantagens, a coleta seletiva apresenta, além do alto custo na coleta e transporte, a importância de se obter um espaço para a triagem, onde os materiais recicláveis serão devidamente separados de acordo com sua tipologia, mesmo posterior ao sistema de segregação que é realizado na fonte. As usinas de triagem e compostagem de resíduos sólidos compreendem em centros que operam de modo a separar as partes orgânicas e inorgânicas dos resíduos sólidos, concretizados por meio do uso de instrumentos eletromecânicos (BARBOSA, 2008).

Em função da grande quantidade de lixo produzido nas grandes cidades, a compostagem torna-se uma medida necessária, pois, além de gerar renda e empregos, diminui a necessidade do uso de aterros sanitários. É, portanto, uma medida diretamente relacionada ao desenvolvimento sustentável do planeta⁹.

Enquanto a reciclagem de resíduos sólidos pode ser usada para a produção de matéria-prima, os resíduos orgânicos podem virar compostos para a agricultura. Desta forma, torna-se cada vez mais necessária e importante a coleta seletiva de lixo, pois esta alavanca a reciclagem e a compostagem¹⁰.

3.3.1 COMPOSTAGEM

No Brasil, a implementação de indústrias de resíduos iniciou-se em Brasília, há, aproximadamente, 30 anos, ainda que o desenvolvimento no emprego desses espaços tenha sucedido a partir da década de 1980, por ação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), este que concedeu às prefeituras municipais uma linha de crédito em prol da compra de equipamentos. As

⁹ <http://www.todabiologia.com/dicionario/compostagem.htm>

¹⁰ <http://www.todabiologia.com/dicionario/compostagem.htm>

construções das usinas de triagem e compostagem são categorizadas a partir de cinco segmentos, que constituem na recepção e expedição, indústria de triagem, pátio de compostagem, beneficiamento e armazenamento de composto, além de outras constituições (SCHALCH, 2002).

O quadro 2 enfatiza os agrupamentos das instalações das usinas de triagem e compostagem.

SETOR	RECOMENDAÇÕES
Recepção	<ul style="list-style-type: none"> • prever balança rodoviária; • pátio de recepção de preferência pavimentado, com drenagem; • fosso de descarga deve ser coberto, com captação de chorume; • paredes de moegas e tremonhas devem ter inclinação mínima de 60 graus em relação à horizontal; • fossos devem ter paredes vertical de um lado e inclinada dos outros, para favorecer o escoamento do lixo.
Triagem	<ul style="list-style-type: none"> • utilizar motores elétricos à prova de pó e de água; • esteira com largura útil máxima de um metro e velocidade entre 6 e 12 m/min, com variador de velocidades (jogo de polias), dotada de eletroímã ou polia magnética; • em caso de uso de peneira, utilizar a do tipo rotativo, com seção circular ou sextavada; malha de, no mínimo, 5 cm, e rotação entre 14 e 20 rpm.
Pátio de compostagem	<ul style="list-style-type: none"> • deve-se prever reviradeira de leiras ou pá carregadeira; • tempo de compostagem varia com as características da matéria-prima e do clima da região - em geral, de 60 a 90 dias em climas quentes e 90 a 120 dias em climas frios; • no processo acelerado, o tempo de residência no biodigestor deve situar-se entre 2 e 4 dias, reduzindo em 30 dias a permanência no pátio de compostagem; • utilizar leiras com altura entre 1,2 e 1,8 metros; • o pátio deve ter inclinação de cerca de 2/1.000, e ser dotado de sistema de drenagem para captação de chorume e águas pluviais, a serem conduzidas para lagoa de estabilização; • a área do pátio deve incluir setores de peneiramento de composto, secagem e armazenamento de composto curado.
Beneficiamento	<ul style="list-style-type: none"> • utilizar peneiras rotativas de seção circular ou hexagonal, com malha de cerca de 20 mm de abertura - pode-se prever peneiras com duas malhas, para produzir dois tipos de composto, uma de abertura grossa e outra fina; • fardos devem ter peso máximo de 40 kg.
Outras instalações	<ul style="list-style-type: none"> • aterros devem ter capacidade mínima para 10 anos de operação e estar a uma distância máxima de 15 km da usina; • canteiros de vermicompostagem devem prever 30 a 50 dias de operação; • outras instalações existentes (administração, manutenção, almoxarifado e instalações opcionais como viveiro de mudas e horta) devem situar-se em posições adequadas para facilitar acesso e evitar problemas de perda e contaminação.

Quadro 2- Indicações de concepção para uma usina de triagem e compostagem de resíduos sólidos.
Fonte: Schalch et al (2002, p. 21)

A compostagem consiste em um sistema que transforma resíduos orgânicos em adubo unificado, apresentando duas etapas, onde a primeira é denominada digestão, que se relaciona ao estágio inicial da fermentação, com um processo o qual o material obtém o estado de bioestabilização, sem que haja finalização da decomposição. A segunda etapa é considerada de maior duração, onde ocorre a

maturação, sistema em que a massa alcança a humificação, sendo considerado uma condição em que o composto possui níveis mais apropriados, atuando assim como um aprimoramento do solo e fertilizante (BARBOSA, 2008).

O composto é designado como o produto final da compostagem, e, de tal modo:

é definido como sendo um adubo preparado com restos de animais e/ou vegetais. Esses resíduos, em estado natural, não têm nenhum valor agrícola; no entanto, após passarem pelo processo de compostagem, podem transformar-se em excelente adubo orgânico (SCHALCH et al, 2002, p. 22)

O processo de compostagem nas indústrias pode ser verificado por meio da figura 20:

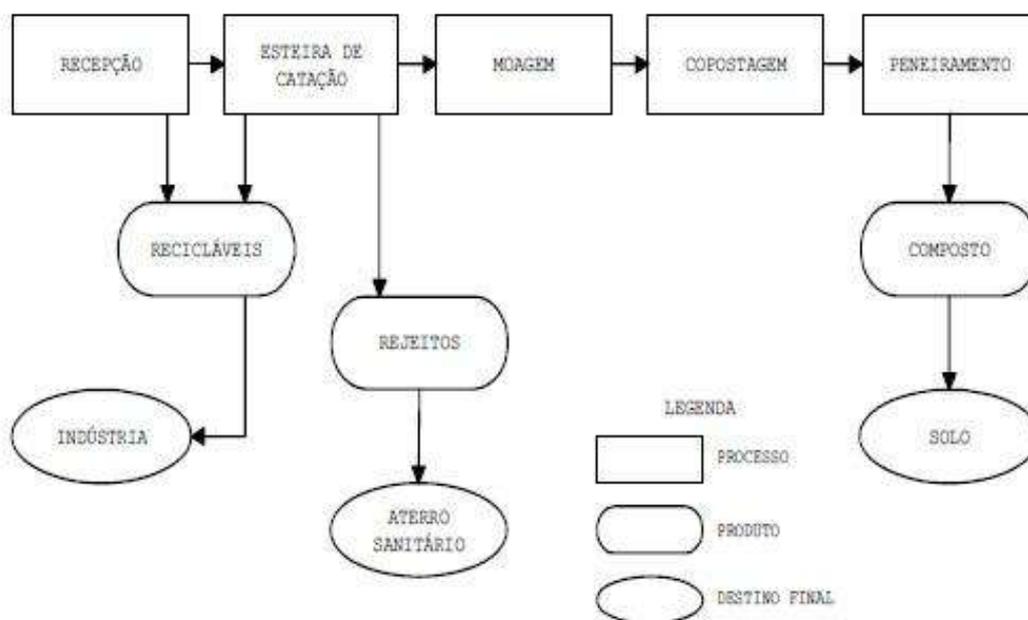


Figura 20- Processo de compostagem em usinas.
Fonte: Schalch et al (2002, p. 23)

Diante da realidade do funcionamento da indústria de tratamento de resíduos como exemplo, a compostagem, o licenciamento ambiental voltado para as instalações de tratamento e adequação final dos resíduos sólidos em âmbito brasileiro é efetivado por meio da Resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece a necessidade de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA), bem como do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para todas as ações que possam alterar o meio ambiente (SCHALCH, 2002).

3.4 LOGÍSTICA REVERSA

A Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos – foi aprovada em agosto de 2010, após tramitar dezenove anos desde sua concepção até a aprovação e regulamentação final.

A partir dessa legislação, o Brasil passa a contar com instrumentos legais adequados e com uma política clara relativamente aos resíduos sólidos, produto de intensas e complexas negociações entre muitos setores e interesses, que tem ganhado projeção diante da aceleração do crescimento do país nos últimos anos, tendo como consequência a geração de uma quantidade de resíduos cada vez maior e difícil de manejar.

Seus antecedentes são a Lei nº 11.107/2005, de Contratação de Serviços Públicos, e a Lei nº 11.445/2007, da Política de Saneamento Básico, sendo que a nova legislação define alguns princípios básicos fundamentais quanto ao tratamento de resíduos sólidos, destacando-se:

- A responsabilidade em relação aos resíduos sólidos corresponde a toda a cadeia produtiva: importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, transportadores e usuários finais e, portanto, é fundamental que sejam implementados sistemas de logística reversa para a recuperação de produtos.

A figura 21 demonstra o funcionamento em diagramas de blocos:

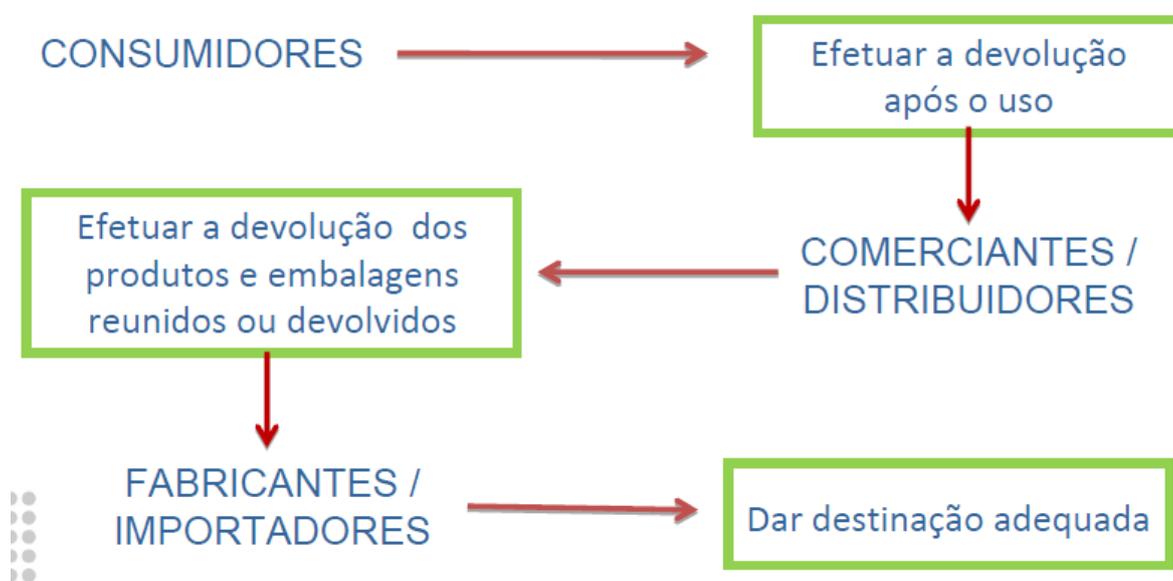


Figura 21- Esquema de funcionamento da logística reversa

Fonte: ABRELPE (2010)

Este conceito trazido pela legislação implica em uma enorme mudança cultural e uma evolução relativamente aos conceitos antigos sobre responsabilidade, ou seja, essa responsabilidade não recai somente sobre o fabricante, mas a todos aqueles que, de alguma forma, se encontram vinculados ao produto, define o conceito de responsabilidade compartilhada.

Para o alcance dessa meta, a legislação define diferentes setores da produção que são obrigados a cumprir essas normas, definindo também mecanismos que obrigam à realização de acordos setoriais, nos quais a logística reversa adquire uma importância fundamental, sendo considerada como a ferramenta para dirigir os produtos desde seu projeto até o final de sua vida útil ou comercial.

Ainda, a legislação amplia as atribuições e as responsabilidades que, em grande medida, já se encontravam definidas por diversos organismos e instrumentos legais já existentes.

Entre estes órgãos e normas, se encontra o Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente, instituído pela Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274/90, o qual obriga o firmamento de acordos setoriais entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores

e comerciantes, para a implementação da responsabilidade compartilhada nas questões ambientais.

Tais acordos, em linhas gerais, surgiriam dos próprios empreendimentos ou setores produtivos, que estabelecerão propostas a serem analisadas, para que o Poder Público considere as características e os demais atores envolvidos, em função do interesse público.

O governo, assim, poderá avaliar, modificar, sugerir ou, inclusive, estabelecer maiores exigências nesses acordos, assim como também poderá sancionar aqueles setores que não cumpram com essas exigências por iniciativa própria.

Os municípios e as comunidades em geral, as microrregiões e as cidades também poderão e deverão estabelecer planos de ação, mas todas as ações, de todos os atores envolvidos, deverão considerar a logística reversa como pressuposto, a partir dessa legislação.

O correto equacionamento da logística reversa desde a produção ao pós-consumo é que torna viável a prática da reciclagem de boa parte dos resíduos sólidos produzidos no país, sendo a logística reversa um processo que dirige a coleta do material reciclável, o qual é selecionado e entregue para a indústria de revalorização.

A consecução da logística reversa dependerá, em grande medida, da forma como será recuperado o valor que conservam os produtos que são devolvidos, descartados pelo consumidor ou fora de uso, os quais fluem em forma reversa.

A recuperação desses produtos tem como objetivo principal o aproveitamento desse valor, obtendo com isso uma rentabilidade econômica e, por sua vez, conseguindo vantagens competitivas sustentáveis (DORNIER et al, 2000).

As atividades que levam em conta a gestão, por serem ações que se encaminham para a recuperação de valor, são oportunidades para criar ou manter uma vantagem competitiva.

É impossível demarcar a logística reversa dentro de uma dessas estratégias exclusivamente, já que os benefícios potenciais que esta representa são mistos, ou seja, os resultados alcançados tendem a ser positivos em mais de um aspecto.

O que se observa, ainda, é que em geral essa ferramenta parece estar contida, em boa parte, dentro do conceito de diferenciação, pois a busca do aproveitamento das relações com o cliente e o que este possa acrescentar à

empresa, como se trata de produtos fora de uso, poderá ser um objetivo importante na estratégia empresarial de diferenciação.

Isto gera um grande impasse, pois quem paga a conta da logística reversa não é a indústria de embalagens, nem a indústria dos produtos embalados e nem as prefeituras, mas a sociedade, seja como contribuinte ou seja como consumidor (LEITE, 2003).

Em relação à viabilidade desse plano em regiões brasileiras onde existe pobreza extrema, como as favelas, por exemplo, isso pode representar um desafio bastante significativo, mas também um grande impulso à geração de empregos e renda. Justificando a afirmativa, os autores observam que o problema da disposição final dos resíduos sólidos envolve a todas as pessoas, sem importar sua condição social, e a logística reversa trará, além de novas e abundantes possibilidades de empreendimentos, uma grande abertura de frentes de trabalho (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011).

A possibilidade de que qualquer município possa – e deva – elevar o seu planejamento em relação a essas questões melhorará a situação daquelas pessoas que vivem na pobreza, pois gerará emprego e renda, embora esse desafio seja extremamente ambicioso e represente um longo caminho a ser trilhado. (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011).

Um exemplo é a logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos, pois existem demonstrações de como os acordos setoriais pretendidos pela nova legislação podem ser cumpridos com alta eficiência e em benefício das comunidades e das empresas, baseando-se em experiências dos últimos dez anos (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011).

Pode-se citar o INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias), uma organização sem fins lucrativos que foi criada em 2001 para gerenciar a eliminação de recipientes vazios de pesticidas e que representa a indústria de fabricação de pesticidas, observando que esta tem cumprido integralmente com a sua responsabilidade de dar destinação final às embalagens vazias desses produtos, após serem utilizados na agricultura (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011).

Essa organização foi criada após a promulgação da Lei nº 9.974/2000, que regula a coleta e eliminação das embalagens de agrotóxicos, dividindo as

responsabilidades entre todas as pessoas que trabalham na produção agrícola brasileira, os agricultores, os canais de distribuição, as indústrias e o governo. Possui como objetivo contribuir para a preservação do meio ambiente e o sistema de campo limpo e autossuficiente, através da gestão da eliminação dos produtos agroquímicos vazios e serviços na área de resíduos sólidos, com a participação e a integração de toda a cadeia de produção agrícola (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011).

Toda a cadeia de produção agrícola assume uma parte dos custos desse processo, atuando da seguinte maneira (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011).

a) o agricultor assume o custo de devolver as embalagens à unidade ou ao ponto de retorno;

b) o distribuidor (distribuidores e cooperativas) assumem os custos de construção e de administração das unidades que são responsáveis pela recepção das embalagens;

c) os fabricantes compartilham as atribuições anteriores, sendo também responsáveis pelos custos da logística e pela eliminação adequada das embalagens vazias;

d) o governo assume os custos pela educação e informação dos agricultores sobre a sua responsabilidade nesse processo.

Os custos principais são as unidades de infraestrutura, a logística e a eliminação das embalagens. Nos últimos cinco anos, a indústria fabricante de agrotóxicos e o sistema de comercialização desses produtos (distribuidores e cooperativas) envolvidos investiram somas consideráveis, sendo que a única fonte de recursos que houve foi a venda de embalagens para reciclagem, que representa 16,5% do custo total do sistema.(WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011).

Finalizando, a participação de todos nessa responsabilidade (agricultores, indústria, governo e sistema de comercialização) é um dos pontos mais fortes e o fator fundamental do êxito no processo de eliminação de recipientes vazios, que chega a uma eficiência de 94%. (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011).

Essa porcentagem indica que são recuperados noventa e quatro recipientes de cada cem que são enviados ao mercado, muito superior, por exemplo, aos Estados Unidos, que apresenta uma porcentagem de recuperação de apenas 30% dos recipientes. (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011).

O exemplo das embalagens vazias de agrotóxicos, mostra que implementar a logística reversa é possível. Mesmo com toda dificuldade referente à enorme extensão territorial brasileira, a questão de lidar com agricultores que possuem baixíssimo grau de instrução, os custos elevados com as unidades de infraestrutura, logística e eliminação das embalagens, foi possível obter elevada eficiência neste processo. Este caso de sucesso demonstra que é possível implementar a logística reversa com êxito para diversos outros produtos, basta que cada envolvido cumpra com a sua parte, ou seja, o governo proporcione a educação ambiental, os fabricantes e distribuidores invistam as quantias necessárias e o consumidor se conscientize que a devolução dos produtos é necessária.

A criação de organizações sem fins lucrativos semelhantes ao INPEV, com o objetivo de realizar o gerenciamento neste processo, seria importante para se alcançar o êxito na logística reversa de uma gama maior de produtos.

Outro exemplo é encontrado em publicação do SEBRAE (2012), sobre a empresa Philips do Brasil, referente à logística reversa de eletrônicos, bem como produtos elétricos, cuja iniciativa é ressaltada como uma filosofia de manutenção do consumo, mas com menor impacto ambiental (ecovisão), considerando os seguintes elementos:

- a) eficiência energética;
- b) embalagem;
- c) substâncias e materiais utilizados;
- d) reciclagem e descarte;
- e) peso;
- f) tempo de uso.

A experiência da Philips do Brasil revela que a atitude comumente adotada pelas pessoas dificulta a coleta e a reciclagem de produtos, visto que os produtos costumam ser utilizados e passados de uma pessoa para a outra, na medida em que vão se degradando e são utilizados por muito tempo, sem que sejam descartados com facilidade. Ainda, os custos de coleta e de reciclagem são muito altos para a equação custo-preço dos produtos, sendo que tais ações, no futuro, dependerão do alcance de sistemas coletivos de transporte e de armazenagem, exigindo a união de esforços, inclusive, entre empresas que competem entre si. (SEBRAE, 2012)

Desses exemplos e ponderações se pode observar que o panorama de responsabilidade compartilhada entre todos os componentes do sistema de produção e da logística reversa pode ser resumido em alguns princípios, os quais são expostos por Brasil e Santos (2011):

a) prevenção e reciclagem de resíduos: definição de orientações e estabelecimento de medidas capazes de reduzir as pressões ambientais que são produzidas pela produção e pela gestão de resíduos. O eixo principal das estratégias passa por modificar e adaptar as legislações para reforçar a sua aplicação, prevenindo a produção de resíduos e promovendo uma reciclagem eficiente;

b) utilização sustentável dos recursos naturais: criação de um quadro de ações destinadas à diminuição da pressão sobre o meio ambiente resultante da produção e consumo de recursos, mas sem penalizar ou comprometer o desenvolvimento econômico;

c) política integrada de produto: reforçar e reorientar as políticas ambientais em relação aos produtos, com a finalidade de fomentar o desenvolvimento de um mercado favorável à comercialização de produtos mais ecológicos e promover debates constantes sobre o tema;

d) proteção do solo: objetivos comuns, para impedir a degradação do solo. A hierarquia das operações de gestão de resíduos sólidos, na observação de Brasil e Santos (2011) deve obedecer a algumas diretrizes básicas, indo de encontro com o estabelecido pela PNRS, destaca-se:

- a) prevenção e redução;
- b) preparação para reutilização;
- c) reciclagem;
- d) outros tipos de valorização;
- e) eliminação.

O princípio de responsabilidade ampliada do produtor, que foi introduzido na legislação brasileira com maior ênfase pela política nacional de resíduos sólidos, é um meio para apoiar o planejamento e a produção de bens de forma a facilitar o uso eficiente dos recursos ao longo de toda a vida do produto, implicando, para Brasil e Santos (2011) nos pressupostos:

a) a aceitação dos produtos devolvidos e dos resíduos posteriores à utilização desses produtos;

b) a gestão posterior dos resíduos e a responsabilidade financeira destas atividades;

c) a obrigação de favorecer o acesso do público em geral às informações necessárias em relação às formas pelas quais ocorre a reutilização e a reciclagem do produto.

Todas essas questões estabelecem o incremento da responsabilidade daquele que coloca no mercado produtos e embalagens em relação à gestão da cadeia de consumo de seus produtos, garantindo, ainda, o financiamento dessa gestão.

Em relação aos hábitos de logística reversa no Brasil, tem-se os resultados de uma pesquisa realizada entre os meses de outubro de 2010 e março de 2011, da qual participaram como entrevistadas setenta e uma empresas, de diversos tamanhos e ramos de atividades, os quais podem ser sintetizados da seguinte forma (MUELLER, 2011):

a) 41% das empresas pesquisadas manifestaram que a logística reversa é considerada muito importante, mas não a realizam e não possuem um planejamento para realizá-la;

b) o motivo principal para desenvolver a logística reversa é a diferenciação dos competidores para 40% das empresas pesquisadas, enquanto que para 33% são os fatores econômicos e, para 15%, uma obrigação imposta pela legislação;

c) 30% das empresas pesquisadas demonstrou ignorar do que se trata a logística reversa.

Os negócios relacionados com a logística reversa crescem de forma mais positiva do que o esperado e muitas empresas já se associam para remanufaturar e para reciclar, pois entendem que há novos caminhos para a produção, relacionados com as novas tendências manifestadas pelos mercados. Contudo, fundamentalmente as empresas estão crescendo tanto no sentido convencional do crescimento que não se envolvem o suficiente na logística reversa (MUELLER, 2011).

A implantação da logística reversa, dentro da PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos), deverá ser implementada, em todo país, até o final de 2015. A

implantação prevê o retorno de materiais tais como eletroeletrônicos e pneus para a indústria, para que possam ser novamente utilizados pelo fabricante, mas, para tanto, requererá o comprometimento de todos os agentes responsáveis nos processos de produção e distribuição: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e o próprio consumidor que também será responsável pela devolução dos materiais em postos de coleta.¹¹

Como já foi citado a Política Nacional de Resíduos Sólidos levou 19 anos para ser votada e com as novas regras pontuará, em todo território nacional, mudanças às indústrias brasileiras e melhorias ao Meio Ambiente, pois, as empresas passarão então a utilizar mais tecnologias limpas através dos processos de reuso.

Inicialmente, a logística engloba o recolhimento de resíduos e embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e luz mista), além de produtos eletroeletrônicos e componentes e os óleos lubrificantes (setor com maior avanço de coleta desde os últimos anos). Embora cada produto esteja em diferentes fases de implantação os óleos lubrificantes já contam com uma política de recolhimento ativa em algumas partes do Sul do país e Noroeste da capital paulista.

Um exemplo ativo desta iniciativa é a empresa de Paulínia/SP Lubrificantes Fenix que coleta, há mais de 26 anos, o OLUC (Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado) e embalagens também contaminadas com o óleo lubrificante usado. Em 1993, apenas 11,46% de óleo lubrificante usado no Brasil era coletado, em 2010 o número foi para 43,16%. Dados do Sindirrefino (Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais) indicam que, em 2010, foram consumidos 675.296.120 litros de óleo lubrificante e 43,16% desse total foram coletados e reciclados. Em 2009 esse percentual foi de 42,69%.¹²

A logística reversa para lâmpadas já está valendo. Em março de 2015, foi publicado no Diário Oficial da União (DOU), o Acordo Setorial para implantação do

¹¹ <http://www.lubfenix.com.br/sala-de-imprensa/150-implantacao-nacional-de-logistica-reversa-devera-ocorrer-ate-2015>

¹² <http://www.lubfenix.com.br/sala-de-imprensa/150-implantacao-nacional-de-logistica-reversa-devera-ocorrer-ate-2015>

Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista, assinado em novembro do ano passado.¹³

Os produtos com a logística reversa mais atrasada são os eletroeletrônicos, que aguardam a conclusão do edital de recolhimento. O não cumprimento da lei (baseada na PNRS) após as implementações completas, poderá acarretar aos envolvidos penalidades como: cobranças de multas e processos diversos baseados na Lei Federal de Crimes Ambientais.¹⁴

Destaca-se que a participação do consumidor será fundamental em todo o processo. É preciso a conscientização das pessoas para entregar o produto, ter a infraestrutura apta a recebê-lo e uma logística para recolher e levá-lo para o destino final e uma estrutura de reciclagem desses produtos.¹⁵

Seguem algumas empresas que utilizam o programa de logística reversa na companhia, conforme descrito (DINAMICA AMBIENTAL, 2013)¹⁶:

- Natura: A Natura investe no programa de logística reversa com estudos e monitoramento das embalagens recicláveis de seus produtos. A empresa recolhe as embalagens usadas para evitar impactos ambientais com o descarte no meio ambiente. O material recolhido, é encaminhado para a reciclagem;
- Pneus Bridgestone: Esta fabricante de pneus aplica a logística reversa recebendo produtos em final de vida útil, onde passam por processo de trituração e picotagem, resultando em fragmentos reutilizáveis em matérias-primas para confecção de pisos, blocos e guias que substituem a brita, além de confeccionar solados de sapatos e

¹³ <http://www.agenda21comperj.com.br/noticias/logistica-reversa-ja-vale-para-lampadas>

¹⁴ <http://www.lubfenix.com.br/sala-de-imprensa/150-implantacao-nacional-de-logistica-reversa-devera-ocorrer-ate-2015>

¹⁵ <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-03-17/logistica-reversa-devera-estar-implantada-em-todo-pais-em-2015-estima-secretario>

¹⁶ <http://www.dinamicambiental.com.br/blog/sustentabilidade/conheca-exemplos-logistica-reversa-reutilizacao-lixo-industrial/>

borracha para vedação e peças de reposição para indústria automobilística;

- Aparelhos Philips: A fim de colaborar com a redução do lixo eletrônico, esta empresa tem um programa onde incentiva os consumidores que possuem aparelhos Philips inutilizados poderão depositá-los nos postos de coletas credenciados pela marca, que dará um destino adequado a eles. Além dos aparelhos Philips, pilhas, lâmpadas e baterias de qualquer outra marca são recolhidos e encaminhados para uma empresa de tratamento, que faz a desmontagem e avaliação das peças, que podem ser reaproveitadas ou descartadas da forma correta;

3.5 PLANOS NACIONAL, ESTADUAL E MUNICIPAL

Desde resíduos domésticos, que carecem de tratamento adequado seja por coleta seletiva e destino em aterros ou transformação e reciclagem em novos produtos, até os resíduos sólidos industriais, se faz necessária a implementação adequada de planos de gestão.

De modo semelhante, às organizações, tanto inseridas em contexto privado como público, estudar possibilidades e necessidades acerca de itens específicos de conjuntura ambiental contribui à renovação conceitual e, por consequência, à visão de novos caminhos a serem construídos em prol de mecanismos efetivos que conquistem patamares ideais de gerenciamento ambiental, em consonância às regras estipuladas na lei.

Às autoridades, compete conhecer estudos dessa natureza, igualmente, com atenção à reflexão da matéria e sua gravidade, propondo-se, desse modo, a coerência no sentido fiscalizador baseado na estrutura legal em vigor, incluindo rotinas inerentes às fiscalizações e respectivas repercussões penalizadoras e inibidoras de reincidências e inflexibilidades. E, ainda, a conscientização acerca da importância de infraestruturas capazes de assegurar de verdade o não impacto ambiental.

A seguir serão citados alguns planos que mantêm estreita relação com a PNRS, tais quais:

- Lei Federal de Saneamento Básico: institui como diretrizes para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos¹⁷;
- Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC): estabelece como um de seus objetivos a redução das emissões de GEEs oriundas das atividades humanas, nas suas diferentes fontes, inclusive naquelas referentes aos resíduos¹⁸.
- Lei Federal de Consórcios Públicos: regulamenta o Art. 241 da Constituição Federal e estabelece as normas gerais de contratação de consórcios públicos. Os consórcios públicos recebem, no âmbito da PNRS, prioridade absoluta no acesso aos recursos da União ou por ela controlados¹⁹.
- O Governo Federal, através do MMA, adotou o “Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis – PPCS”, com o objetivo de direcionar o Brasil para padrões mais sustentáveis de consumo e produção (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

O planejamento deve ser feito, tanto a nível local quanto nacional. O gerenciamento de resíduos deve seguir a formulação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, e deve-se formular Planos Estaduais, Municipais e alguns geradores específicos como Planos Intermunicipais, Microrregiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas, para que se tenha um gerenciamento e responsabilidade compartilhados.(MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

No Quadro 3 é mostrado um exemplo de como pode ser feito:



Quadro 3- Planos de Resíduos Sólidos
Fonte: MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE (2012)

¹⁷ Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007

¹⁸ LEI Nº 12.187, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2009. (Art. 4º, II).

¹⁹ Lei nº 11.107/2005.

Conforme o art. 4º da Lei 12.305/2010 alguns planos integram a PNRS. No quadro 4 , é possível identificar tais planos de atribuição pública e seus respectivos prazos estabelecidos pelo Decreto nº 7.404/2010:

ESFERA	PRAZOS				
	Plano	Elaboração	Vigência	Horizonte de atuação	Atualização ou Revisão
Federal	Plano Nacional de Resíduos Sólidos	Versão preliminar até junho de 2011	Indeterminado	20 anos	A cada 4 anos (previsão)
Estadual	Plano Estadual de Resíduos Sólidos	Agosto de 2012	Indeterminado	20 anos	A cada 4 anos (previsão)
	Plano Microrregional de Resíduos Sólidos	A elaboração é condição para o acesso dos Estados aos recursos da União, ou por ela controlados.			
	Plano de Resíduos Sólidos de Regiões Metropolitanas ou Aglomerações Urbanas				
Municipal	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Agosto de 2012	Indeterminado	20 anos	<p>Prioritariamente, no máximo a cada 4 anos, junto com a revisão do plano plurianual.</p> <p><i>Esta exigência, para o âmbito local, faz do PGIRS uma peça viva, que se reinventa a cada nova discussão pública, renovando o repertório de conhecimento sobre o assunto por parte da comunidade; incorporando novas tecnologias nos processos de gestão, manejo, processamento e destinação final; incorporando novos procedimentos e descartando os que já não mais se mostrem eficientes ou viáveis.</i></p>
	Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos	A elaboração é condição para o acesso dos Municípios aos recursos da União, ou por ela controlados.			
	<i>Municípios com menos de 20 mil habitantes poderão adotar planos simplificados de gestão de resíduos sólidos.</i>				

Quadro 4- Planos que integram a PNRS
Fonte: MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE (2012)

Seguem os conteúdos mínimos necessários para a elaboração do Plano Nacional (será elaborado mediante participação social, incluindo audiências e consultas públicas), plano estadual (a elaboração é condição para receber os recursos da união) e plano municipal (a elaboração é condição para receber os recursos da união).(ABRELPE, 2010).

Plano Nacional:

- Diagnóstico.
- Proposições de cenários + tendências internacionais e macroeconômicas.
- Metas de redução, reutilização e reciclagem.
- Metas para aproveitamento energético dos gases de aterros.
- Metas para eliminação e recuperação de lixões + inclusão social e emancipação econômica de catadores.
- Programas, projetos e ações de cumprimento das metas.
- Normas e condições para acesso a recursos da União para resíduos Sólidos.
- Medidas para incentivar e viabilizar gestão regionalizada.
- Normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e resíduos.
- Meios para controle e fiscalização, assegurando o controle social.

Plano Estadual:

- Diagnóstico
- Proposição de cenários
- Metas de redução, reutilização e reciclagem.
- Metas para aproveitamento energético dos gases de aterros.
- Metas para eliminação e recuperação dos lixões + inclusão social e emancipação econômica de catadores.
- Programas, projetos e ações para cumprimento de metas.
- Normas e condições para acesso a recursos do Estado para resíduos sólidos.
- Medidas para incentivar e viabilizar gestão consorciada ou compartilhada.
- Diretrizes para o planejamento em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.
- Normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições nacionais.
- Previsão das zonas favoráveis para localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos e disposição final de rejeitos e de áreas degradadas a serem objeto de recuperação ambiental.
- Meios para controle e fiscalização, em âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurando o controle social.

Plano Municipal:

-Diagnóstico: origem, volume, caracterização e formas de destinação e disposição final.

-Identificação de áreas favoráveis para disposição final de rejeitos.

-Identificação das possibilidades de soluções consorciadas ou compartilhadas.

-Identificação dos resíduos e geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou a sistema de logística reversa.

-Procedimentos operacionais e especificações mínimas para serviços de limpeza urbana.

-Indicadores de desempenho dos serviços de limpeza urbana.

-Regras para o transporte e para o gerenciamento de resíduos.

-Definição de responsabilidades.

-Programas e ações de capacitação técnica.

-Programas e ações de educação ambiental.

-Programas e ações para participação de grupos interessados.

-Mecanismos para criação de negócios, emprego e renda.

-Sistema de cálculo dos custos de prestação de serviços.

-Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem.

-Formas e limites de participação do Poder Público na coleta seletiva e logística reversa.

-Meios de controle e fiscalização dos planos de gerenciamento e logística reversa.

-Ações preventivas e corretivas.

-Identificação dos passivos ambientais e áreas contaminadas.

-Periodicidade de revisão

A responsabilidade deve ser de todos, tanto do poder público, que deve apresentar os planos para o correto manejo dos materiais; das empresas, que deve recolher os produtos após o uso; da sociedade, que deve participar de programas de coleta seletiva e modificar hábitos a fim de reduzir o consumo e gerar menos resíduos. Foram estabelecidos prazos para algumas ações tais como a eliminação

de lixões e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos até 2014 .(MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

Os planos têm como objetivo identificar e quantificar os pontos de geração de resíduos, estabelecer diretrizes e normas de prevenção da poluição que vão de acordo com a PNRS, lançar metas e fazer o que for possível para cumpri-las a fim de proteger e recuperar a qualidade do meio-ambiente.²⁰

Alguns municípios já possuem seus planos porém muitos ainda devem, como pode se ver nos quadros 5 e 6 :

²⁰ <http://www.sc.gov.br/meio-ambiente/plano-estadual-de-residuos-solidos>

Grandes Regiões e classes de tamanho da população dos municípios	Municípios		
	Total	Com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	
		Total	Com plano abrangendo apenas o município investigado
Brasil	5 570	1 865	1 436
Até 5 000	1 247	400	312
De 5 001 a 10 000	1 227	330	248
De 10 001 a 20 000	1 378	438	321
De 20 001 a 50 000	1 080	396	316
De 50 001 a 100 000	339	156	118
De 100 001 a 500 000	260	122	103
Mais de 500 000	39	23	18
Norte	450	151	135
Até 5 000	80	17	15
De 5 001 a 10 000	81	14	11
De 10 001 a 20 000	110	49	42
De 20 001 a 50 000	111	43	41
De 50 001 a 100 000	42	21	20
De 100 001 a 500 000	24	6	5
Mais de 500 000	2	1	1
Nordeste	1 794	428	253
Até 5 000	234	31	15
De 5 001 a 10 000	360	53	28
De 10 001 a 20 000	577	127	71
De 20 001 a 50 000	443	140	95
De 50 001 a 100 000	119	51	26
De 100 001 a 500 000	50	19	14
Mais de 500 000	11	7	4
Sudeste	1 668	481	398
Até 5 000	374	102	83
De 5 001 a 10 000	397	85	73
De 10 001 a 20 000	359	97	77
De 20 001 a 50 000	290	87	69
De 50 001 a 100 000	107	45	38
De 100 001 a 500 000	124	57	50
Mais de 500 000	17	8	8
Sul	1 191	640	536
Até 5 000	420	208	173
De 5 001 a 10 000	280	144	115
De 10 001 a 20 000	228	129	108
De 20 001 a 50 000	159	96	86
De 50 001 a 100 000	52	28	25
De 100 001 a 500 000	48	32	27
Mais de 500 000	4	3	2
Centro-Oeste	467	165	114
Até 5 000	139	42	26
De 5 001 a 10 000	109	34	21
De 10 001 a 20 000	104	36	23
De 20 001 a 50 000	77	30	25
De 50 001 a 100 000	19	11	9
De 100 001 a 500 000	14	8	7
Mais de 500 000	5	4	3

Quadro 5- Municípios, total e com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo as Grandes Regiões e classes de tamanho da população dos municípios - 2013

Fonte: IBGE (2013)

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Municípios		
	Total	Com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	
		Total	Com plano abrangendo apenas o município investigado
Brasil	5 570	1 865	1 436
Norte	450	151	135
Rorônônia	52	19	11
Acre	22	1	1
Amazonas	62	50	49
Roraima	15	5	5
Pará	144	38	35
Amapá	16	8	8
Tocantins	139	30	26
Nordeste	1 794	428	253
Maranhão	217	55	45
Piauí	224	15	12
Ceará	184	101	59
Rio Grande do Norte	167	22	7
Paraíba	223	37	23
Pernambuco	185	59	32
Alagoas	102	43	16
Sergipe	75	34	11
Bahia	417	62	48
Sudeste	1 668	481	398
Minas Gerais	853	165	127
Espirito Santo	78	16	7
Rio de Janeiro	92	39	27
São Paulo	645	261	237
Sul	1 191	640	536
Paraná	399	253	237
Santa Catarina	295	122	83
Rio Grande do Sul	497	265	216
Centro-Oeste	467	165	114
Mato Grosso do Sul	79	29	16
Mato Grosso	141	25	18
Goiás	246	110	79
Distrito Federal	1	1	1

Quadro 6- Municípios, total e com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo as Grandes Regiões e as unidades da Federação – 2013

Fonte: IBGE (2013)

As figuras 22, 23, 24, 25, 26, 27 e 28 mostram a porcentagem do número municípios que já possuem planos, de acordo com o tamanho da população, para o Brasil e as cinco regiões brasileiras:

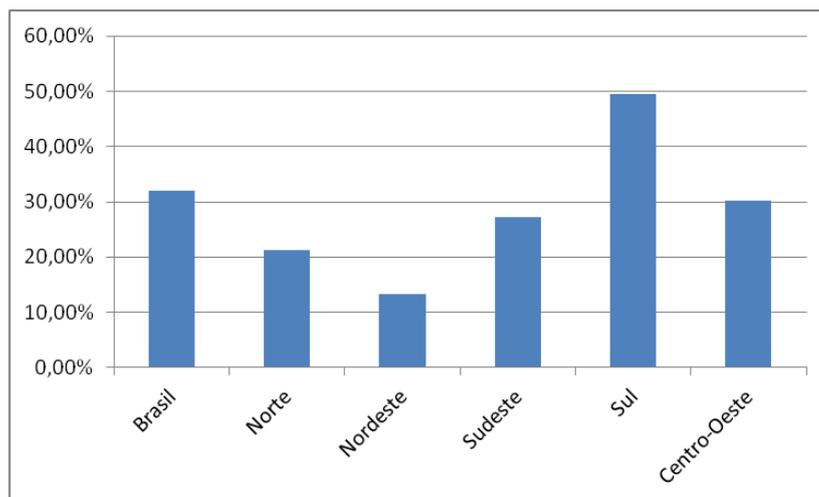


Figura 22- Número de municípios que possuem planos para uma população de até 5000 habitantes.(%)

Fonte: IBGE (2013)

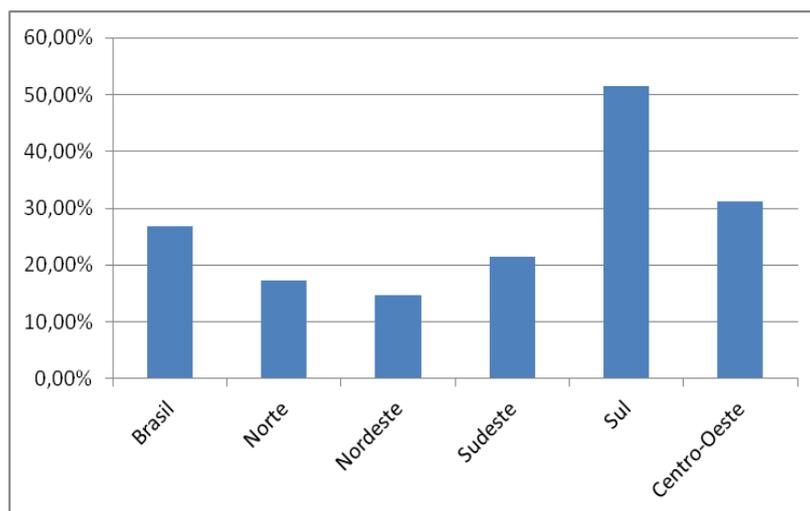


Figura 23- Número de municípios que possuem planos para uma população de 5001 a 10000 habitantes.(%)

Fonte: IBGE (2013)

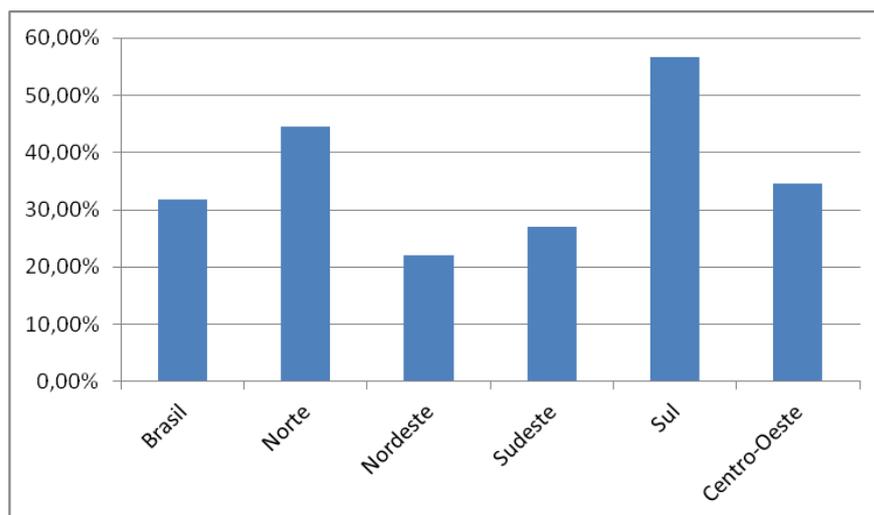


Figura 24- Número de municípios que possuem planos para uma população de 10001 a 20000 habitantes.(%)

Fonte: IBGE (2013)

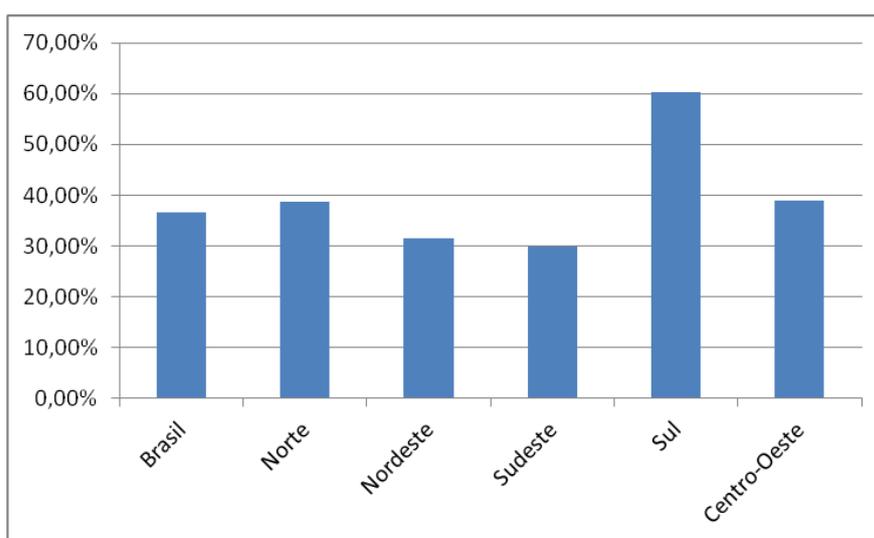


Figura 25- Número de municípios que possuem planos para uma população de 20001 a 50000 habitantes.(%)

Fonte: IBGE (2013)

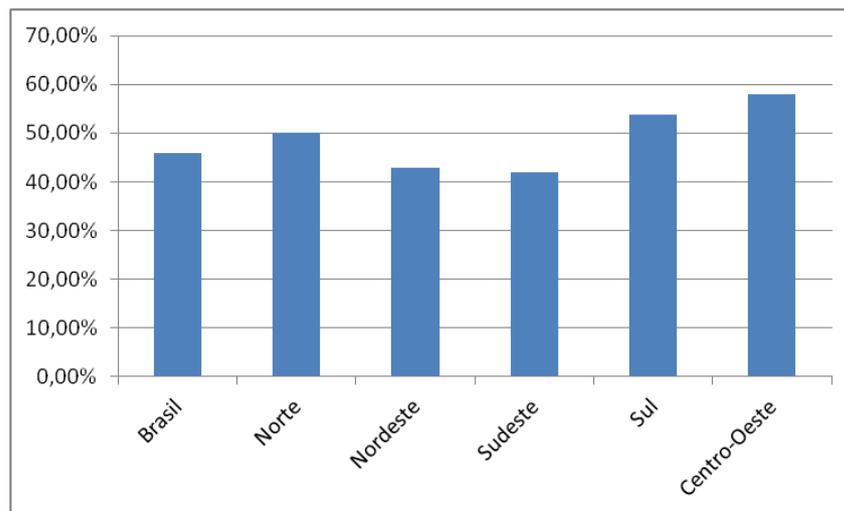


Figura 26- Número de municípios que possuem planos para uma população de 50001 a 100000 habitantes.(%)

Fonte: IBGE (2013)

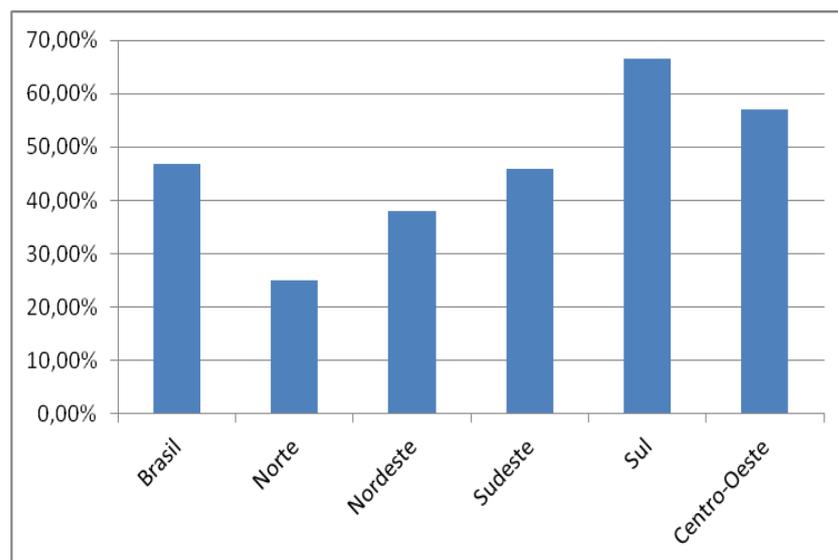


Figura 27- Número de municípios que possuem planos para uma população de 100001 a 500000 habitantes.(%)

Fonte: IBGE (2013)

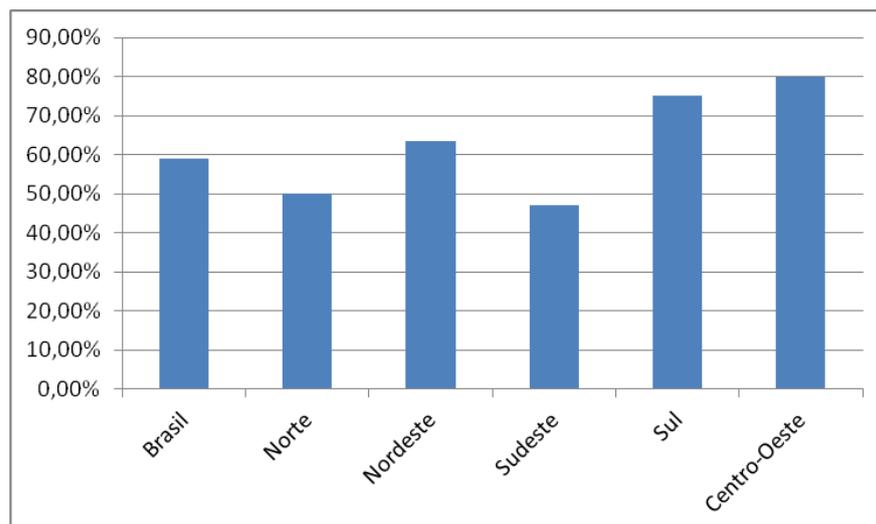


Figura 28- Número de municípios que possuem planos para uma população com mais de 500000 habitantes.(%)

Fonte: IBGE (2013)

A figura 29 mostra a porcentagem dos municípios com planos para o Brasil e as cinco regiões brasileiras:

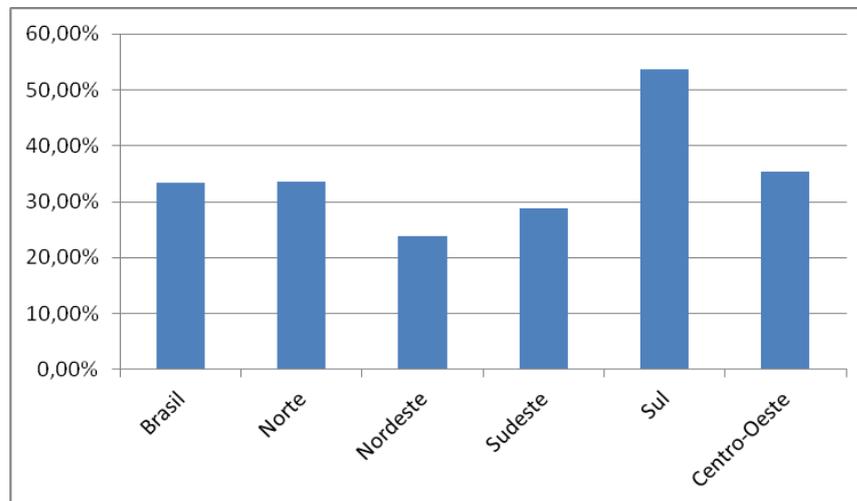


Figura 29- Número de municípios que possuem planos (%).

Fonte: IBGE (2013)

Depreende-se pela figura 29 que muito ainda deve ser feito, a média nacional de municípios com planos é de aproximadamente 33%, a região Sul (53%) apresenta o melhor valor mesmo com uma quantidade grande de municípios, a região centro-oeste (35%) vem em segundo lugar e em terceiro a região Norte (33%), vale ressaltar que as regiões Norte e Centro-Oeste possuem poucos

municípios comparadas às outras regiões brasileiras, o que torna mais fácil atingir melhores valores. A região Sudeste (28%) vem em quarto lugar e a Nordeste (23%) em último, ambas possuem um número elevado de municípios.

Quanto aos municípios com planos para cada tamanho populacional, percebe-se que a região Sul se destaca em quase todos os tamanhos de população, apenas sendo pior que a centro-oeste nas faixas de 50001 a 100000 habitantes e com mais de 500000 habitantes, vale ressaltar que a região Sul apresenta 52 municípios na faixa de 50001 a 100000 habitantes, contra apenas 19 da região centro-oeste, o que torna mais fácil obter melhores valores.

Comparando a média nacional observa-se que os menores municípios apresentaram valores piores do que os maiores. Saltando de 32% (municípios com até 5000 habitantes) para aproximadamente 60% (municípios com mais de 500000 habitantes). De forma geral, os municípios maiores apresentaram melhores valores do que os menores para as 5 regiões brasileiras.

Quanto à situação dos planos estaduais, seguem as informações na tabela 4:

Tabela 4- Situação referente à elaboração dos Planos Estaduais

Fonte: Sites da PERS (Política Estadual de Resíduos Sólidos)

Planos Estaduais Elaborados	Planos Estaduais em Elaboração	Planos Estaduais não Elaborados
Acre	Rondônia (Em fase de conclusão)	Roraima
Amazonas (Sofre com o problema de lixões a céu aberto)		Amapá
Pará	Tocantins (Iniciou a elaboração em fevereiro de 2015)	Piauí (Situação caótica, bem longe de atender às determinações da PNRS)
Maranhão		Ceará (Situação caótica, maior parte dos municípios ainda possui lixões)
Rio Grande do Norte	Alagoas	Paraná (Através de conversa ao telefone com o representante da secretaria, foi obtida a informação que está suspensa a elaboração depois da última eleição e estão esperando entrar em licitação para desenvolver o plano estadual do Paraná)
Paraíba		
Pernambuco	Minas Gerais	
Sergipe		
Bahia	Espírito Santo	
Rio de Janeiro		
São Paulo	Mato Grosso do Sul	Mato Grosso
Santa Catarina		
Rio Grande do Sul	Goiás	Distrito Federal

Muitos projetos de planos estaduais estão parados por conta de verba para contratação de empresa de consultoria para elaboração destes. Muitos ainda aguardam licitação, fato é que está muito longe atender às determinações da PNRS em termos de prazo.

Apesar de elaborado desde 2011 e aprovado pelos Conselhos Nacionais de Saúde, do Meio Ambiente, das Cidades e de Recursos Hídricos, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos não foi decretado pelo Governo Federal e o país segue sem o

principal instrumento da Política Nacional. E muitos Estados e Municípios seguem devendo seus planos de gestão integrada de resíduos.²¹

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que, tamanha é a importância da preservação ambiental que as leis precisaram ser editadas. Sendo assim, não só a Constituição Federal tutelou o meio ambiente, mas também instrumentos internacionais, dos quais o Brasil é signatário, também ditaram normas ambientais para a comunidade mundial.

A agravante encontra-se no fato de que o meio ambiente não comporta a decomposição de resíduos das mais diversificadas origens, provocando desta forma, a degradação ambiental e, por consequência, a perda da qualidade de vida do ser humano.

Entretanto, a Lei nº 12.305/2010 veio viabilizar a redução de resíduos sólidos descartados indevidamente. A mencionada lei também obriga a observação na logística de fabricantes e comerciantes com relação aos resíduos considerados perigosos, produtos e acessórios eletroeletrônicos, com o objetivo de preservar o meio ambiente, que assume nos dias atuais a condição de direito fundamental.

Os avanços tecnológicos e aumento da variedade e quantidade de produtos consumidos encontram-se vinculados ao aspecto econômico, no entanto, tal aumento reduz o ciclo de vida do produto. Desta forma, quando o produto é descartado incorretamente causa danos ao meio-ambiente. Já quando é descartado corretamente, pode retornar ao ciclo produtivo, no entanto, irá depender da qualidade do produto e das condições de uso.

A logística reversa pode ocorrer através da destinação adequada a partir da ação dos catadores, incentivando, desta forma, o aspecto social. Mas no Brasil, ainda é muito baixo o grau de exigência da sociedade em relação à qualidade do meio ambiente no país. A ausência de educação ecológica da humanidade é que está levando o planeta à degradação ambiental e as sociedades à edição de leis que venham coibir as posturas imprudentes.

Vale ressaltar que na logística reversa as empresas são responsáveis pelo produto até o seu retorno, seja para fins de reciclagem ou mesmo para o descarte.

²¹ Carta de Brasília, 2014. 11º seminário nacional de resíduos sólidos.

Porém, as empresas devem ter um sistema para administrar os custos dos produtos durante todo seu ciclo de vida útil permitindo conhecer as receitas e as despesas de cada um deles em cada estágio, ainda que a última fase seja o descarte.

Nos dias atuais já não se pode dispensar a logística reversa, pois a mesma não se tornou somente importante, mas também consiste em elemento fundamental para o bem estar social devido ao manejo sustentado dos recursos naturais. O caso de sucesso das embalagens vazias de agrotóxicos, mostra que é possível realizar o processo da logística reversa com ótimos resultados, basta que se tenha o comprometimento de todos os envolvidos.

No Brasil houve um avanço notável nesse setor, com previsão de implantação nacional da logística reversa dentro da PNRS até o final de 2015, a lei baseada na PNRS prevê punições para quem não se adequar, tais como: cobranças de multas e processos.

A elaboração de Planos a nível Federal, Estadual e Municipal, pretende realizar uma distribuição do gerenciamento dos resíduos e das responsabilidades do tratamento e descarte destes, porém percebe-se que os prazos de elaboração na maioria dos estados não foram cumpridos e a realidade está bem longe da ideal, no sentido de efetividade dos planos. A região Sul apresenta o melhor resultado quanto à elaboração dos planos municipais, a média nacional ainda é muito baixa, muitos planos municipais ainda precisam ser elaborados. Os municípios maiores apresentam os melhores resultados.

Existe uma clara diferença regional no que tange ao destino adequado dos resíduos sólidos urbanos. As regiões sul e Sudeste apresentam os melhores resultados, com relação ao destino dos resíduos sólidos urbanos nos aterros sanitários. A média nacional melhorou ao longo dos anos, porém muito ainda precisa ser feito.

Muita coisa já foi feita, as empresas e indústrias estão se conscientizando da importância e das vantagens da logística reversa; o governo tem dado incentivo para a coleta seletiva e esta tem aumentado com a conscientização da população, apesar de ainda estar bem longe do desejável. Entretanto, muita coisa ainda deve melhorar, pois muitos municípios e cidades não estão se adequando à PNRS e suas exigências, incluindo aí a obrigatoriedade de não destinar o lixo em lixões e sim nos aterros sanitários.

Com isso, espera-se que o governo tenha uma agilidade na cobrança da gestão ambiental e da educação ambiental da população, para que o lixo tenha uma destinação correta, como também seja reaproveitado.

REFERÊNCIAS

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em www.abrelpe.org.br

BARBOSA, Edimar Alves. Modelo de gestão ambiental em resíduos sólidos para centrais de abastecimento, embasado no ciclo de Deming. 2008. 182Fis. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, 2008. Disponível em <http://www.recursosnaturais.ufcg.edu.br/teses/EdimarAlvesBarbosa_2008.pdf>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Consultoria Jurídica. Legislação Ambiental Básica / Ministério do Meio Ambiente. Consultoria Jurídica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2008.

BRASIL. Palácio do Planalto. Presidência da República. Consulta pública ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos começa na 2a feira. 01.09.2011. Disponível em <http://www2.planalto.gov.br/excluir-historico-nao-sera-migrado/consulta-publica-ao-plano-nacional-de-residuos-solidos-comeca-na-2a-feira>

BRASIL, Anna Maria; SANTOS, Fátima. Equilíbrio Ambiental. Resíduos Sólidos na Sociedade Moderna. Brasília: Moderna, 2011.

Carta de Brasília, 2014. 11º seminário nacional de resíduos sólidos.

CEMPRE- Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em www.cempre.org.br

CMRRMG - CENTRO MINEIRO DE REFERENCIA EM RESIDUOS - Disponível em <http://cmrrmg.webnode.com.br/>

DEMO, Pedro. Metodologia científica em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1995.

DORNIER, Philippe-Pierre; ERNST, Ricardo; FENDER, Michel; KOUVELIS, Panos. Logística e Operações Globais: textos e casos. São Paulo: Atlas, 2000.

FRATA, Angela Maria et. al. Gestão dos resíduos sólidos no meio rural: estudo de caso da Fazenda Piana, Sidrolândia/Mato Grosso do Sul. Grupo de Pesquisa:

Agropecuária, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 48º Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER). Campo Grande, 25 a 28 de julho de 2010. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. CAMPO GRANDE – MS. Disponível em. <http://www.sober.org.br/palestra/15/492.pdf>

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

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em www.ibge.gov.br.

IPEA - Instituto de Pesquisa Economica Aplicada. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/versao_preliminar_pnrs_wm.pdf

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica. São Paulo: Atlas, 1991.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda., 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação. Brasília:, 2012. Disponível em http://www.catacao.org.br/wp-content/uploads/2012/05/Manual_PERS_PGIRS_2012.pdf, p. 28.

MMA.GOV. - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/243/_arquivos/plano_de_ao_para_pcs_documento_para_consulta_243.pdf

MMA.GOV. - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=36>

MMA.GOV. - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/txbase_educom_20.pdf

MUELLER, Carla Fernanda. Logística Reversa, Meio Ambiente e Produtividade. Florianópolis: Grupo de Estudos Logísticos/UFSC, 2011.

NETO, Paulo Nascimento; MOREIRA, Tomás Antonio. Política nacional de resíduos sólidos - reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional. Revista Brasileira de Ciências Ambientais. n15. 2010. Disponível em <http://www.rbciamb.com.br/images/online/RBCIAMB-N15-Mar-2010-Materia02_artigos225.pdf>.

RICHARDSON, Roberto Jarry. Pesquisa Social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

SCHALCH, Valdir et. al. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Universidade de São Paulo Escola de Engenharia de São Carlos. Departamento de Hidráulica e Saneamento. São Carlos-SP, 2002. Disponível em <http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf>. p. 09.

SEBRAE. O que pensam as micro e pequenas empresas sobre sustentabilidade. Brasília: SEBRAE, 2012.

TRIGUEIRO, Felipe G. R. Logística Reversa. Disponível em <http://www.guialog.com.br/ARTIGO344.htm>

WINDHAN-BELLORD, Karen Alvarenga; SOUZA, Pedro Brandão E. O caminho de volta: responsabilidade compartilhada e logística reversa. Revista Ambiental, a. 16.

Sites:

<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/29/saneamento-deve-receber-r-5085-bi-recem-aprovado-plano-nacional-292637-1.aspx>

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm

<http://movimentasalvador.org.br/fim-dos-lixoes-parece-ser-uma-realidade-distante/>

<http://www.todabiologia.com/dicionario/compostagem.htm>

<http://www.lubfenix.com.br/sala-de-imprensa/150-implantacao-nacional-de-logistica-reversa-devera-ocorrer-ate-2015>

<http://www.agenda21comperj.com.br/noticias/logistica-reversa-ja-vale-para-lampadas>

<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-03-17/logistica-reversa-devera-estar-implantada-em-todo-pais-em-2015-estima-secretario>

<http://www.dinamicambiental.com.br/blog/sustentabilidade/conheca-exemplos-logistica-reversa-reutilizacao-lixo-industrial/>

<http://www.ecodesenvolvimento.org/biblioteca/documentos/politica-nacional-de-residuos-solidos#ixzz3Ust8ilgy>

<http://www.sc.gov.br/meio-ambiente/plano-estadual-de-residuos-solidos>

Sites dos PERS (Planos Estaduais de Resíduos Sólidos) para todos os Estados.