



**FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ  
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR**

**GLAUBER FRANCISCO SILVINO NOGUEIRA DA CUNHA**

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A GESTÃO  
E O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS  
NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA-CE**

**FORTALEZA  
2013**



**FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ  
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR**

**GLAUBER FRANCISCO SILVINO NOGUEIRA DA CUNHA**

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A GESTÃO  
E O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS  
NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA-CE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Área de Concentração: Fundamentos e Processos Estratégicos para a Sustentabilidade.

**Orientador:** Prof. Dr. Raimundo Eduardo Silveira Fontenele

**FORTALEZA  
2013**

---

C972i Cunha, Glauber Francisco Silvino Nogueira da.

Indicadores de sustentabilidade para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Fortaleza-CE / Glauber Francisco Silvino Nogueira da Cunha. - 2013.

129 p.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Fortaleza, 2013.

“Orientação: Prof. Dr. Raimundo Eduardo Silveira Fontenele.”

1. Gestão ambiental. 2. Resíduos sólidos – Fortaleza(CE). 3. Desenvolvimento sustentável.

I. Título.

CDU 658:504

---

**GLAUBER FRANCISCO SILVINO NOGUEIRA DA CUNHA**

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A GESTÃO  
E O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS  
NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA-CE**

Dissertação julgada e aprovada para obtenção do título de Mestre em  
Administração de Empresas, outorgado pela Universidade de Fortaleza.

**Área de Concentração:** Fundamentos e Processos Estratégicos para a Sustentabilidade  
**Linha de Pesquisa:** Estratégias Organizacionais

Data de Aprovação: 23/08/2013

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Raimundo Eduardo Silveira Fontenele  
(Orientador/Universidade de Fortaleza - UNIFOR)

---

Prof. Francisco Correia de Oliveira, Ph.D  
(Membro/Universidade de Fortaleza - UNIFOR)

---

Prof. Dr. Márcio Veras Corrêa  
(Membro/Universidade Federal do Ceará - UFC)

## AGRADECIMENTOS

Durantes os meses que se passaram desde o primeiro dia que resolvi enfrentar mais este desafio recebi ajuda e encorajamento de tantas pessoas que não é possível nomear a todas. No entanto, quero deixar registrada a minha gratidão, em primeiro lugar a **Deus** que me deu sabedoria nos momentos difíceis deste percurso e, sobretudo saúde para chegar até aqui.

Aos meus pais, Glauco e Luiza, que investiram na minha formação e na de minha irmã, Glauce, e que me deixaram com condições intelectual e financeira de continuar o investimento na minha carreira, sendo meus verdadeiros anjos da guarda que continuam zelando pelo meu crescimento pessoal e profissional aonde quer que estejam.

A minha família, na pessoa de minha esposa Valéria Corriça que tanto me incentivou, estimulou e ajudou nos momentos mais difíceis desta jornada de aprendizagem, e do meu filho Miguel Arcanjo, que me serve de estímulo para continuar na luta por um futuro melhor.

Aos colegas de sala de aula, nosso verdadeiro laboratório de parturição de ideias, em especial ao meu amigo Rodrigo Stefe, companheiro de estudo, desde a graduação, e de profissão, grande estimulador nas horas difíceis. A todos os colegas, expresso meu mais profundo agradecimento pelo tempo e apoio tão generosamente concedidos.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Dr. Raimundo Eduardo Silveira Fontenele, e aos membros da banca, Prof. Ph.D Francisco Correia de Oliveira e Prof. Dr. Márcio Veras Corrêa, que dedicaram seu tempo à leitura de trechos dos meus escritos e à oferta de comentários e críticas baseados em seus conhecimentos.

Embora toda a responsabilidade final pela exatidão e validade do texto seja minha, esta obra não estaria hoje completa sem o auxílio generoso de todas estas pessoas.

A todos, **MUITO OBRIGADO!**

“Quando penso que cheguei ao meu limite, descubro que tenho forças para ir mais além.”

**(Ayrton Senna)**

CUNHA, Glauber Francisco Silvino Nogueira da. **Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão e o Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Fortaleza-CE.** 2012. 129 p. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade de Fortaleza (UNIFOR), PPGA, Fortaleza, 2013.

**Perfil do autor:** Especialista em Administração Financeira pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal da Ceará (UFC). Professor das disciplinas Cenário Econômico e Comércio Internacional da Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza (FAMETRO).

## RESUMO

O crescimento das cidades, associado ao aumento da quantidade de resíduos sólidos produzido pelas pessoas, vem com o passar dos anos criando alguns problemas cujos efeitos negativos são percebidos com mais intensidade em longo prazo. A solução desses problemas constitui-se em desafio para o poder público e para a sociedade, pois envolvem questões econômicas, sociais, ambientais e, sobretudo, a conscientização da população de modo geral. Em face dessa questão, o presente estudo tem como objetivo avaliar alguns indicadores de sustentabilidade socioeconômicos e ambientais na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Fortaleza com base nas normas e legislações pertinentes, tais como, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). No levantamento realizado, foi feita uma explanação sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, focando-se nas principais conferências internacionais sobre o meio ambiente. Sobre a noção de sustentabilidade levou-se em consideração os pressupostos do ecodesenvolvimento. O município de Fortaleza, por meio dos órgãos competentes, necessita acompanhar o conjunto de ações e procedimentos que configuram a realidade local, para assim definir os seus planos de ações e as iniciativas prioritárias, visando corrigir distorções, preservar os recursos naturais e atender às premissas do desenvolvimento local sustentável.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável. Sustentabilidade. Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Indicadores de Sustentabilidade.

CUNHA, Glauber Francisco Silvino Nogueira da. **Sustainability Indicators for the Management and Solid Waste Management in the City of Fortaleza-CE**. 2013. 129 p. Dissertation (Master in Business Administration) – University of Fortaleza (UNIFOR), PPGA, Fortaleza, 2013.

**Profile of the author:** Expert in Financial Management from the State University Valley Acaraú (UVA). Graduated in Economics from the Federal University of Ceará (UFC). Teacher disciplines Economic Scenario and International Trade of Metropolitan College of Greater Fortaleza (FAMETRO).

## **ABSTRACT**

The growth of cities associated with the increased amount of solid waste produced by people, has over the years creating some problems whose negative effects are perceived more strongly in the long run. The solution to this problem constitutes a challenge to the government and society as they involve economic, social, environmental and, especially, awareness of the population in general. Faced with this question, the present study aimed to evaluate some indicators of socioeconomic and environmental sustainability in the management and solid waste management in Fortaleza based on relevant laws and regulations, such as the National Solid Waste (PNRS). In the survey, was made an explanation on the concept of sustainable development focusing on major international conferences on the environment. The notion of sustainability took into account the assumptions ecodesvelopment. The city of Fortaleza, through appropriate bodies, needs to follow a set of actions and procedures that form the local reality, thus to define their action plans and priority initiatives, aimed at correcting distortions, conserve natural resources and meet the assumptions sustainable local development.

**Keywords:** Sustainable Development. Sustainability. Solid Waste of Management. Sustainability Indicators.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras	Página
1 Processo para disposição final de resíduos sólidos e suas inter-relações.....	32
2 Integração nacional da Legislação de saneamento básico e de RSU.....	52
3 Visão geral da Lei nº 12.305/2010.....	57
4 Posição geográfica e limites do Município de Fortaleza-CE .....	62
5 Macrozoneamento urbano e ambiental.....	63
6 Estruturação para a elaboração do PMGIRS .....	65
7 Caracterização operacional da coleta.....	67
8 Localização dos pontos de destinação final de resíduos sólidos .....	69
9 Efeitos diretos e indiretos do saneamento básico sobre a saúde.....	71

Gráficos	Página
1 Quantidade de RSU domiciliares e/ou públicos encaminhados para disposição final.....	37
2 Variável de desempenho de saúde .....	75
3 Variáveis de saneamento básico .....	76
4 Variáveis de crescimento populacional e de desempenho econômico.....	78
5 Variáveis de desempenho social .....	79
6 Variáveis de desempenho ambiental.....	80
7 Variáveis de gestão dos resíduos sólidos domiciliares.....	81

Quadros	Página
1 Método de composição dos indicadores de desempenho e gestão dos resíduos sólidos domiciliares .....	46
2 Classificação dos resíduos sólidos segundo a origem/natureza.....	55
3 Classificação dos resíduos sólidos segundo a periculosidade .....	56
4 Indicadores de desempenho e gestão dos resíduos sólidos domiciliares.....	73

## LISTA DE TABELAS

	Página
1 Consumo aparente, consumo de embalagens e consumo per capita de embalagens dos brasileiros .....	33
2 Resumo da previsão populacional para Fortaleza e Caucaia – progressão aritmética .....	64
3 Domicílios particulares atendidos pelo serviço de coleta pública adequada nos anos de 2000 e 2010 .....	66
4 Descarga de resíduos sólidos no ASMOC em 2011 .....	68

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACFOR	Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental de Fortaleza
ASML	Aterro Metropolitano Leste em Aquiraz
ASMOC	Aterro Sanitário Metropolitano Oeste em Caucaia
ASMS	Aterro Sanitário Metropolitano Sul em Maracanaú
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CHESF	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
CIONE	Companhia Industrial de Óleos do Nordeste
CMMA	Comissão Mundial para o Meio Ambiente
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
COCACE	Cooperativa dos Caçambeiros Autônomos do Estado do Ceará
COELCE	Companhia Energética do Ceará
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COOPSERV	Cooperativa dos Profissionais da Área da Saúde
ECOFOR	Empresa de Coleta de Fortaleza
ECOSAM	Encontro de Comunicação Social América
EMLURB	Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FUNLIMP	Fundo Municipal de Limpeza Urbana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IRI	Índice de Riqueza Inclusiva
MARQUISE	Grupo Marquise de Engenharia e Limpeza Urbana
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONU	Organização das Nações Unidas
PDPMF	Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza
PIB	Produto Interno Bruto

PMF	Prefeitura Municipal de Fortaleza
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPCS	Produção e Consumo Sustentáveis
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SANETAL	Saneamento e Meio Ambiente Limitada
SEFIN	Secretaria Municipal de Finanças
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará
SERs	Secretarias Executivas Regionais
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informação em Saneamento Básico
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
UNCSD	<i>United Nations Conference on Sustainable Development</i>
ZGL	Zonas Geradoras de Lixo

# SUMÁRIO

	Página
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1    NORMATIVA GERAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....</b>	<b>19</b>
1.1    Noções sobre Desenvolvimento Sustentável.....	21
1.2    Noções sobre Sustentabilidade .....	28
1.3    Atividades Gerenciais ligadas aos Resíduos Sólidos .....	32
1.4    Consumo Sustentável versus Produção de Resíduos .....	38
<b>2    METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>43</b>
<b>3    APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>49</b>
3.1    Gestão de Resíduos Sólidos.....	49
3.1.1    Evolução da Instituição de Políticas de Gestão de Resíduos Sólidos .....	50
3.1.2    Legislação pertinente a Política Gestão de Resíduos Sólidos.....	51
3.1.3    Aspectos Gerais da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) .....	53
3.1.4    Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza.....	59
3.1.5    Aspectos Gerais do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza (PMGIRS) .....	62
3.2    Indicadores de Sustentabilidade na Gestão de RSU.....	70
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>83</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXO A – Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 .....</b>	<b>95</b>

## INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades, associado ao aumento da quantidade de resíduos produzido pelas pessoas, vem ao longo dos anos criando problemas de ordem social, econômica e ambiental para os países do mundo, sobretudo para as regiões mais atrasadas que carecem de maior nível de desenvolvimento.

O Relatório Nosso Futuro Comum, gerado a partir da Comissão Brundtland, orienta que são necessárias políticas e ações de desenvolvimento sustentável que atendam às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades, ou seja, é o equilíbrio na convivência entre o homem e o meio ambiente. Isso significa cuidar dos aspectos ambientais, sociais e econômicos e buscar alternativas para sustentar a vida na Terra sem prejudicar a qualidade de vida no futuro (DONAIRE, 1995).

Os procedimentos técnico-operacionais, para evitar os aspectos negativos da deposição final dos resíduos sólidos, têm evoluído com o passar dos anos, deixando de priorizar o uso de lixões para utilizar, entre outras formas, os aterros sanitários com manejo adequado dos resíduos sólidos. Existe uma enorme diferença operacional, com reflexos ambientais imediatos, entre lixão e aterro sanitário. O lixão é formado pelo descarregamento direto no solo, sem tratamento algum, dos resíduos sólidos, enquanto o aterro sanitário é baseado em técnicas sanitárias como a impermeabilização do solo/compactação, cobertura diária das células de lixo/coleta, tratamento de gases/coleta e tratamento do chorume que provoca forte odor e tem alto potencial de contaminação do solo (ROCHA FILHO, 2010).

Para que o sistema de aterro sanitário seja considerado eficiente é necessário conjugá-lo a um sistema de coleta seletiva de lixo e reciclagem. Esta combinação pode proporcionar um prolongamento da vida útil do aterro sanitário, além do aspecto positivo de se implantar um programa de educação ambiental e resultar em ações promissoras na comunidade, proporcionando coletivamente uma consciência ecológica, atrelada a uma maior participação da mesma na defesa e preservação do meio ambiente.

Diante de tal cenário, faz-se necessária a busca por modelos de gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) que venham a reduzir os prejuízos ao meio ambiente e em especial

aos seres humanos. Esta questão está sendo cada vez mais discutida tanto no meio acadêmico como na sociedade em geral, percebido pelas várias conferências internacionais sobre o meio ambiente, a partir de 1972, em Estocolmo.

O debate sobre o tratamento e a disposição de RSU no Brasil foi negligenciado pelo Poder Público durante vários anos. A falta de água potável e a falta de esgotamento sanitário são responsáveis por diversas doenças e por grande parte das internações hospitalares. Além disso, a maioria dos esgotos domésticos e industriais é despejada sem qualquer tratamento nos mananciais de água. Outro problema frequente é que muitos dos lixões estão situados às margens de rios e lagoas provocando a sua contaminação (DEMAJOROVIC, 1996).

Como forma de mitigar os danos causados ao meio ambiente, o Governo Federal sancionou a Lei nº 12.305 (02/08/2010) estabelecendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que tem como princípio básico responsabilizar a sociedade, as empresas e o Estado pelos resíduos produzidos e, sobretudo, pela sua destinação final. Desta forma, deverão ser desenvolvidas políticas e ações com o objetivo de cumprir esta lei e melhorar a convivência com o meio ambiente (BRASIL, 2010).

O presente trabalho tem como foco demonstrar os impactos socioeconômicos e ambientais que a PNRS causou ao município de Fortaleza por meio dos indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos. Sabendo-se que muitos municípios do Estado do Ceará ainda não possuem locais apropriados para disposição final dos resíduos sólidos produzidos pela sociedade e nos municípios onde já existem aterros sanitários em conformidade com a legislação, poucos são controlados com balança de pesagem.

A delimitação do problema deste trabalho gira em torno do ciclo de vida dos resíduos sólidos domiciliares gerados pela população brasileira. Selecionou-se como questão de pesquisa a seguinte indagação: – Qual o nível de sustentabilidade das atividades ligadas aos resíduos sólidos do município de Fortaleza, após a implementação da PNRS?

O objetivo principal deste trabalho é avaliar os principais indicadores de sustentabilidade socioeconômicos e ambientais no gerenciamento de resíduos sólidos do município de Fortaleza, sob a ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Para isso, foi necessário identificar e analisar o sistema atual de gestão e gerenciamento dos

resíduos sólidos do município de Fortaleza, sob o enfoque do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

A relevância do trabalho proposto deve-se pela necessidade do acompanhamento das políticas públicas no tocante aos responsáveis, diretos ou indiretos, pela geração de resíduos sólidos e as políticas que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos.

Com a Política Nacional de Recursos Sólidos, o país passa a estabelecer diretrizes para a elaboração dos planos municipais, regionais e estaduais de resíduos sólidos, podendo contribuir para a cooperação entre os poderes na busca de alternativas para os problemas socioambientais e a valoração dos resíduos por meio da geração de emprego e renda.

A adequação dos instrumentos propostos de Política Nacional de Recursos Sólidos é verificada por meio da constatação se esses instrumentos possibilitam a regulação desde a geração e manejo até a destinação final dos resíduos sólidos, com vistas à incorporação de práticas que assegurem a melhoria, de forma continuada e sustentável, dos padrões ambientais.

Além dos indicadores de sustentabilidade, buscou-se identificar as políticas públicas no gerenciamento dos RSUs do município de Fortaleza, pois o crescimento populacional da capital cearense foi evidente nas últimas décadas devido ao aumento do fluxo migratório para o município, sendo considerado pelo Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como a quinta capital mais populosa do país. Este fato traz como consequência o aumento acelerado da geração de resíduos sólidos, resultante das atividades humanas e do consumo desenfreado da sociedade, o que justifica a preocupação maior com o meio ambiente, com a saúde pública e com a qualidade de vida.

O presente trabalho está composto de uma breve introdução, onde o leitor é situado sobre o contexto geral do assunto abordado, bem como os objetivos a serem alcançados no decorrer do trabalho, e por fim uma sucinta justificativa da escolha de tal assunto, ou seja, a importância ou pertinência que o tema desperta no contexto social.



No desenvolvimento do trabalho, consta o referencial teórico que estuda a temática dos RSU. Para isso, faz-se uma explanação sobre a noção geral de desenvolvimento sustentável enfocando nas principais conferências internacionais sobre o meio ambiente e, em seguida, se descreve sobre o papel que a sustentabilidade assume em torno das dimensões do desenvolvimento. Dando evolução a temática, abordam-se as atividades gerenciais ligadas aos resíduos sólidos, desde a sua geração até a disposição final e, por fim, aborda-se a relação entre o consumo sustentável e a produção de resíduos envolvidos nos tópicos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável.

A metodologia do trabalho traz a forma como foi desenvolvido este trabalho, ou seja, a maneira utilizada para o alcance dos objetivos propostos inicialmente. No rol dos procedimentos metodológicos, estão os delineamentos, que possuem um importante papel na pesquisa científica, no sentido de articular planos e estruturas a fim de obter respostas para os problemas de estudo. O delineamento foca a maneira pela qual um problema de pesquisa é concedido e colocado em uma estrutura que se torna guia para experimentação, coleta de dados e análise. Portanto, o tipo de delineamento do presente trabalho será bibliográfico, documental, sistêmico, dedutivo e descritivo.

A metodologia adotada para a análise dos resultados deste trabalho está dividida em duas etapas: primeira etapa, levantamento da evolução da implementação da gestão de resíduos sólidos, observando a aplicação às normas e a legislação federal, estadual e municipal que estabelecem as estratégias, as diretrizes e as políticas para o setor; segunda etapa, proposição de um conjunto de indicadores de sustentabilidade para monitorar o desempenho e a gestão de RSU em Fortaleza. De acordo com a identificação, seleção e avaliação dos indicadores de sustentabilidade dos resíduos sólidos de Fortaleza é que se terá embasamento para responder o questionamento de pesquisa levantado.

A análise de resultados parte de uma abordagem sobre a evolução da instituição e a legislação da política de gestão de resíduos sólidos focando nos aspectos gerais da PNRS, até chegar à abordagem específica onde versa sobre o sistema de gestão integrada de resíduos sólidos de Fortaleza evidenciando os aspectos gerais do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Fortaleza. Na avaliação dos indicadores de sustentabilidade na gestão de RSU de Fortaleza, constam os indicadores de saúde e saneamento, econômico, social, ambiental e de gestão e gerenciamento dos serviços. Na

conclusão do trabalho, fazem-se as considerações gerais da análise dos indicadores avaliando o quanto eles refletem em termos de sustentabilidade para a cidade de Fortaleza.



# 1 **NORMATIVA GERAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

A percepção do problema dos RSU conduz à necessidade de se ampliar a informação existente, por meio de divulgação intensa e educativa, de forma a integrar o cotidiano dos cidadãos introduzindo novos hábitos e conceitos e promover a formação de modelos culturais, socioeconômicos e políticos saudáveis e ambientalmente sustentáveis.

O debate mundial sobre as condições de promoção de desenvolvimento no planeta, estabelecendo novos conceitos, tais como qualidade de vida, ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável, entrou em vigor a partir da Conferência de Estocolmo em 1972 e se consolidou com a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) como a tônica ambiental do final do século XX ao lado dos instrumentos econômicos e da conscientização da importância da formulação, regulamentação e implementação de políticas ambientais (BARBIERI, 1997).

Tendo como objetivo central a regulação das interações entre os grupos sociais e o meio ambiente, a Cúpula da Terra realizada no Rio de Janeiro em 1992 tornou-se um marco por apresentar propostas de políticas de resíduos sólidos de abrangência nacional, vislumbrando a criação de uma base legal para a gestão.

A formulação de uma política pública de resíduos sólidos contempla de forma articulada e integrada a gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a sua disposição final, por meio de instrumentos de regulação que estabeleçam normas e procedimentos adequados em termos técnicos, políticos e ambientais, cabendo ao regulador adotar mecanismos que venham sobrepor os objetivos sociais aos econômicos, por meio de fórmulas mais flexíveis e socialmente aceitas, que privilegiem o interesse da cidade e do cidadão (VANZAN, 2000).

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que criou a PNRS dispõe sobre diretrizes gerais aplicáveis ao gerenciamento dos resíduos sólidos, sendo um marco na história do país. A Lei da PNRS proíbe a formação de lixões a céu aberto, obriga a construção de aterros sanitários e coloca a deposição dos resíduos em aterro como a última opção para o tratamento do lixo. Antes da disposição final, os materiais recicláveis devem ter o tratamento necessário

para serem reaproveitados. A lei também esclarece as diferenças entre o que é resíduo, sendo tudo aquilo que pode ser reciclado ou reaproveitado, do que é rejeito, composto que não se reaproveita (SPATUZZA, 2010).

No contexto urbano brasileiro, os problemas ambientais têm se multiplicado, e a sua lenta resolução tem se tornado de conhecimento público pelo seu impacto – aumento desmesurado de enchentes, dificuldades na gestão de resíduos sólidos e interferência crescente do despejo inadequado de resíduos sólidos em áreas potencialmente degradáveis em termos ambientais, impactos cada vez maiores da contaminação das águas na quantidade e qualidade de recursos hídricos disponíveis e agravamento da qualidade do ar (JACOBI, 2006).

De acordo com Barreto (2004), é preciso que haja harmonia entre as explorações naturais, a proteção do meio ambiente e o setor econômico, visando ao aproveitamento desses recursos não só para o hoje e sim para as gerações futuras, havendo mudanças nas políticas governamentais envolvidas no sentido de abrir um campo de visão mais consciente e menos perverso, passando assim a agir de forma competente, evitando a deterioração do meio ambiente.

Desde 1989, multiplicam-se no Brasil as experiências de gestão compartilhada de resíduos sólidos por meio de programas municipais de coleta seletiva em parceria com catadores de materiais recicláveis organizados em associações e cooperativas. Estas experiências devem ser valorizadas, apesar da sua pequena escala, porque geram benefício econômico (garantia de renda estável às famílias envolvidas); benefício ambiental (reciclagem de diversos materiais) e benefício social, pois esse trabalho proporciona possibilidade de interação social de pessoas que sempre foram marginalizadas (JACOBI, 2006).

Os resíduos sólidos provenientes de Fortaleza passam pelo antigo lixão do Jangurussu, onde atualmente opera uma usina de reciclagem, para que seja feita a reciclagem prévia, e em seguida, o material de transbordo é encaminhado para o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste em Caucaia (ASMOC), onde também são incinerados os resíduos perigosos e parte dos resíduos hospitalares (RUCHMANN, 2008).

Ao longo dos últimos anos, observam-se avanços no conhecimento científico, principalmente a questões ligadas ao meio ambiente. A consciência de inter-relações e interdependência entre todos os fenômenos (físicos, biológicos, psicológicos, sociais, econômicos e culturais) tem superado a fragmentação dos conhecimentos, possibilitando uma abordagem mais sistêmica. A complexidade e interdependência dos efeitos ambientais sugerem que é praticamente impossível analisá-los sob um único prisma.

## **1.1 Noções sobre Desenvolvimento Sustentável**

Ao longo do tempo vários conceitos de desenvolvimento sustentável foram propostos, procurando focar em uma abordagem multidisciplinar que tivesse abrangência das dimensões econômica, ambiental e social. Percebeu-se que era necessário expandir a noção de sustentabilidade ainda mais, agregando-a a três conceitos interatuantes: ambiente físico, organizações sociais e processos econômicos. A junção harmoniosa destes conceitos formaria o tripé da definição de desenvolvimento sustentável (SILVA, 2003).

O conceito de desenvolvimento sustentável disseminado pela Comissão Brundtland é entendido como aquele que responde as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de gerações futuras de responder as suas necessidades. A expressão unifica em seu conceito alguns pontos primordiais para a sobrevivência da sociedade humana, tais como: crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico (DONAIRE, 1995).

A definição, acima apresentada, induz a um espírito de responsabilidade comum com o processo de exploração de recursos materiais e do desenvolvimento de novas tecnologias. O gargalo enfrentado pela sociedade é o de tentar reduzir os prejuízos ambientais da produção de resíduos, sem afetar a atividade econômica e o bem-estar social.

O termo desenvolvimento sustentável é proveniente da crescente preocupação com a crise energética originada na década de 1970. Neste período houve uma preocupação com a exploração exacerbada do meio ambiente pelo homem para produção de bens de consumo, com alta utilização de recursos energéticos. Inicia-se o debate sobre sustentabilidade, com alcance mundial e que mostra o dilema entre a conservação ambiental e o crescimento econômico, englobando no seu conceito o campo da economia e da ecologia (SOUZA, 2000).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972, foi a primeira a tratar da inclusão do meio ambiente dentro das preocupações relativas ao desenvolvimento no âmbito internacional. A noção de sustentabilidade ambiental foi divergente entre os países industrializados e os países em desenvolvimento. Estes últimos acreditavam que o problema da sustentabilidade ambiental estaria centrado no alto nível de consumo proveniente dos países de primeiro mundo que comprometiam o modelo de desenvolvimento mundial. Para os países industrializados ou desenvolvidos, o argumento se pautava em ideias de que o planeta Terra estaria muito povoado e que o crescimento demográfico, principalmente dos países menos desenvolvidos, dificultaria a busca de soluções para o problema e que a tal solução passaria por um rigoroso controle de crescimento populacional (SOUZA, 2000).

A noção de sustentabilidade, junto com as questões ecológicas, os problemas com a fome, as enfermidades e ao conjunto de temas vinculados ao meio ambiente somente foi incluída no documento final da conferência por pressão dos países subdesenvolvidos. O resultado efetivo da Conferência de Estocolmo ensejou em algumas diretrizes que norteariam a relação do homem com o meio ambiente. As diretrizes relacionadas aos resíduos sólidos determinam: o fim do despejo de substâncias tóxicas ou outras matérias em volume acima de capacidade de neutralização do meio ambiente e a propagação da educação ambiental para que a sociedade tenha consumo e produção sustentáveis (SOUZA, 2000).

Para Sachs (2002), a Conferência de Estocolmo, em 1972, é tida como o mais bem-sucedido evento promovido pela Organização das Nações Unidas (ONU), pelo impacto midiático do Relatório “Uma Terra Somente” escrito por dois renomados pesquisadores: Bárbara Ward e René Dubos. Assim como pela agenda variada do evento, marcando o ingresso do movimento ambientalista no cenário político internacional e, por fim pela forte presença da população sueca e de vítimas japonesas da poluição com mercúrio, ocorrida na baía de Minamata (SACHS, 2002).

A conferência cooperou para a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em que foi discutida a gestão do patrimônio comum da humanidade formado pelos bens coletivos internacionais, bem como permitiu a viabilização de uma governança internacional autêntica, no sentido de que os países membros da ONU deveriam ajudar no enfrentamento da crise socioambiental, apoiando a criação de ministérios e órgãos

especializados. A criação de ministérios do meio ambiente serviu para promover ações no sentido de planejamento e gestão de novas estratégias de ecodesenvolvimento que proporcione projetos para melhorar o estilo de vida da sociedade (SACHS, 2007).

Segundo Souza (2000), na década de 1970, houve uma intensificação em nível mundial das regulamentações de controle ambiental, na criação de órgãos e da implementação de políticas ambientais, objetivando o alcance do desenvolvimento econômico. Instrumentos de política ambiental também surgiram nesse período, como resultado de uma preocupação mais preventiva com relação ao meio ambiente, orientando a formação do conceito de sustentabilidade ambiental. Vale salientar que tais ações e políticas começaram a ser concebidas de forma preparatória para a conferência de Estocolmo nos seminários internacionais promovidos pela ONU em 1971, na cidade suíça de Founex (SOUZA, 2000).

A Conferência de Estocolmo marcou por promover eventos de grande importância para a construção mundial da percepção mundial sobre a sustentabilidade ambiental. Nas explanações dos trabalhos da conferência ficam explícitas três características marcantes: o conflito sempre constante entre crescimento e meio ambiente; uma concepção de que o aumento populacional provoca escassez de alimentos em que associava grande parte dos problemas ambientais à explosão populacional; e a implicação da degradação dos recursos naturais para sustentação dos níveis de crescimento e consumo do mundo desenvolvido. Essas características contribuíram para evolução das questões relacionadas à sustentabilidade ambiental dentro de um processo internacional de planejamento do desenvolvimento econômico (SOUZA, 2000).

Na década de 1980, além da preocupação com o consumo da base energética do planeta, preocupou-se com a geração de resíduos oriundos do processo de produção e consumo. Assim o debate sobre o possível esgotamento dos recursos não renováveis transforma-se nos efeitos do consumo desses recursos sobre o meio ambiente. Um conceito mais amplo de desenvolvimento sustentável é formulado a partir de uma nova concepção econômica e social atrelado à conservação da natureza. Em 1987, o presidente da Comissão Mundial para o Meio Ambiente (CMMA) apresenta o desenvolvimento sustentável como um “conceito político” perante a Assembleia Geral da ONU (VEIGA, 2005).



O Relatório Nosso Futuro Comum gerado a partir da Comissão Brundtland em 1987 orienta que as diretrizes de políticas para o desenvolvimento sustentável levem em consideração alguns pontos, tais como: o crescimento da população, a capacitação da força de trabalho, a garantia da segurança alimentar, a busca por fontes de energéticas sustentáveis, a eficiência na produção industrial e a busca por cidades sustentáveis. O modelo de política proposto é plenamente compatível com a economia de mercado, bastando apenas reorganizar o sistema de gestão e corrigir algumas falhas de mercado (SOUZA, 2000).

Segundo Veiga (2005), o Relatório propõe o desenvolvimento sustentável na tentativa de atenuar a dicotomia entre o crescimento econômico e a sustentabilidade ambiental. Já para Souza (2000), existe uma forte ligação dos problemas ambientais com a pobreza, pois em países desenvolvidos há uma qualidade ambiental ao contrário do que acontecia na década de 1970. Contudo, Sachs (2002) ressalta que a harmonização de objetivos sociais, ambientais e econômicos não se modificou drasticamente do ecodesenvolvimento para o desenvolvimento sustentável, assim como seus objetivos específicos das dimensões sociais, cultural, ecológica, ambiental e econômica permaneceram válidos.

A aceitação e disseminação do conceito de desenvolvimento sustentável pelos países membros da ONU mostra a importância da discussão sobre a sustentabilidade ambiental, bem como sinaliza para uma maior conscientização do homem sobre os limites naturais em detrimento a um desenvolvimento econômico desordenado (VEIGA, 2005).

Na década de 1990, ficam claras as preocupações com o meio ambiente, devido ao aparecimento do buraco na camada de ozônio e do efeito estufa, provocadas pela emissão de dióxido de carbono na atmosfera, entre outros gases. Assim a preocupação com aquecimento global se junta às preocupações anteriores. A partir da Conferência da ONU no Rio de Janeiro em 1992, conhecida como Cúpula/Cimeira da Terra, ECO 92 ou Rio 92, o conceito de desenvolvimento sustentável ampliou sua concepção levando em consideração a relação pobreza e o meio ambiente que projetou um melhor ambiente às gerações futuras.

O conceito de desenvolvimento sustentável ganhou mais visibilidade no Brasil depois da ECO 92 que formulou acordos sobre os aspectos centrais da sustentabilidade ambiental, tais como: desertificação, desmatamento, poluição, chuva ácida, crescimento populacional,

povos indígenas, fome, drogas, refugiados, concentração da produção e da tecnologia (GADOTTI, 2003).

Para que esses acordos fossem firmados, houve uma preparação antecipada com a realização de vários encontros e reuniões nos cinco continentes no intuito de coordenar acordos parciais por alguns Estados, bem como começar a implantação de alguns tratados celebrados no sentido de promover a sustentabilidade ambiental (SACHS, 2007).

A ECO 92 promoveu algumas resoluções, entre elas a Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida de Carta da Terra, sendo uma espécie de código ético planetário para harmonizar as ações do homem com o meio ambiente, baseado em princípios e valores fundamentais, tais como: os valores que regem a vida dos indivíduos; a comunidade de interesses entre Estados; e a definição dos princípios de um desenvolvimento sustentável. Esta carta para os Estados é equivalente à Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948 no tocante à sustentabilidade, à equidade e à justiça (GADOTTI, 2003).

A Carta da Terra rege o comportamento da economia e do meio ambiente, por meio de princípios e valores que objetivam estabelecer uma nova e justa parceria global entre os Estados e os setores importantes da sociedade e da população. Estes princípios globais orientam as questões do desenvolvimento sustentável e da melhoria de vida para os povos. Dentre os princípios e propostas da Carta da Terra, destacam-se alguns relacionados à gestão de resíduos sólidos, tais como: adotar padrões de produção, consumo e reprodução que protejam as capacidades regenerativas da Terra, os direitos humanos e o bem-estar comunitário; e integrar, na educação formal e na aprendizagem ao longo da vida, os conhecimentos, valores e habilidades necessárias para um modo de vida sustentável (MMA, 2000).

Dentre as resoluções da ECO 92, no sentido de promover um modelo de preservação da vida no planeta, a Agenda 21 é considerada como o mais importante documento desta conferência, sendo um programa minucioso de ação em matéria de meio ambiente e desenvolvimento. Tal documento é composto de quarenta capítulos, subdivididos em quatro seções. Na segunda seção, de tal documento, é tratado da conservação e gestão dos recursos

para o desenvolvimento – trata do manejo dos recursos naturais, dos resíduos sólidos e das substâncias tóxicas (DO LAGO, 2007).

A Agenda 21 transformou-se em um instrumento de referência para a mudança do modelo de desenvolvimento em direção de sociedades cada vez mais sustentáveis, ou seja, representa um ponto de partida para ações posteriores em níveis nacional e mundial (GADOTTI, 2003). Após a ECO 92, vários países formaram agendas 21 nacionais, dentre eles o Brasil, delimitando as prioridades ambientais e as principais linhas de resolução dos problemas. Tais agendas colocam a sociedade como responsável pela sustentabilidade do planeta, pois terá que decidir como cada país se situará no processo de globalização e que tipo de tecnologias utilizará para viabilizar sua inserção neste contexto (SOUZA, 2000).

No início do Século XXI, a sociedade mundial começou a reagir aos riscos ambientais nas diversas esferas mundiais: locais, nacionais e internacionais. Em 2002, a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável reuniu-se em Johannesburgo na África do Sul para discutir a sustentabilidade ambiental do planeta e ficou sendo conhecida como Rio+10, por ter sido realizada dez anos após a Cúpula da Terra no Rio de Janeiro (VEIGA, 2005).

A Rio+10 teve por objetivo principal analisar e dar direcionamento nos acordos e tratados da ECO 92, em especial propiciando formas de implementação da Agenda 21, ou seja, um momento de análise de tudo que havia sido definido como consenso na ECO 92 e também discutir metas e prazos para cumprir o acordado na conferência do Rio. A Conferência de Johannesburgo definiria um plano de ação global capaz de conjugar as necessidades de desenvolvimento econômico e social da humanidade com o dever de manter o planeta habitável para as futuras gerações (SEQUINEL, 2002).

Com base nestas avaliações, estabeleceram metas para os dez anos seguintes relacionadas ao controle da geração de resíduos sólidos, tais como: o acesso à energia limpa e renovável, a conservação da biodiversidade, a proteção e uso das fontes de água, o saneamento e controle de substâncias química nocivas (SEQUINEL, 2002).

No período da conferência, as expectativas de um mundo melhor, com respeito ao meio ambiente, de proteção dos direitos básicos e com utilização racional dos recursos naturais foram revitalizados. Mas, a concretização e propagação de tais expectativas foram frustradas

pelos poucos resultados práticos alcançados em Johannesburgo, devido a blocos de países, como Japão, Estados Unidos, Austrália e Nova Zelândia defenderem de forma intransigente seus interesses particulares (DO LAGO, 2007).

Para entender as dificuldades de negociação e os resultados da conferência de Johannesburgo, é necessário examinar a conjuntura geopolítica e o cenário mundial em que tal conferência foi realizada. A ECO 92 realizou-se três anos após a queda do Muro de Berlim e do fim da Guerra Fria período em que se favoreceu a cooperação internacional em contraponto a lógica do conflito. Já a Rio+10 realizou-se em cenário não muito favorável de cooperação dos países, ou seja, em um período marcado por um mundo cada vez mais competitivo e pela crescente desigualdade social, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento (SEQUINEL, 2002).

Após vinte anos da ECO 92, evento considerado como um marco em prol do desenvolvimento sustentável, o Rio de Janeiro voltou a sediar em junho de 2012 a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável com participação de 193 países que fazem parte da ONU. Devido a este lapso temporal ficou conhecida como Rio+20, tendo como objetivo central promover a renovação e a reafirmação da participação dos líderes dos países com relação ao desenvolvimento sustentável do planeta e dos compromissos políticos firmados nas cúpulas anteriores que trataram do mesma temática (GUIMARÃES, 2012).

Nesta conferência, vários temas, tais como o discurso da segurança alimentar, a insuficiência do Produto Interno Bruto (PIB), a credibilidade científica, a economia verde e a importância do setor privado para o desenvolvimento sustentável foram debatidos nos diversos eventos paralelos promovidos pela conferência, onde houve grande participação da sociedade civil global, cooperativas, grupos religiosos, comunidades indígenas e quilombolas, cientistas de várias áreas, políticos e representantes do setor privado (GUIMARÃES, 2012).

O documento elaborado na Rio+20 foi intitulado de “O Futuro que Queremos”, neste encontram as constatações e resoluções produzidas na conferência e nos diversos eventos paralelos. A economia verde propagou-se na conferência como ferramenta e instrumento para o desenvolvimento sustentável e a melhoria ambiental. Mesmo sem haver consenso sobre a economia verde, no documento final mostra que ela proporciona aumento de renda, emprego

e melhorias da qualidade de vida, levando aos países a erradicação da pobreza, pelo uso consciente e sustentável do meio ambiente por meios do mecanismo de preços dos mercados (UNCSD, 2012).

No discurso do documento “O Futuro que Queremos”, destaca-se a reafirmação dos valores econômicos com base no capitalismo neoliberal como principal resultado da conferência, ressaltando o poder do setor privado e do interesse dos países desenvolvidos na atual governança ambiental global. Por conta disso, os resultados da Rio+20 foram semelhantes aos da conferência de Johannesburgo, ou seja, muito se foi discutido e pouco se foi decidido, configurando-se para muitos como uma repetição do fracasso (GUIMARÃES, 2012).

Segundo Guimarães (2012), os resultados da Rio+20 não foram os esperados, o documento final apresenta várias intenções e repassa para os anos seguintes a definição de medidas para garantir a proteção do meio ambiente, isso devido a segunda grande crise econômica mundial de 2008 nos Estados Unidos e na Europa que prejudicou as negociações e tomada de decisões práticas.

A complexidade do desenvolvimento sustentável envolve questões diversas que afetam toda uma população. É um tema interdisciplinar que envolve o setor público e privado como um todo, no sentido da sociabilidade dos aspectos ambientais e culturais inerentes da sociedade e as metas de desenvolvimento estipuladas por cada uma delas. Assim, parece necessário o desenvolvimento de uma consciência crítica por parte dos governantes e especialistas, quanto ao que se define como desenvolvimento sustentável, pois não se pode enxergar o mundo pela visão individualista de um único povo tem que se pensar no desenvolvimento como global, significa pensar o planeta como uma unidade que precisa ser autossustentável para se manter vivo.

## **1.2 Noções sobre Sustentabilidade**

O conceito de sustentabilidade está baseado em uma inter-relação entre qualidade de vida, justiça social e equilíbrio ambiental que proporcione o desenvolvimento das nações atrelado ao crescimento da capacidade produtiva. A problemática da sustentabilidade ganhou ênfase no final do século passado como papel principal das discussões em torno das

dimensões do desenvolvimento e das alternativas que se apresentam. O aspecto socioambiental que caracteriza as sociedades contemporâneas mostra que os seres humanos estão provocando impactos cada vez mais danosos ao meio ambiente, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos (JACOBI, 1999).

Observa-se que o enfoque da sustentabilidade ganha relevância no cenário global, assumindo caráter imprescindível nas discussões sobre os rumos do desenvolvimento, duas correntes sustentam este processo. A primeira segue a linha de que a economia influenciou mudanças nas abordagens do desenvolvimento a partir da década de 1970. Um dos trabalhos que sustenta esta corrente é o do Clube de Roma, intitulado de Limites do Crescimento, em 1972, que sugere, para alcançar a estabilidade econômica e ecológica, a estagnação do crescimento populacional e do capital industrial, mostrando a realidade dos desejos ilimitados da sociedade frente à limitação dos recursos de produção. A segunda corrente está relacionada com a crítica ambientalista ao modo de vida contemporânea, que se propagou a partir da Conferência de Estocolmo em 1972, quando a questão ambiental ganha atenção mundial (JACOBI, 1999).

Em 1973, o conceito de ecodesenvolvimento é utilizado por Maurice Strong para caracterizar uma concepção alternativa de política de desenvolvimento (JACOBI, 1999). A degradação ambiental intensificou-se no século XX, causando efeitos nefastos ao meio ambiente e provocando problemas tanto para a sociedade como para biodiversidade. Os princípios básicos para o planejamento da sustentabilidade integral foram formulados por Sachs (2007), tendo como pressupostos do ecodesenvolvimento algumas dimensões parciais da sustentabilidade, citadas a seguir:

- a) Social – consiste no alcance de uma civilização com maior nível de distribuição de renda e de bens com maior homogeneidade social e igualdade no acesso aos serviços e recursos sociais;
- b) Cultural – autoconfiança combinada com respeito, equilíbrio à tradição e inovação de costumes, tendo capacidade para produção de projetos nacional integrado e endógeno;
- c) Ecológica – preservação do potencial da natureza, por meio do incentivo à produção com recursos renováveis com um mínimo de danos aos sistemas de sustentação da vida e restringindo o uso dos recursos não renováveis. Reduzir do volume de resíduos e de poluição, por meio da conservação de energia e de recursos e da reciclagem; Intensificar a

pesquisa para a obtenção de tecnologia de baixo teor de resíduos e eficientes no uso de recursos para o desenvolvimento urbano, rural e industrial;

- d) Ambiental – respeito à ampliação da habilidade de recuperação dos sistemas naturais como forma de manutenção da rede de reservas naturais e de biosfera, para proteger a biodiversidade;
- e) Econômica – desenvolvimento intersetorial equilibrado com capacidade de modernização contínua das ferramentas de produção e de segurança alimentar. A eficiência econômica deve ser avaliada em termos macrossociais, e não apenas por meio do critério da rentabilidade empresarial de caráter microeconômico, dando condições de uma introdução soberana na economia internacional;
- f) Territorial – conservação das populações urbanas e rurais de forma equilibrada com diminuição das disparidades inter-regionais e implementação de estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis;
- g) Política – coesão territorial e social de forma a promover a democracia, para que o Estado possa realizar projetos nacionais interligados. Controle institucional do sistema internacional financeiro e de negócios por meio de cooperação tecnológica e científica internacional.

Esta multidimensionalidade da sustentabilidade evita a ampla utilização do viés econômico e permite uma melhor compreensão do conceito de sustentabilidade. Por sua vez, o alcance da sustentabilidade integral está relacionado diretamente ao empenho realizado pelos agentes no alcance do conjunto das sustentabilidades parciais (SACHS, 2007).

O ecodesenvolvimento se torna uma nova proposta para o desenvolvimento do planeta, propondo ações que explicitam a necessidade de se tornar compatíveis à melhoria nos níveis de qualidade de vida e da preservação ambiental. Este novo modelo de desenvolvimento apresenta-se como uma estratégia alternativa à ordem econômica internacional, focando na utilização de produção local para minimizar a dependência técnica e cultural, em especial das zonas rurais (JACOBI, 1999).

Os pressupostos do ecodesenvolvimento introduzem o tema ambiental nos modelos de desenvolvimento econômico implementados na década de 1970, harmonizando os processos ambientais com os socioeconômicos, notadamente nos pontos relativos ao manejo dos

recursos que devam favorecer as necessidades humanas presentes e futuras (ALMEIDA, 2002).

Nas décadas de 1980 e 1990, o ecodesenvolvimento sofreu influência de duas vertentes: a ambientalista, devido ao avanço da crise ambiental, e a economicista, proveniente do agravamento dos problemas econômicos e sociais para a maioria das nações do mundo. A degradação ambiental, notadamente pelos fenômenos do aquecimento global e da destruição da camada de ozônio, e a crescente desigualdade entre regiões, devido aos impactos da crise econômica dos anos 80, assumem um lugar de destaque que reforçou a importância de adotar esquemas integradores para o desenvolvimento (ALMEIDA, 2002).

Quanto mais se aprofundam os problemas sociais e se aumenta a distância entre os países em desenvolvimento dos industrializados, nota-se o agravamento dos problemas ambientais devido à relação direta dos padrões produtivos e de consumo prevalentes (SACHS, 2002).

A adoção do conceito de ecodesenvolvimento por organismos internacionais mostra a necessidade de combinar eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica, como base para uma sociedade solidária e justa. As dimensões descritas pelo ecodesenvolvimento contemplam a lógica econômica, o aspecto biofísico e o componente sociopolítico para a interpretação do processo de produção e consumo do mundo globalizado. A sustentabilidade como novo parâmetro básico necessita estimular constantemente as responsabilidades éticas, na medida em que a ênfase aos aspectos extraeconômicos sirvam para reconsiderar os aspectos ligados à equidade e justiça social (SACHS, 2002).

A diferença fundamental entre o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade é que o primeiro tem uma abrangência mais globalizante, tanto do lado dos questionamentos da problemática ambiental, como nas indagações e soluções que emanam da sociedade. O desenvolvimento sustentável é um modelo múltiplo para a sociedade, que engloba a viabilidade econômica com a ecológica, redefinindo as relações da sociedade com a natureza, provocando uma mudança significativa no processo civilizatório. Enquanto a sustentabilidade implica na definição de limites nas possibilidades de crescimento e em um conjunto de iniciativas que dependem de interlocutores e participantes sociais relevantes que construam



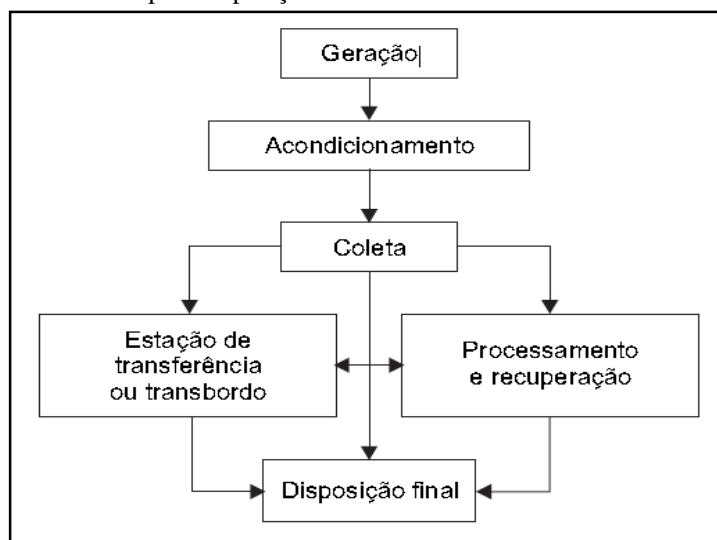
um sentimento de corresponsabilidade e de valores éticos da sociedade com o meio ambiente (JACOBI, 1999).

Uma reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto urbano marcado pela degradação contínua do meio ambiente e dos seus ecossistemas, não pode dispensar a análise os determinantes do processo, os atores envolvidos e as formas de organização social que norteiam as perspectivas de sustentabilidade. No cenário metropolitano brasileiro, os problemas ambientais têm se agravado com o passar dos anos e os reflexos são vistos por meio do aumento de enchentes nas cidades, dificuldades na gestão dos resíduos sólidos e interferência crescente do despejo inadequado dos resíduos sólidos, gerando cada vez mais impactos maiores de poluição dos rios afetando a saúde da população. A preocupação com o desenvolvimento sustentável representa a possibilidade de assegurar formulação de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade ambiental e a transformação de conduta da sociedade no sentido de promover a sustentabilidade sociocultural (JACOBI, 1999).

### 1.3 Atividades Gerenciais ligadas aos Resíduos Sólidos

A estruturação das atividades gerenciais ligadas aos resíduos sólidos pode ser representada pelo ciclo de vida dos resíduos: geração, coleta, tratamento e disposição final. Conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Processo para disposição final de resíduos sólidos e suas inter-relações



Fonte: Cunha e Caixeta Filho (2002).

A primeira etapa do ciclo dos resíduos sólidos diz respeito à sua geração. Muitas são as formas de geração de resíduos sólidos, pois todos os setores da economia geram algum tipo de resíduo. A quantidade dos resíduos pode variar em função de fatores como renda, períodos do ano, estilo de vida, formas e tipos de embalagem ou até mesmo processos de reciclagem ou de coleta seletiva. Por diversos motivos nem todo resíduo sólido gerado é coletado, isso devido, por exemplo, à disposição irregular, à coleta informal ou à insuficiência do sistema de coleta pública.

Esta análise da geração de resíduos sólidos parte de dois parâmetros: o consumo aparente de materiais potencialmente recicláveis e a participação de cada um destes na produção de embalagens. O consumo aparente registra somente o comércio internacional dos materiais enquanto produtos. Assim nas estatísticas não estão incluídas a exportação e importação de papelão, plástico, metais e alumínio na forma de embalagem de produtos. O destaque dado às embalagens se deve ao sistema de logística reversa e de responsabilidade compartilhada proposta pela PNRS (IPEA, 2012b).

As análises a seguir terão como base a Tabela 1, que apresenta o consumo aparente, o consumo de embalagens e o consumo per capita de embalagens dos brasileiros, no período de 2005 a 2008, dos principais produtos na cadeia de geração de resíduos sólidos no país.

Tabela 1 – Consumo aparente, consumo de embalagens e consumo per capita de embalagens dos brasileiros

Produto	Variáveis	Unidade de Medida	2005	2006	2007	2008
Alumínio	Consumo Aparente	1 mil ton.	832,6	892,8	984,6	1.126,7
	Embalagens	1 mil ton.	256,4	275,0	303,3	347,0
	Embalagens por habitantes	kg / hab.	1,4	1,5	1,6	1,8
Aço	Consumo Aparente	1 mil ton.	19.851,6	20.249,7	24.989,5	27.192,3
	Embalagens	1 mil ton.	936	873	891	886
	Embalagens por habitantes	kg / hab.	5,1	4,7	4,7	4,7
Papel e Papelão	Consumo Aparente	1 mil ton.	7.328	7.702	8.099	8.755
	Embalagens	1 mil ton.	3.535	3.595	3.808	4.154
	Embalagens por habitantes	kg / hab.	19,1	19,2	20,1	21,9
Plástico	Consumo Aparente	1 mil ton.	4.174	4.483	4.987	5.391
	Embalagens	1 mil ton.	605	650	723	782
	Embalagens por habitantes	kg / hab.	3,3	3,5	3,8	4,1
Vidro	Consumo Aparente	1 mil ton.	2.482	2.533	2.372	2.411
	Embalagens	1 mil ton.	939	961	1.063	1.041
	Embalagens por habitantes	kg / hab.	5,1	5,1	5,6	5,5

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do IPEA (2012b).

De acordo com os dados da Tabela 1, o consumo aparente do mercado de alumínio no Brasil cresceu de forma contínua com variação relativa média acima dos 10% no período analisado, sendo acompanhado por um crescimento em torno de 30% do consumo de embalagens. Os dados, também, mostram o crescimento do consumo de alumínio por habitantes por conta da utilização de latas a base deste material.

O consumo aparente de aço do país vem crescendo de forma significativa, porém a taxas menores e bem mais instáveis do que o mercado de alumínio. O setor de embalagens de aço tem uma baixa relevância em relação ao total de aço consumido, aproximadamente 4% do total. Assim, a quantidade de resíduos sólidos de aço e sucata ferrosa encontrados no meio ambiente não é proveniente, em sua maioria, de embalagens e sim de outros produtos como eletrodomésticos e carros avariados.

O papel/papelão se diferencia dos demais produtos pesquisados por conta da sua grande utilização no setor de embalagens, conjugada a seu pequeno ciclo de vida útil com relativa facilidade de descarte. O consumo per capita de embalagens no setor de papel/papelão é elevado, com média no período acima de 20 quilos por habitante o que provoca uma grande geração de RSU como caixas de papelão, jornais e revistas. O consumo aparente apresenta média próxima de 8 mil toneladas por ano com taxa de crescimento de 7,2%.

A apuração do consumo aparente de produtos plásticos denota em informações bastante complexas, devido à diversidade e à especificidade do uso deste insumo. Esta complexidade se reflete no processo de recuperação do plástico, pois a reciclagem de resíduos plásticos misturados com outros insumos geram produtos de baixo valor de mercado. A participação das embalagens em relação ao consumo aparente é próximo dos 15% do total com uma geração de resíduos plásticos per capita perto dos 4 quilos por habitante.

No período analisado (2005/2008), o consumo per capita de embalagens vidros demonstra-se elevado, acima dos 5 quilos por habitante. Porém, o consumo aparente deste produto somente é inferior ao do alumínio, sendo decorrente da grande reutilização das embalagens por parte das indústrias. A contribuição do vidro na geração de resíduos sólidos urbanos é extremamente elevada, por conta de dificuldades técnicas para reciclar vidros diferentes.

O acondicionamento dos resíduos sólidos é a primeira fase para o processo de remoção. Utilizam-se os mais diversos tipos com sacos plásticos, caixas de papelão, lixeiras, contêineres, entre outros, sendo que no Brasil a forma mais comum de acondicionamento são as sacolas plásticas, contudo por traz da sua fragilidade as sacolas podem provocar poluição ambiental e riscos à saúde da população (CUNHA; CAIXETA FILHO, 2002).

A coleta e o transporte são atividades gerenciais ligadas aos resíduos sólidos. Quando os resíduos são bem acondicionados o processo de coleta fica simplificado e contempla desde a remoção dos pontos de saída dos veículos até a disposição final em locais adequados. Existem basicamente dois tipos de sistema de coleta: uma para resíduos contaminados e outra para resíduos não contaminados, em que neste último a coleta pode ser efetivada de maneira convencional ou seletiva (reciclagem). Para cada um destes tipos de coleta, existem veículos próprios que encaminham os resíduos sólidos para sua destinação final, que pode ser: estações de transbordo, estações de processamento ou recuperação; lixões ou aterros sanitários (CUNHA; CAIXETA FILHO, 2002).

De acordo com dados do IBGE, o percentual de domicílios atendidos com serviço de coleta domiciliar vem crescendo continuamente nos últimos anos no Brasil. Apesar de elevados índices, esta cobertura é distribuída de forma desigual no território nacional. Existem diferenças nas taxas de coleta das cinco regiões do país, bem como na cobertura das áreas urbanas e rurais (TAVARES, 2012).

As estações de transbordo ou as estações de triagem sem coleta seletiva anterior servem como um depósito temporário de resíduos para sua destinação final e tem como objetivo diminuir o tempo e os custos para o transporte destes ao seu destino final. A finalidade do uso destas estações é a diminuição dos custos operacionais do tratamento dos resíduos sólidos. Contudo, este processo produz baixa eficácia por conta do alto grau de contaminantes encontrados nos resíduos (MANSUR; MONTEIRO, 2003).

Uma das principais estratégias para redução da quantidade de resíduos sólidos foi a criação do sistema de coleta seletiva que separa previamente os resíduos sólidos por natureza de composição, encaminhando posteriormente para a reciclagem e ou compostagem.

A reciclagem reaproveita matérias que servem como matéria-prima e tem como benefício a preservação de recursos naturais, diminuição dos níveis de poluição, redução da quantidade de resíduos, geração de emprego e renda por meio das usinas de reciclagem. Uma das principais limitações desse processo é o fato dos setores produtivos da economia, em geral, não computarem separadamente a reciclagem dos resíduos pré-consumo da reciclagem pós-consumo. A reciclagem pré-consumo é aquela gerada nos processos produtivos e seria uma importante ferramenta da análise de eficiência industrial e poderia ser usado pelo Estado como indicador de eficiência material das estatais. Já a reciclagem pós-consumo é decorrente da utilização do bem, sendo assim, é aquela que tem maior importância para os trabalhos na área de saneamento (TAVARES, 2012).

A fabricação de compostos orgânicos chama-se compostagem que consiste na decomposição do material orgânico como restos de alimentos, folhas, podas etc., para obtenção de húmus utilizado como fertilizante agrícola. Apesar dos resíduos sólidos coletados domiciliarmente no Brasil apresentarem alto percentual de resíduos orgânicos, as experiências deste tipo de tratamento em programas municipais de gerenciamento dos RSU ainda são muito incipientes. Os motivos devem-se aos resíduos coletados não serem separados adequadamente na fonte geradora; a insuficiência de manutenção do processo; o preconceito com o produto; e a carência de investimentos e de tecnologia adequada para coleta deste tipo de material (CUNHA; CAIXETA FILHO, 2002).

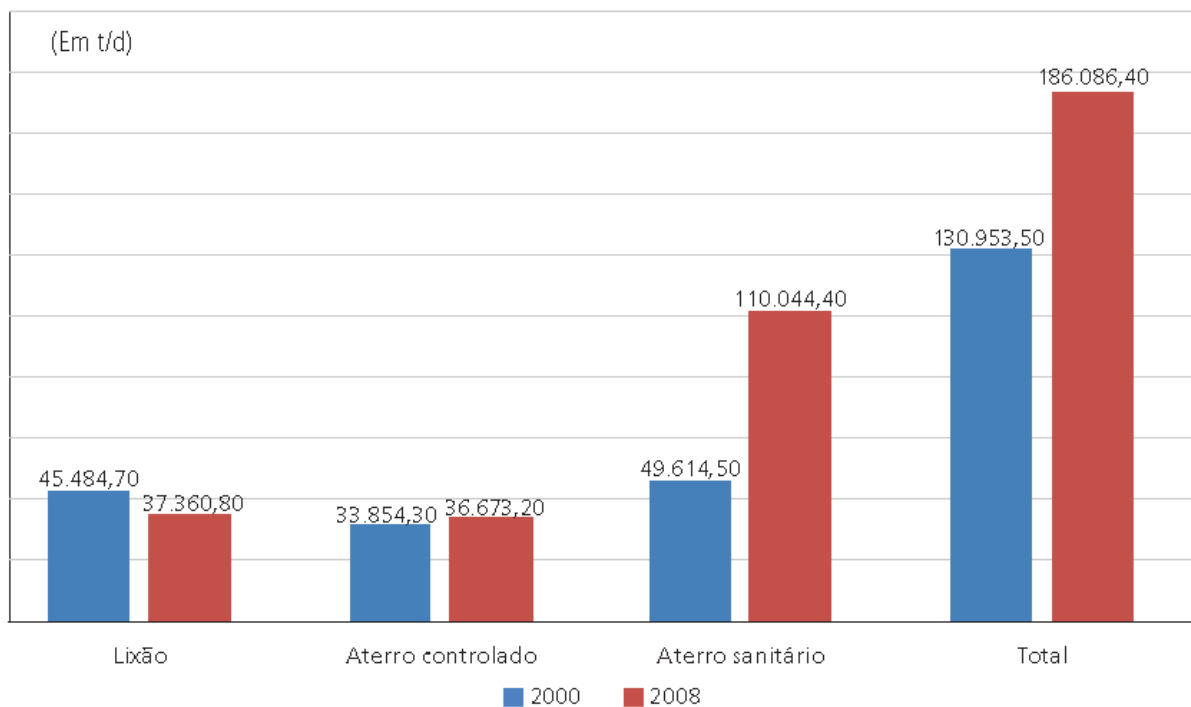
A PNRS considera, em seu art. 3º, a disposição final ambientalmente adequada como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública, à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Na maioria dos municípios do Brasil, os locais de destinação final recebem todo tipo de RSU, ou seja, os lixões, aterros controlados e aterros sanitários recebem o despejo final de quaisquer resíduos em solo, com ou sem tratamento adequado.

Consoni et al. (2000) esclarecem que o aterro sanitário é a melhor opção e que agrega as maiores vantagens na disposição de resíduos sólidos, por permitir uma redução significativa dos impactos ambientais. Sendo o aterro controlado menos prejudicial ao meio ambiente do que os lixões, pois cobrem os resíduos sólidos com terra reduzindo a poluição local, porém com menor eficiência que os aterros sanitários. Os lixões são considerados as formas menos eficientes e inadequadas de disposição de resíduos sólidos, pois causam inúmeros problemas e

inconvenientes como poluição ambiental, visual e do ar, doenças, gás metano com risco de explosão e a degradação social de idosos, adultos e crianças que tiram seu sustento dentro destes (CONSONI, 2000).

No Gráfico 1, de acordo com estudos do IPEA (2012b), é mostrada a quantidade, em toneladas/dia, de RSU domiciliares e ou públicos encaminhados para disposição em solo brasileiro nos anos de 2000 e 2008.

Gráfico 1 – Quantidade de RSU domiciliares e ou públicos encaminhados para disposição final



Fonte: IPEA (2012b).

Observa-se que, em termos quantitativos, houve um aumento no período analisado na quantidade de resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários e em aterros controlados, de 121,8% e 8,3% , respectivamente. Contudo, a quantidade diária de resíduos sólidos destinados aos lixões do país houve uma redução de 17,86%. De modo geral, houve uma variação percentual de 42,1% na quantidade total de resíduos sólidos encaminhados para disposição final.

Segundo o IPEA (2012b), as informações obtidas para analisar os dados de disposição final de resíduos sólidos no Brasil, foram consultadas no documento Proposta de Plano Nacional de Saneamento Básico, publicado pelo Ministério das cidades em 2011, no qual

constam metas de curto, médio e longo prazo para o sistema de saneamento básico, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais. Este documento propõe como umas de suas metas a redução gradativa do percentual de municípios com a presença de lixões/vazadouros de resíduos sólidos em todo o país. De acordo com esta meta, a partir de 2030, o Brasil não teria mais lixões/vazadouros como forma de disposição final dos resíduos.

## **1.4 Consumo Sustentável versus Produção de Resíduos**

É difícil separar a atividade de consumo da atividade de produção de resíduos quando se tem por objetivo a sustentabilidade. O consumo está presente em todos os momentos da vida do ser humano, seja no ato mais simples, como tomar um banho, ou quando este exercer qualquer atividade produtiva. Dependendo da atividade exercida por cada pessoa, existirão diferenciados tipos e níveis de consumo, mas é quase certo que haverá o uso de água, eletricidade, combustível, papel, entre outros insumos.

Embora grande parte das pessoas queira aumentar seu padrão de consumo, dificilmente o meio ambiente suportaria absorver o impacto deste comportamento e dos resíduos gerados a partir deste consumo. Durante muito tempo, os recursos naturais foram utilizados de forma predatória, sem qualquer preocupação com a preservação. Com a crescente degradação do meio ambiente, faz-se necessário estabelecer um equilíbrio entre o desenvolvimento socioeconômico com processo produtivos baseados na lucratividade e na demanda, e a preservação do meio ambiente (GONÇALVES-DIAS; MOURA, 2007).

Para alcançar este equilíbrio, faz-se necessária a incorporação de outra forma de consumo, conhecida como consumo sustentável, que leve ao desenvolvimento sustentável. Segundo Gonçalves-Dias e Moura (2007, p.5), o significado de consumo sustentável passa por padrões de consumo por meio da compra e uso dos bens e serviços que atendam às necessidades básicas das pessoas em conjunto com a minimização da degradação ambiental. Para atender a este conceito, o consumo sustentável implica, obrigatoriamente, em redução dos padrões de produção e consumo em nível global, o que implicariam em alteração dos princípios econômicos vigentes (IPEA, 2012b).

A ideia de consumo sustentável está associada com o conceito mais amplo de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável, que envolvem a proteção do meio

ambiente e o desenvolvimento econômico construído a partir da consideração das consequências geradas para o meio ambiente. O embate da economia no meio ambiente é uma questão controversa. Tudo que é produzido tem por objetivo o consumo, que por sua vez gera um descarte de materiais em resíduos sólidos. Com isso, aparece a preocupação com a diminuição da produção destes materiais, e, por fim, qual a destinação e a disposição final adequadamente correta (TAVARES, 2012).

A crise ambiental evidenciou o desequilíbrio entre o ecossistema do planeta e os limites de desenvolvimento, ou seja, o consumo de energia, recursos naturais e alimentos limitaram o padrão de crescimento e desenvolvimento econômico sobre a organização da natureza (TAVARES, 2012). Segundo Barbieri (1997), os problemas globais de desenvolvimento sustentável não se resumem a degradação do ambiente físico e biológico, juntam-se a estes os aspectos sociais, políticos e culturais.

As tecnologias ambientalmente sustentáveis são aquelas que devem proteger o meio ambiente, poluir menos o meio, utilizar os recursos de produção de forma mais sustentável, reciclar em maior grau os seus resíduos e produtos, e façam o descarte ambientalmente adequado dos seus dejetos (MMA, 2000). Por isso, reduzir ao máximo o desperdício na exploração dos fatores de produção e no uso dos recursos não renováveis se torna uma tarefa dependente da tecnologia utilizada pelo sistema produtivo. Para que as empresas se tornem ecoeficientes, devem produzir mercadorias com máxima qualidade, com menor nível de poluição possível e com utilização mínima dos recursos naturais (ALMEIDA, 2002).

Conforme Barbieri (1997), a gestão sustentável baseia-se na política dos três RS: **reduzir** ao mínimo a quantidade de resíduos, com a minimização do consumo de fatores de produção e da quantidade de material a ser descartado; **reutilizar** tudo que for possível, usando e voltando a aproveitar os materiais até que estes estejam totalmente gastos; **reciclar** ao máximo todos os resíduos, utilizando materiais já consumidos como matéria-prima na produção de novos produtos (BARBIERI, 1997).

O desenvolvimento sustentável representa a implantação de um desenvolvimento mais limpo, utilizando-se de racionalização da sociedade. Neste contexto, devem-se levar em consideração as contradições ideológicas, sociais e institucionais da noção de



sustentabilidade, passando pelas principais dimensões (econômica, social, ambiental, política, cultural) até tornassem em objetivos de políticas públicas (TAVARES, 2012).

Dentre as políticas públicas ligadas ao tema de resíduos sólidos e de educação ambiental, o Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS) visa desenvolver no Brasil um intenso e contínuo processo de mudanças e incentivos para o estímulo de novos padrões de PPCS, por meio de: educação para o consumo, estilo de vida sustentável, compras públicas sustentáveis, construções sustentáveis, turismo e produtos sustentáveis (BRASIL, 2008).

O PPCS está em consonância com os princípios e objetivos da PNRS, tornando-se um facilitador de para a implementação de programas, projetos e ações efetivas no combate à geração de resíduos sólidos. Este potencial explica-se pela priorização do PPCS nas causas, propondo diretrizes e soluções para os principais problemas gerados pelos resíduos sólidos, especialmente aqueles associados ao atual padrão de produção e consumo nos vários segmentos da sociedade. A PNRS, por sua vez, define a responsabilidade compartilhada dos resíduos sólidos em diversos setores e com os vários atores que participam do processo de produção e consumo. Desta forma, propiciando para que as ações do PPCS sejam implementadas (BRASIL, 2008).

O PPCS corrobora ainda mais com a necessidade do trabalho integrado, interativo e cooperativo com os vários setores da sociedade, pois sinaliza que grandes desafios devem ser enfrentados conjuntamente, por envolverem uma série de mudanças de hábitos, atitudes e comportamentos. Destaca-se, ainda, que as metas alcançadas por meio da comunicação e da educação ambiental tendem a ampliar as possibilidades de melhorias contínuas e permanentes da qualidade de vida de toda a sociedade. O PPCS, também, contribui para o debate das cidades sustentáveis, pois coloca o tema da reciclagem e da disposição final do lixo um assunto central com soluções de curto e médio prazo (BRASIL, 2008).

O PPCS está alinhado com as ações do Processo de Marrakesh que baseiam o processo global de consultas e de elaboração de políticas de produção e consumo sustentável. Tal processo tem como objetivo geral contribuir para tornar os padrões e níveis de consumo e produção mais sustentáveis por meio de planos e programas com duração de dez anos que apoiem e fortaleçam iniciativas nacionais e regionais. Um dos principais embates do Processo

de Marrakesh é promover na sociedade mecanismos de implementação dos programas, por meio de suporte financeiro, capacidade de construção de plataformas e assistência técnica especializada (PORTILHO; RUSSO, 2008).



## 2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia é a forma pela qual foi desenvolvido este trabalho, ou seja, a maneira utilizada para o alcance dos objetivos propostos inicialmente. No rol dos procedimentos metodológicos, estão os delineamentos, que possuem um importante papel na pesquisa científica, no sentido de articular planos e estruturas a fim de obter respostas para os problemas de estudo.

Kerlinger (1980) explica que a palavra delineamento foca a maneira pela qual um problema de pesquisa é concebido e colocado em uma estrutura que se torna guia para experimentação, coleta de dados e análise. Neste sentido, o delineamento é intrínseco à pesquisa científica, norteando o pesquisador na busca de uma resposta para determinado problema.

O método utilizado na pesquisa será o método sistêmico, partindo da ideia de que o todo é maior do que a soma das partes, onde não é possível apontar quais as maneiras mais adequadas de analisar as implicações da PNRS sem considerar todos os subsistemas, ou seja, os aspectos sociais, econômicos, culturais e ambientais de toda a área a ser estudada (GIL, 2002).

Como há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, então a pesquisa caracteriza-se como qualitativa com a complementaridade quantitativa, pois utiliza coleta de dados com medição numérica para descobrir ou aperfeiçoar questões de pesquisa. De acordo com Stevenson (1981), as medidas de tendência central são utilizadas na análise quantitativa para indicar um valor que tende a tipificar, ou a representar melhor, um conjunto de números.

o aspecto qualitativo de uma investigação pode estar presente até mesmo nas informações colhidas por estudos essencialmente quantitativos, não obstante perderem o caráter qualitativo quando são transformados em dados quantificáveis na tentativa de assegurar a exatidão no plano dos resultados (RICHARDSON et al., 2008, p. 79).

Muitas vezes o método é chamado de holístico, porque considera o todo, sem reduzi-lo ao estudo de suas partes. A ênfase não está em medir as variáveis envolvidas no fenômeno, mas entendê-los, consistindo muitas vezes em compreender um fenômeno social complexo (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006).

Baseado na classificação de Gil (2002), é possível dividir as pesquisas em três grupos: exploratórios, descritivos e explicativos, podendo-se enquadrar o trabalho a ser desenvolvido como sendo uma pesquisa descritiva. Os estudos descritivos permitem relatar as características relativas ao objeto de estudo, aumentando o conhecimento em torno de um determinado problema.

Em relação às técnicas de pesquisa, será empregado o levantamento bibliográfico sobre os resíduos sólidos, elaborado a partir de material já publicado (dados secundários), constituído basicamente de livros, revistas, artigos, periódicos e de material disponibilizado na Internet, que possibilitará a compreensão dos indicadores de sustentabilidade e de seus impactos, dentro de um sistema amplo e complexo (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006).

Quanto aos procedimentos, a pesquisa enquadra-se como um estudo de caso, o qual vem analisar o novo modelo de disposição de RSU de Fortaleza em contrapartida dos benefícios socioambientais e econômicos do ASMOC. O estudo de caso como uma estratégia de pesquisa pode ser utilizado de modo descritivo, visando levantar questões e hipóteses para futuros estudos, por meio de dados qualitativos (ROESCH, 1999).

O método para construção do referencial teórico é o dedutivo, ou seja, vai-se do geral para o específico. Quanto à natureza, a pesquisa poderá ser classificada como aplicada, pois tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (GIL, 2002).

A metodologia adotada para a análise dos resultados deste trabalho foi dividida em duas etapas: primeiro, levantamento da evolução da implementação da gestão de resíduos sólidos, observando a aplicação às normas e a legislação federal, estadual e municipal que estabelecem as estratégias, as diretrizes e as políticas para o setor; segundo, proposição de um conjunto de indicadores de sustentabilidade para monitorar o desempenho e a gestão de RSU em Fortaleza.

Para a identificação, seleção e avaliação dos indicadores de sustentabilidade dos resíduos sólidos de Fortaleza, também foi realizada pesquisa bibliográfica para auxiliar na escolha das variáveis para cada tipo de indicador. Os indicadores avaliados foram os seguintes: indicador de saúde e saneamento; indicador econômico; indicado social; indicador

ambiental; e indicador de gestão e gerenciamento dos serviços. Conforme mostrado no Quadro 1.

A avaliação do desempenho e gestão do setor de resíduos sólidos em cidades grandes, como Fortaleza, compreende uma série de variáveis e o conhecimento de etapas operacionais, além de indicadores para a compreensão do processo e de visualização de pontos críticos.

A análise dos indicadores foi feita de modo a estabelecer uma inter-relação das condições de qualidade desses serviços e das condições sociais e ambientais do município de Fortaleza, comparando com o cenário nacional. As variáveis bases de cada tipo de indicador foram expressas por meio de unidades de medidas de tendência central. As medidas estatísticas são base para gráficos analíticos, que por sua vez auxiliam no entendimento global das variáveis em questão.

O método de composição dos indicadores de desempenho e gestão dos resíduos sólidos domiciliares, demonstrado no Quadro 1, foi elaborado conforme estudo de Milanez (2003) e levando em consideração os parâmetros do estudo de Vanzan et al. (2000), bem como as orientações da bibliografia existente sobre o assunto, tais como: Heller (1997), Silva (2009) e Zanta (2003).

Os indicadores de sustentabilidade são dinâmicos e variam de acordo com a natureza de estudo. Embora existam sugestões de indicadores que contemplem as dimensões da sustentabilidade, não se pode adotá-las sem que os indicadores estejam contextualizados na análise a ser realizada. Desta forma, nesta análise sobre os resíduos sólidos, pretende-se atingir os objetivos propostos, confrontando os dados obtidos com as recomendações da literatura existente e os instrumentos normativos e de regulamentação para o setor.

A escolha das variáveis de estudo foi feita com o intuito de dar significado à composição dos indicadores propostos.

- a) o indicador de saúde e saneamento mostra a influência da relação existente entre doenças associadas a resíduos sólidos com o sistema de saneamento básico na qualidade sanitária e ambiental da região;

- b) o indicador econômico associa densidade demográfica com a renda disponível para mensurar o estresse ambiental nos ecossistemas devido à produção de resíduos sólidos.
- c) o indicador social relaciona o nível de instrução da população com o grau de produção de resíduos e com o nível de exclusão social;
- d) o indicador ambiental parametriza a cobertura dos serviços de limpeza urbana com os impactos da geração de resíduos sólidos ao meio ambiente;
- e) o indicador de gestão e gerenciamento de serviços relaciona a qualidade dos serviços prestados no tratamento dos resíduos sólidos com o nível de impacto ambiental.

Quadro 1 – Método de composição dos indicadores de desempenho e gestão dos resíduos sólidos domiciliares

Indicador Proposto	Variáveis de Estudo	Unidade de Medida	Parâmetro de Análise
Saúde e Saneamento	Doenças infecciosas e parasitárias	% doenças / hab.	Quanto menor a ocorrência de doenças relacionadas aos resíduos sólidos e quanto mais pessoas são atendidas com abastecimento de água e esgoto maior é a qualidade sanitária e ambiental na região.
	População urbana abastecida com água	% / hab.	
	População urbana atendida com esgoto	% / hab.	
Econômico	Densidade demográfica	hab. / km <sup>2</sup>	Quanto maior o número de pessoas na região e da renda per capita da população maior a produção de resíduos sólidos. Quanto maior a geração de resíduos, maior o estresse ambiental nos ecossistemas locais.
	PIB per capita	R\$ / hab. ano	
Social	Nível de instrução da população	% / analfabetismo	Quanto maior a existência de catadores e o grau de analfabetos na região, maior é a exclusão social.
	Existência de entidades associativas de catadores	Quantidade de entidades registradas	
Ambiental	Porcentagem de domicílios atendidos com serviços de coleta	% / hab.	Quanto maior o percentual de cobertura dos serviços de limpeza urbana, menores são os prejuízos sanitários e ambientais.
	Porcentagem de resíduos sólidos domésticos coletados Sanitariamente dispostos	% de resíduos coletados	
Gestão e Gerenciamento dos Serviços	Produção média por habitante	Kg / hab. / dia	Quanto maior a produção per capita maior são os impactos ambientais, exigindo mais eficiência nos serviços. Quanto maior a cobertura, melhor a qualidade dos serviços e menores os impactos ambientais.
	Periodicidade da coleta	Dias da semana	
	Idade média da frota	Anos	

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados de Vazan et al. (2000) e Milanez (2003).

Grandes problemas sanitários que assolam a população têm profunda relação com o meio ambiente. Diversas causas que contribuem para uma alta incidência de doenças, como a diarreia, estão associados primordialmente ao nível de desenvolvimento da localidade

atendida por saneamento básico. Existe relação das ações de abastecimento de água e de esgotamento sanitário por meio de efeitos diretos e indiretos, bem como os benefícios gerais sobre a saúde da população atendida por estas ações (HELLER, 1997).

A variável de densidade demográfica refere-se ao número total de habitantes em determinado espaço geográfico em um determinado período, assim expressando a magnitude da população total de uma região. Já a variável PIB Per Capita mede a produção, por habitante, do conjunto dos setores da economia, indicando o nível de produção econômica do território, em relação a seu contingente populacional. Na medida em que a renda das populações mais pobres aumenta os problemas ambientais locais se agravam. Por sua vez, os problemas ambientais globais gerados pelos grupos de renda mais alta vão exigir maior nível de assistência e cooperação conjunta, pois produziram maior estresse ambiental nos ecossistemas (SILVA, 2009).

Um indicador social é uma medida quantitativa dotada de significado social substantivo de interesse teórico ou programático, usado para operacionalizar um conceito social abstrato. O nível de instrução da população mede o grau de analfabetismo da população adulta e é utilizado para dimensionar a situação de desenvolvimento socioeconômico de um grupo social em seu aspecto educacional, bem como contribui para a análise das condições de vida e de saúde da população (SILVA, 2009).

Os principais indicadores ambientais relacionados com resíduos sólidos são as condições de moradia e do peridomicílio, dados estreitamente ligados com nível socioeconômico da população. Estes indicadores também se aplicam em relação à cobertura e qualidade do saneamento básico, tais como: abastecimento de água, coleta de esgoto e de lixo, e destinação final dos resíduos sólidos (SILVA, 2009).

A gestão e o gerenciamento dos serviços de RSU são analisados conjuntamente por envolverem etapas de articulação entre si, ou seja, desde a não geração até a disposição final, contemplando atividades ligadas à produção média de resíduos por habitantes e a periodicidade da coleta realizada, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do governo, da iniciativa privada e da sociedade civil organizada. Uma das atividades do saneamento ambiental é aquela que mensura a gestão e o gerenciamento dos serviços como



forma de propiciar a melhoria ou manutenção da saúde, ou seja, o bem-estar físico, social e mental da sociedade (ZANTA, 2003).

## 3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 3.1 Gestão de Resíduos Sólidos

A gestão de resíduos sólidos é o envolvimento de diferentes entidades, da administração pública e privada, com a sociedade civil no intuito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos para elevar a qualidade de vida da população e preservar o meio ambiente (MONTEIRO, 2001).

Um sistema de gestão de resíduos sólido bem constituído considera na sua formulação as fontes de geração, a quantidade, os tipos de resíduos gerados, bem como as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas da região, para que seja dado um tratamento adequado na destinação e na disposição final dos resíduos coletados (MANDELLI, 1997).

O modelo de gestão de resíduos sólidos adotado nos países desenvolvidos permite identificar três fases, delineadas por objetivos bem distintos:

**1ª fase.** Prevaleceu até o início da década de 70 e caracterizou-se por priorizar apenas a disposição dos resíduos. Concentrada no final da cadeia produtiva, essa ação não considerava qualquer iniciativa que levasse à redução dos resíduos em outras etapas do processo produtivo. Durante a década de 60 e nos anos seguintes, na maioria dos países da Europa Ocidental, houve eliminação dos lixões a céu aberto e a maior parte dos resíduos passou a ser encaminhada para aterros sanitários e incineradores.

**2ª fase.** A recuperação e reciclagem dos materiais passaram a ser consideradas metas prioritárias na política de gestão de resíduos. Estabeleceram-se novas relações entre consumidores finais e produtores, e entre distribuidores e consumidores, para garantir ao menos o reaproveitamento de parte dos resíduos.

**3ª fase.** O final da década de 80, a atenção passa a concentrar-se na redução do volume de resíduos desde o início do processo produtivo e em todas as etapas da cadeia produtiva. Assim, antes de diminuir a produção de determinados bens, passa a ser prioritário impedir que sejam gerados. Ao invés de buscar a reciclagem, propõe-se a reutilização. Antes de depositar os produtos em aterros sanitários, deve-se reaproveitar a energia presente nos resíduos, por meio de incineradores. (DEMAJOROVIC, 1996, p. 26).

Na Europa, a gestão integrada de resíduos sólidos se traduz na necessidade de conciliar as políticas públicas com definição de normas comuns que supram as disparidades existentes. Tal gestão deve abranger todas as esferas de produção de resíduos sólidos, incluindo aqueles advindos de serviços de saúde, de demolições, de podas de árvores, entre outros (NUNESMAIA, 2002).

### 3.1.1 Evolução da Instituição de Políticas de Gestão de Resíduos Sólidos

A forma de descarte correto e ou adequado dos resíduos sólidos gerados pela população do Brasil é uma problemática que vem se arrastando durante anos no congresso nacional para formular leis que proporcionem soluções técnicas para resolver problemas ambientais, econômicos e, sobretudo da qualidade de vida da sociedade.

Há vários anos a problemática da geração e da disposição final dos resíduos sólidos gerados pela sociedade vem preocupando as autoridades governamentais de todo mundo e, sobretudo, das nações em desenvolvimento, mas somente a partir de meados do século XX tivemos a legislação sobre o assunto.

A partir da década de 1970, com a Conferência de Estocolmo em 1972, surgem algumas preocupações a âmbito mundial com ecodesenvolvimento, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável, devido ao aproveitamento inadequado de recursos naturais e por projeções de escassez de algumas matérias-primas, por isso promoveram algumas indagações iniciais relativas ao uso e a disposições dos resíduos sólidos (BARBIERI, 1997).

Durante a década de 1980, focou-se nas formas de pré-tratamento e destruição desse material. No início da década de 1990, com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em junho de 1992, surge uma atenção maior no âmbito legislativo voltado a políticas públicas de resíduos sólidos, objetivando a interação da sociedade ao meio ambiente (NUNESMAIA, 2002).

Importante marco para a legislação sobre resíduos sólidos foi a Agenda 21, documento resultante da Conferência das Nações Unidas de 1992 que almeja alcançar o desenvolvimento sustentável em médio e longo prazo, integrando ideias e ações em nível global.

Tal documento foi publicado e adotado por 178 membros da ONU e propõe que:

a sociedade precisa desenvolver formas eficazes de lidar com o problema da eliminação cada vez maior de resíduos. Os governos, juntamente com a indústria, as famílias e o público em geral, devem enviar um esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartáveis. (PHILIPPI JR., 1999, p. 19).

O termo resíduo sólido permite reflexões sobre vários assuntos, tais como: modelo de desenvolvimento, padrão de consumo, saúde, cidadania, legislação, entre outros. Na Agenda 21, este termo encontra-se pulverizado por todo o documento e em especial no capítulo 21, seção II – Buscando soluções para o problema do lixo sólido – que elenca alguns pontos para mitigar o problema dos resíduos sólidos, tais como: a prevenção por meio da diminuição do montante de resíduos na fonte influenciando a relação produção e consumo; a reutilização de materiais já processados; a recuperação por meio do reaproveitamento da matéria-prima base; a reciclagem incentivando o reaproveitamento cíclico de matérias-primas; a disposição final orientando o descarte final ambientalmente apropriado; a recuperação de áreas degradadas por meio de manejo adequado da região contaminada; e da ampliação da cobertura dos serviços ligados aos resíduos incluindo o planejamento, desde a coleta até a disposição final (PHILIPPI JR., 1999).

A partir do século XXI, a preocupação de países industrializados é delimitar critérios, criando normas e procedimentos, que permitam a instalação de programas de prevenção e redução de resíduos sólidos na fonte geradora, bem como programas de reciclagem de resíduos que estimule a recuperação dos recursos existentes.

### **3.1.2 Legislação pertinente a Política Gestão de Resíduos Sólidos**

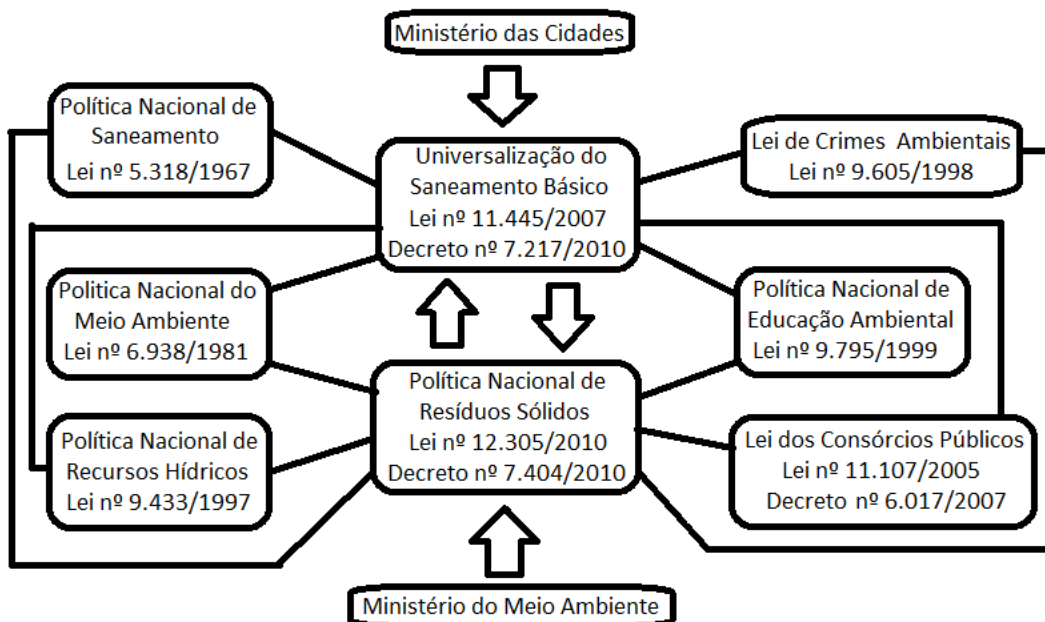
Na esfera do Governo Federal, várias leis cuidam da matéria ligada à organização de condutas visando à proteção ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável dos estados e dos municípios, associados ao gerenciamento adequado de RSU. Dentre estas leis destacam-se: Lei Federal nº 5.318 de 1967 (Política Nacional de Saneamento); Lei Federal nº 6.938 de 1981 (Política Nacional do Meio Ambiente); Lei Federal nº 9.433 de 1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos); Lei Federal nº 9.605 de 1998 (Lei de Crimes Ambientais); Lei Federal nº 9.795 de 1999 (Política Nacional de Educação Ambiental); Lei Federal nº 11.107 de 2005 (Lei dos Consórcios Públicos); Lei Federal nº 11.445 de 2007 (Universalização do Saneamento Básico); Lei Federal nº 12.305 de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

A Política Nacional de Saneamento serviu de base para Universalização do Saneamento Básico do país, que é coordenado pela Secretaria Nacional de Saneamento, a qual é subordinada ao Ministério das Cidades. As outras leis federais citadas também dão suporte legal a esta universalização, bem como a criação da PNRS que está diretamente ligada ao

Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.

Como forma de ratificar a institucionalização das políticas de saneamento básico e de resíduos sólidos, são aprovados: o Decreto Lei nº 6.017 em 2007, que regulamenta a Lei dos Consórcios Públicos de 2005; o Decreto Lei nº 7.217 em 2010, que regulamenta a Política Nacional de Saneamento Básico de 2007 e; o Decreto Lei nº 7.404 em 2010, que por sua vez regulamente a PNRS.

Figura 2 – Integração nacional da Legislação de saneamento básico e de RSU



Fonte: SANATEL (2012). Adaptada pelo autor.

Para o Governo Federal elaborar a legislação de controle e gestão dos resíduos sólidos, foi preciso estabelecer normas e regulamentos de comportamento dos agentes econômicos – consumidores e produtores – e também fiscalizar as atividades dos órgãos públicos responsáveis pelo controle do gerenciamento de resíduos sólidos. Para alcançar os objetivos e as metas propostas pela legislação, é preciso haver uma integração público-privada como forma de referendar as legislações (DURAN DE LA FUENTE, 1997).

Os aspectos legais das políticas ambientais passam por princípios que devem ser levados em consideração ao legislar sobre tal matéria, dentre eles: Princípio de Sustentabilidade Ambiental – a produção deve respeitar um conjunto de recursos disponíveis

que garanta o consumo para as gerações presentes e futuras; Princípio do Poluidor-Pagador – os agentes geradores de resíduos devem custear o cumprimento da legislação; Princípio de Precaução – a autoridade governamental pode aplicar ação preventiva quando algum produto venha ser prejudicial à saúde e ou para o meio ambiente; Princípio da Responsabilidade “do berço ao túmulo” – responsabiliza quem produz até a disposição final do produto; Princípio do Menor Custo Disposição – define que minimizem os riscos e os custos de traslado ou deslocamento dos resíduos; Princípio da Redução na Fonte – os resíduos devem ser tratados e minimizados na origem por meio de tecnologias apropriadas; e Princípio do Uso da Melhor Tecnologia Disponível – recomenda a utilização de novas tecnologias para a licença de funcionamento de novas plantas industriais.

### **3.1.3 Aspectos Gerais da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em 1999 encaminha ao Congresso Nacional um projeto que resultou na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, onde instituiu a PNRS, alterando e dando providências as leis anteriores a ela. Tal lei norteia os princípios, objetivos e instrumentos de política ambiental no tocante à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, bem como às responsabilidades dos produtores e do poder público (BRASIL, 2010).

Para ter um melhor entendimento são feitas definições logo nas disposições gerais da lei, tais como: acordo setorial – tem vista a implantação da responsabilidade compartilhada a todos da cadeia produtiva pelo ciclo de vida do produto; área contaminada – região contaminada pelo acúmulo de substâncias ou resíduos; área órfã contaminada – região contaminada, mas não se sabe quem a fez; ciclo de vida do produto – período composto desde o desenvolvimento do produto, até a sua disposição final; coleta seletiva – resíduos sólidos separados de acordo com sua composição e constituição; controle social – conjunto de medidas que garantem a sociedade o conhecimento das políticas públicas voltadas a resíduos sólidos; destinação final ambientalmente adequada – local de destino apropriado de resíduos sólidos que minimize os impactos ambientais adversos; disposição final ambientalmente adequada – alocação apropriada de rejeitos em aterros sanitários como forma de minimizar os impactos ambientais adversos; geradores de resíduos sólidos – entes que geram resíduos sólidos em suas atividades produtivas e no consumo; gerenciamento de resíduos sólidos – conjunto de ações que garantem a destinação e a disposição final ambientalmente adequada

dos resíduos; gestão integrada de resíduos sólidos – administração em conjunto dos problemas gerados pelos resíduos sólidos que garantam um desenvolvimento sustentável; logística reversa – maneira pela qual proporcione a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento na cadeia produtiva; padrão sustentável de produção e consumo – produção e consumo que promova um desenvolvimento sustentável; reciclagem – reaproveitamento dos resíduos sólidos como matéria-prima na cadeia produtiva por meio de mudanças física, físico-química ou biológica; reutilização – reaproveitamento dos resíduos sólidos como matéria-prima na cadeia produtiva sem haver mudanças física, físico-química ou biológica; rejeitos – resíduos sólidos que não possam ser reciclados e colocados à disposição final ambientalmente adequada; resíduos sólidos – materiais sólidos, considerados sem utilidade, decorrente de atividades humanas na sociedade e que não possam ser descartados na rede de esgoto.

A PNRS foi elaborada pautada nos seguintes princípios: a prevenção e a precaução, o poluidor-pagador e o protetor-recebedor, a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, o desenvolvimento sustentável, a ecoeficiência, a cooperação dos agentes econômicos, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a reutilização e a reciclagem, a gestão integrada de resíduos sólidos, a razoabilidade e a proporcionalidade.

Os principais objetivos a serem alcançados pela PNRS são os seguintes: promover a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, estimular à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, incentivar a utilização de tecnologias limpas, reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos, incentivar a indústria da reciclagem, promover capacitação técnica continuada, priorizar por parte do governo, a utilização de produtos reciclados e recicláveis que mantenham os padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis, promover a integração dos catadores de resíduos sólidos, incentivar o desenvolvimento de sistemas de gestão ambientalmente adequados com recuperação e aproveitamento energético.

Para que os princípios sejam respeitados e os objetivos possam ser alcançados, a PNRS instituiu instrumentos a serem seguidos, dentre eles: os planos de resíduos sólidos; os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; a coleta seletiva; o sistema de logística reversa; o fomento ao desenvolvimento de cooperativas de catadores; o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; a cooperação técnica e

financeira para o gerenciamento de resíduos sólidos com parcerias com a iniciativa pública e privada; a pesquisa científica e tecnológica; a educação ambiental; o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA); o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT); o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); o Sistema Nacional de Informação em Saneamento Básico (SINISA); os conselhos de meio ambiente e de saúde; o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Sólidos; os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente; os termos de compromisso e de ajustamento de conduta; e o incentivo à adoção de consórcios entre entes federados para gestão de resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos foram classificados em dois tópicos: quanto a sua origem/natureza e quanto a sua periculosidade. Segundo a origem e a natureza os resíduos sólidos podem ser: domiciliares e de limpeza urbana que juntos compõem os RSU, de serviços públicos de saneamento básico, industriais, agrossilvopastoris, de serviços de saúde, da construção civil, de serviços de transporte e da mineração, conforme mostrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos segundo a origem/natureza

<b>Tipo de Resíduo Sólido</b>	<b>Classificação</b>
Agrossilvopastoris	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
Construção Civil	Compreende entulhos de obras das construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil.
Domiciliares	Resíduo gerado nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.
Estabelecimentos Comerciais	Gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem das atividades ali desenvolvidas.
Industriais	Rejeitos dos processos produtivos e das instalações industriais
Limpeza Urbana	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
Serviço Público de Saneamento Básico	Oriundo dos logradouros públicos, em geral resultante da natureza e aqueles descartados de forma irregular e indevida pela população.
Serviços de Saúde	Em função de sua característica peculiar, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final.
Transporte	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

Fonte: ABNT NBR 10.004/2004.

A outra forma de classificar os resíduos sólidos diz respeito à existência ou não de resíduos considerados perigosos que apresentem significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, como mostrado no Quadro 3.



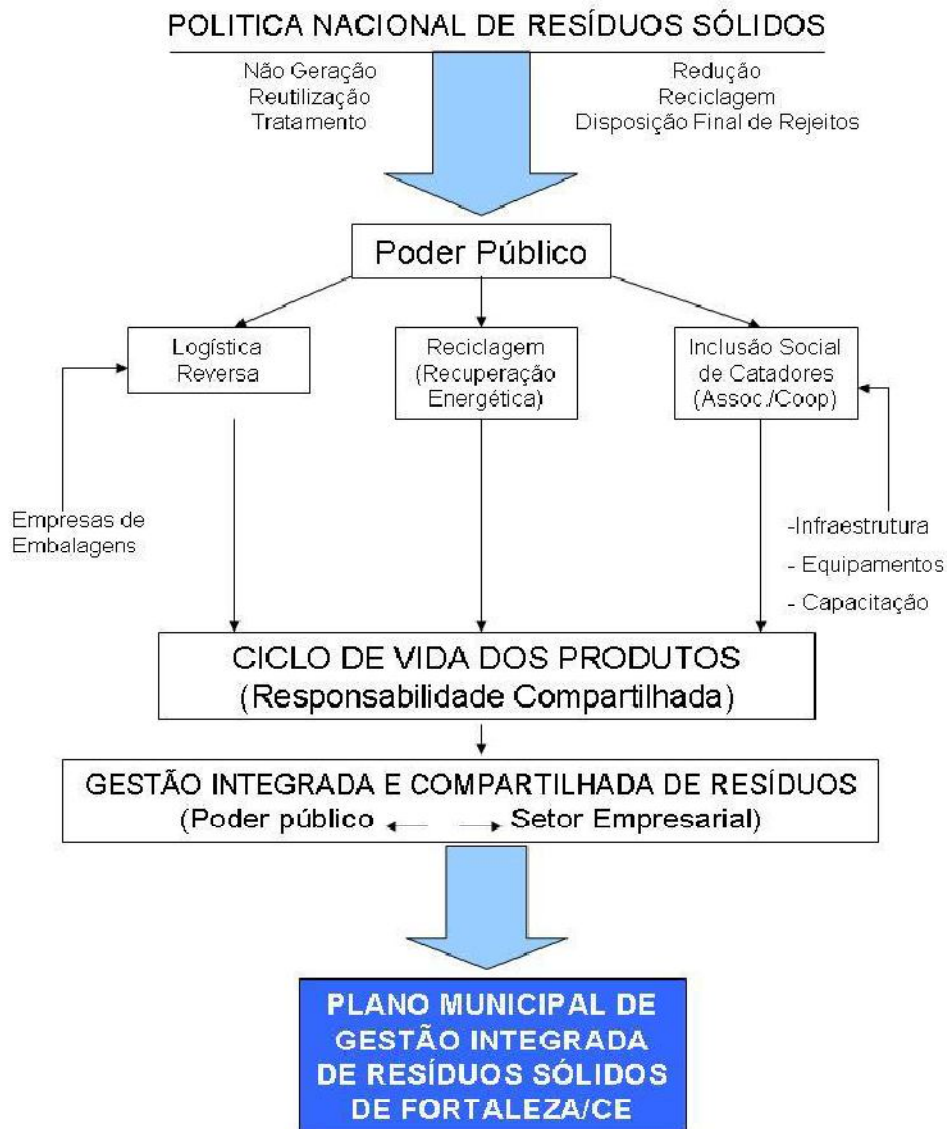
Quadro 3 – Classificação dos resíduos sólidos segundo a periculosidade

<b>Tipo de Resíduo Sólido</b>	<b>Classificação</b>
Classe I Perigosos	Resíduos sólidos que em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade apresentam riscos à saúde pública por meio do aumento da mortalidade ao ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
Classe II A Não Inertes	São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente.
Classe II B Inertes	São aqueles resíduos que por suas características intrínsecas, não oferecem risco à saúde e ao meio ambiente, e que, quando agrupados de forma representativa e submetidos ao contato com água destilada ou deionizada à temperatura ambiente, não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados.

Fonte: ABNT NBR 10.004/2004.

Para que se haja uma perfeita aplicação e otimização dos instrumentos na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, deve-se orientar no sentido da: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Cabe ao Distrito Federal e aos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos e ficam obrigados a elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Urbanos, devendo os Estados atuarem no apoio a formação de consórcios e ações compartilhadas entre os municípios (FIGURA 3).

Figura 3 – Visão geral da Lei nº 12.305/2010



Fonte: SANETAL (2012).

De acordo com o Artigo 15º da PNRS, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos deve ser elaborado pela União por meio de processo de mobilização e participação social, com um horizonte de abrangência de 20 anos, sendo que a cada quatro anos deverão ser revisados e atualizados. Este plano deve ser composto por no mínimo: diagnóstico atual dos resíduos sólidos, proposições de cenários internacionais e macroeconômicos, metas de redução à quantidade de resíduos e rejeitos, metas para a utilização dos gases oriundos dos resíduos sólidos, metas para a eliminação e recuperação de lixões, medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos, bem como meios que garantam a implementação e operacionalização do plano.

Para que os estados recebam recursos da União a serem aplicados em empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos terão que elaborar um plano estadual de resíduos sólidos em consonância com os critérios mínimos do plano nacional. Da mesma forma, o Distrito Federal e os municípios deverão elaborar seus planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos para terem acesso a recursos do Governo Federal a serem aplicados na limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos, sendo que terão prioridade ao recebimento dos recursos os municípios que optarem por soluções consorciadas de gestão dos resíduos sólidos e que implantarem coleta seletiva com participação de associação ou cooperativas de catadores de matérias reutilizáveis e recicláveis.

Dentre outras normatizações, devem constar nos planos municipais um diagnóstico geral da situação dos resíduos sólidos em seu território desde a sua produção até a sua disposição final, identificação da viabilidade de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios vizinhos, indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda.

A PNRS determina a obrigatoriedade da formulação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para obter o licenciamento ambiental dos empreendimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos, das empresas de construção civil e dos responsáveis por atividades agrossilvopastoris. O plano de gerenciamento deve seguir as orientações do plano municipal de resíduos sólidos, mas a inexistência deste último não desobriga aos agentes produtores de resíduos sólidos a elaborarem, implementarem e operacionalizarem seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, titulares de serviços público de limpeza urbana e de manejo e resíduos sólidos têm a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos objetivando algumas ações, tais como: reduzir a geração de resíduos por meio do controle do desperdício de matéria-prima, promover o aproveitamento de resíduos sólidos na própria cadeia produtiva, estimular o mercado ao consumo de produtos reciclados e recicláveis, propiciar que a produção seja altamente eficiente e sustentável, e por fim incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

O sistema de logística reversa que consiste no retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, fica sendo responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes que deverão adotar medidas que assegurem a implantação e operacionalização de tal procedimento, tornando os consumidores peças fundamentais para o processo de logística reversa, bem como para o sistema de coleta seletiva.

#### **3.1.4 Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza**

Um sistema de gestão municipal integrada de resíduos sólidos abrange toda a classificação de resíduos, incluindo os resíduos advindos do serviço de saúde, da construção civil, bem como das atividades agrossilvopastoris. Por isso, a PNRS determina que todos os municípios formulem seus planos de gestão como forma de mitigar os problemas causados pela destinação e pela disposição final dos resíduos nas cidades do país. O sistema de gestão pode ser fortalecido pelas associações ou cooperações intermunicipais, com o intuito de diminuir os custos inseridos em todo processo de financiamento do tratamento dos resíduos, bem como aumentar o poder de articulação das cidades de pequeno e médio porte (NUNESMAIA, 2002).

A gestão integrada depende de significativa participação da sociedade na definição de planos e ações que resultem em um modelo de gestão adequado a cada região, assim como no acompanhamento e na fiscalização do andamento da gestão. Devido a esta importante participação da população, tem-se criado o termo gestão socialmente integrada que dá ênfase aos aspectos sanitários, ambientais e econômicos de cada comunidade local. Este tipo de gestão está pautado em cinco pontos prioritários: (1) utilização de tecnologias limpas; (2) na viabilidade econômica; (3) na educação ambiental; (4) na inclusão social; (5) nos aspectos tocantes a saúde humana (NUNESMAIA, 2002).

Nas últimas décadas do século passado, no Estado do Ceará, foram construídos cerca de 30 aterros sanitários regionais por meio de consórcios entre os municípios e a Secretaria das Cidades com o objetivo de proporcionar destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e para produção de energia e geração de créditos de carbono (JACOBI, 2006).

A história da gestão de resíduos sólidos da capital cearense é bem dividida. O primeiro lixão de Fortaleza operou de 1956 a 1960, no bairro Monte Castelo e chamou-se de lixão do João Lopes. Entre 1961 e 1965, instalou-se outro lixão na Barra do Rio Ceará. No bairro Antonio Bezerra, o lixão do Buraco da Jia operou apenas por dois anos 1966/1967. O quarto situou-se no bairro Henrique Jorge, sendo utilizado de 1968 a 1977. O quinto surgiu nas margens do rio Cocó, conhecido como lixão do Jangurussu, operando de 1978 a 1998. E desde 1998, Fortaleza utiliza o ASMOC localizado na BR-020 para o descarte dos seus resíduos sólidos (SANTOS, 2008).

Durante cinco anos, Fortaleza fez uso do lixão do João Lopes, localizado no bairro Monte Castelo, onde a coleta era feita por caminhões abertos nas áreas mais povoadas e com carroças em locais de acesso reduzido, inclusive nas praias. Todo este processo de gerenciamento foi conduzido pela prefeitura da época, sendo que a capital contava com um pouco mais de meio milhão de habitantes. Este período foi marcado pelo incremento do consumo de bens importados após o fim da II Guerra Mundial. Tal aquecimento do consumo logo provocou o esgotamento da área de captação do lixão, sendo transferido para Barra do Ceará (SOARES, 2004).

Até a metade da década de 1960, Fortaleza utilizou-se do lixão da Barra do Ceará que era abastecido por caçambas, carros de carroceria e por tratores. Período de grande produção e consumo da capital devido ao início da implantação do Distrito Industrial de Fortaleza, o que atraiu várias pessoas do interior do estado em busca de melhores condições de vida e trabalho. Devido ao baixo nível de escolaridade das pessoas oriundas da zona rural, estes se constituíram como os primeiros catadores de lixo na cidade.

Nas imediações da Fábrica de Beneficiamento de Castanha da Companhia Industrial de Óleos do Nordeste (CIONE), na Avenida Mister Hull instalou-se o lixão do Buraco da Jia que recebeu os resíduos sólidos de Fortaleza pelo biênio 66/67. O aumento do número de catadores neste lixão foi proporcionado pelo constante fluxo migratório do interior do Estado.

Nos dez anos compreendidos de 1968 a 1977, os resíduos sólidos de Fortaleza foram transportados por caçambas para serem depositados por trás da Avenida Fernandes Távora no lixão do bairro Henrique Jorge tendo um diferencial dos demais, pois neste começou a ser

utilizado um coletor compactador devido à grande quantidade de resíduos sólidos gerados pela população e pelo aparecimento dos primeiros centros comerciais.

O lixão do Jangurussu foi projetado para receber resíduos durante dez anos, mas ficou ativo o dobro do tempo de 1978 até junho de 1998, no entorno da Bacia do Rio Cocó. Com o crescimento da cidade de Fortaleza e conseqüentemente de sua população, o lixão do Jangurussu começou a apresentar problemas sociais, ambientais e econômicos devido ao aumento dos resíduos destinados à região, tais como: aumento de catadores, inclusive de crianças, contaminação do solo e poluição das águas do Rio Cocó, entraves ao desenvolvimento local e de investimentos federais na cidade devido ao lixão ter ficado muito próximo da área metropolitana (OLIVEIRA, 1997).

Ao desativar o lixão do Jangurussu, o Governo do Estado junto com a Prefeitura de Fortaleza implantaram um novo modelo de gerenciamento de resíduos com usina de triagem, estação de transbordo, incineração e compactação de resíduos. As autoridades competentes ficaram responsáveis pela drenagem de gases, aterramento sanitário e cobertura da região com vegetação fixadora. Este novo sistema foi planejado para melhorar as condições sanitárias e ambientais das áreas atendidas e para apoiar o desenvolvimento das comunidades locais (CARNEIRO FILHO, 2001).

Hoje a área do lixão do Jangurussu é composta por inúmeros montes verdes, formados por toneladas de resíduos sólidos depositados no período de cerca de vinte anos, que servem de estudos para pesquisadores que analisam os impactos sobre o meio ambiente e as condições sociais daquela região.

Desde 1999, os municípios de Fortaleza e Caucaia possuem sistema de compartilhamento de disposição final de resíduos sólidos, localizado na BR-020 no município de Caucaia. Grande parte dos resíduos sólidos de Fortaleza antes de seguirem para disposição final no Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia passam por uma usina de triagem, uma estação de transbordo e um incinerador localizados na região do antigo lixão do Jangurussu.

Mesmo com o novo sistema de gerenciamento de resíduos sólidos o ASMOC no período entre 1998 e 2006 já tinha 60,12% de sua área ocupada, sinalizando que em um futuro breve o governo municipal terá que encontrar novas áreas para dispor os resíduos sólidos.

### 3.1.5 Aspectos Gerais do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza (PMGIRS)

Para elaborar um diagnóstico do meio físico do município de Fortaleza, fez-se necessária a pesquisa sobre a localização geográfica do município, o clima, a geologia e o uso e ocupação do solo.

O município de Fortaleza está localizado na Latitude  $03^{\circ}43'35''$  e Longitude  $38^{\circ}32'35''$ . A capital cearense limita-se ao norte com o Oceano Atlântico; ao leste com os municípios de Eusébio e Aquiraz; ao sul com os municípios de Pacatuba e Itaitinga e a oeste com os municípios de Caucaia e Maranguape (FIGURA 4). O clima é caracterizado como “tropical chuvoso” com apenas dois períodos – um seco e outro chuvoso, com intensificação dos ventos no mês de setembro e temperatura média anual em torno de  $26,6^{\circ}\text{C}$  (IPECE, 2012).

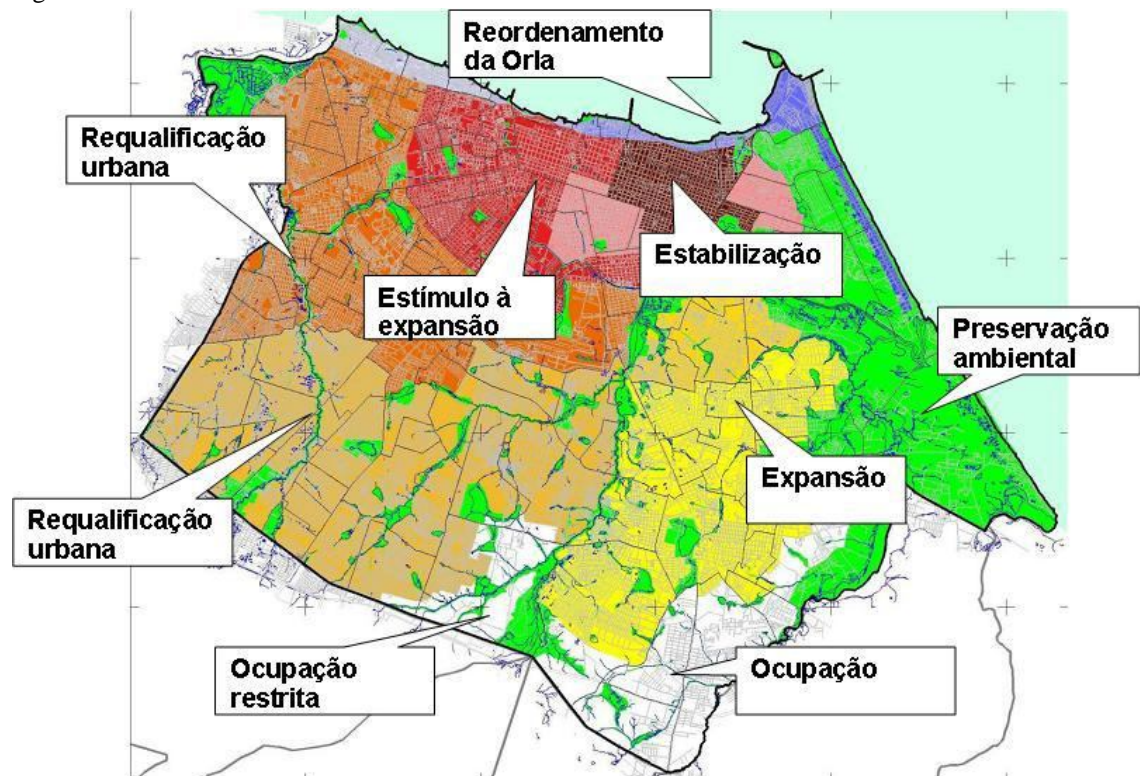
Figura 4 – Posição geográfica e limites do Município de Fortaleza-CE



Fonte: IPECE (2012).

As planícies predominam na formação topográfica do município de Fortaleza, com a presença de três diferentes unidades geológicas: sedimentos quaternários, sedimentos terciários e terrenos cristalinos. Com referência ao uso e ocupação do solo, o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza (PDPMF) de 2009 dividiu a capital cearense em macrozoneamentos, levando em consideração a infraestrutura básica e o atendimento de água e esgoto de cada macrozona, como mostra a Figura 5.

Figura 5 – Macrozoneamento urbano e ambiental



Fonte: PDPMF (2009).

Ao fazer um diagnóstico socioeconômico do município de Fortaleza foram pesquisados dados sobre: contingente populacional, infraestrutura, saúde, educação, segurança e economia.

O contingente populacional foi estimado por meio de projeções aritméticas e geométricas norteadas por modelos tradicionais usados pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) e pela Encontro de Comunicação Social América (ECOSAM), empresa responsável pelo projeto de ampliação do ASMOC. A Tabela 2 demonstra a previsão populacional de Fortaleza e Caucaia para os próximos vinte anos, tomando por base o incremento calculado no período 1991/2010.



Tabela 2 – Resumo da previsão populacional para Fortaleza e Caucaia – progressão aritmética

Ano	Populações (Habitantes)		
	Fortaleza	Caucaia	Total
2012	2.524.137	342.319	2.866.456
2021	2.847.921	418.270	3.266.191
2031	3.207.681	502.660	3.710.341

Fonte: SANETAL (2012).

De acordo com o Censo 2010 do IBGE, o abastecimento de água de Fortaleza conta com 91,11% do atendimento populacional, desta forma sendo considerado satisfatório. O Plano Diretor da CAGECE prevê implantação de uma nova estação de tratamento ETA-Oeste, a partir da entrada de operação do Canal de Integração. Quase toda energia consumida na capital é oriunda da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF) e distribuída pela Companhia Energética do Ceará (COELCE).

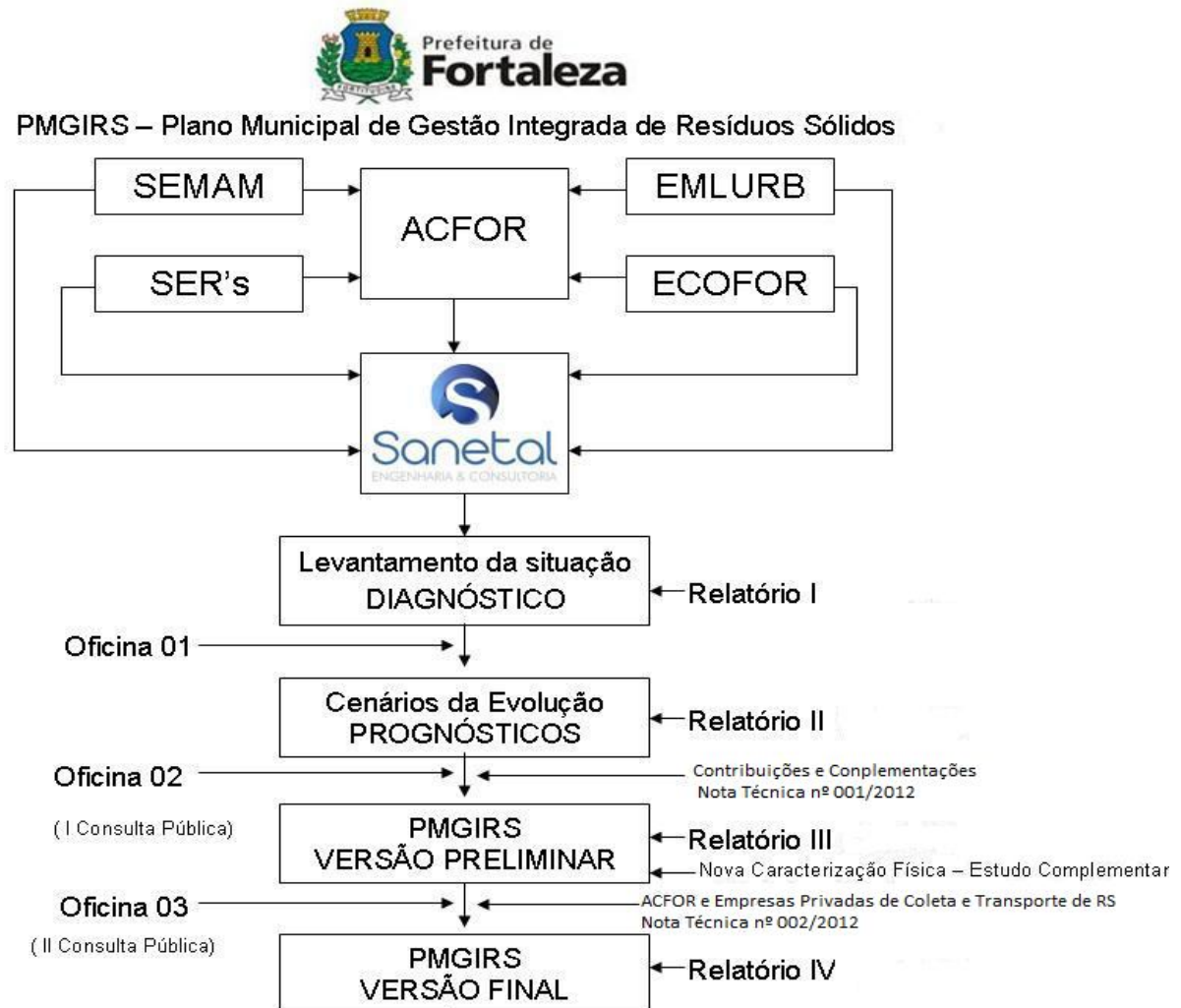
O zelo e a conservação das ruas, estradas e vias públicas onde circulam os veículos de coleta de resíduos são de suma importância para a disposição final de resíduos sólidos, pois influenciam no tempo de coleta e transporte, na manutenção dos veículos e conseqüentemente no custo operacional do sistema.

Fortaleza é considerada uma referência no ensino médio e superior contando com várias instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Na capital encontram-se quase cem cursos de formação de mestres e doutores, todos aprovados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O PMGIRS de Fortaleza foi elaborado pela empresa Saneamento e Meio Ambiente Limitada (SANETAL) Engenharia e Consultoria, sediada em Florianópolis-SC, para ser utilizado como instrumento de planejamento e gestão do sistema de coleta e manejo dos resíduos sólidos do município. Tal documento possui quatro fases: o Relatório I apresentou um diagnóstico preliminar das condições de gerenciamento de resíduos sólidos, o Relatório II aprofundou o diagnóstico preliminar e apresentou os cenários encontrados, após Consulta Pública elaborada pela Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental de Fortaleza (ACFOR), o Relatório III produz uma versão preliminar do PMGIRS. Por fim, após vários questionamentos e sugestões foi apresentado o Relatório IV onde consta a versão final do PMGIRS de Fortaleza que se integra ao Plano

Municipal de Saneamento Básico (PMSB), de acordo com a Lei nº 11.445/2007. Esta estrutura esta representada na Figura 6.

Figura 6 – Estruturação para a elaboração do PMGIRS



Fonte: SANETAL (2012).

Durante o século XX, a remoção de resíduos sólidos de Fortaleza foi feita para lagoas, rios, mar, Barra do Rio Ceará, e para os lixões do João Lopes, Buraco da Jia, Henrique Jorge e por último no Jangurussu. Após várias ações do Ministério Público e com apoio do Projeto Sanear os resíduos de Fortaleza começaram a ser tratados de forma ambientalmente adequada passando por unidade de triagem, estação de transbordo, centro de tratamento de resíduos perigosos e por incineradores.

Segundo o IBGE (2011), em Fortaleza 98,75% dos domicílios possuem coleta de lixo adequada em seus domicílios. A Tabela 3, a seguir, demonstra a evolução da quantidade

percentual de domicílios atendidos pela coleta adequada de resíduos sólidos nos municípios com maior e menor nível de incidência nos anos de 2000 e 2010.

Tabela 3 – Domicílios particulares atendidos pelo serviço de coleta pública adequada nos anos de 2000 e 2010

Municípios	% de Domicílios com Coleta de Lixo Adequada 2000	Municípios	% de Domicílios com Coleta de Lixo Adequada 2010
<b>Ceará</b>	<b>61,48</b>	<b>Ceará</b>	<b>75,34</b>
<b>Municípios com maior nível de coleta</b>		<b>Municípios com maior nível de coleta</b>	
Fortaleza	95,20	Fortaleza	98,75
Maracanaú	89,99	Maracanaú	95,95
Juazeiro do Norte	89,77	Juazeiro do Norte	94,22
Itaitinga	80,33	Itaitinga	94,15
Pacatuba	77,71	Eusébio	94,05
Caucaia	75,28	Pacatuba	93,96
Sobral	69,96	Horizonte	91,04
Maranguape	69,08	Sobral	88,54
Iguatu	68,79	Guaramiranga	85,77
Eusébio	67,75	Crato	84,11
<b>Municípios com menor nível de coleta</b>		<b>Municípios com menor nível de coleta</b>	
Ubajara	15,56	Quixelô	35,83
Tarrafas	14,78	Granja	35,24
Miraíma	14,55	Aratuba	35,06
Chaval	14,31	Pires Ferreira	34,79
Pires Ferreira	14,04	Quiterianópolis	34,41
Choró	13,53	Salitre	34,17
Dep. Irapuan Pinheiro	11,92	Amontada	33,96
Tururu	9,49	Ipaporanga	32,65
Salitre	8,03	Viçosa do Ceará	31,94
Itatira	7,10	Choró	22,64

Fonte: IBGE (2011).

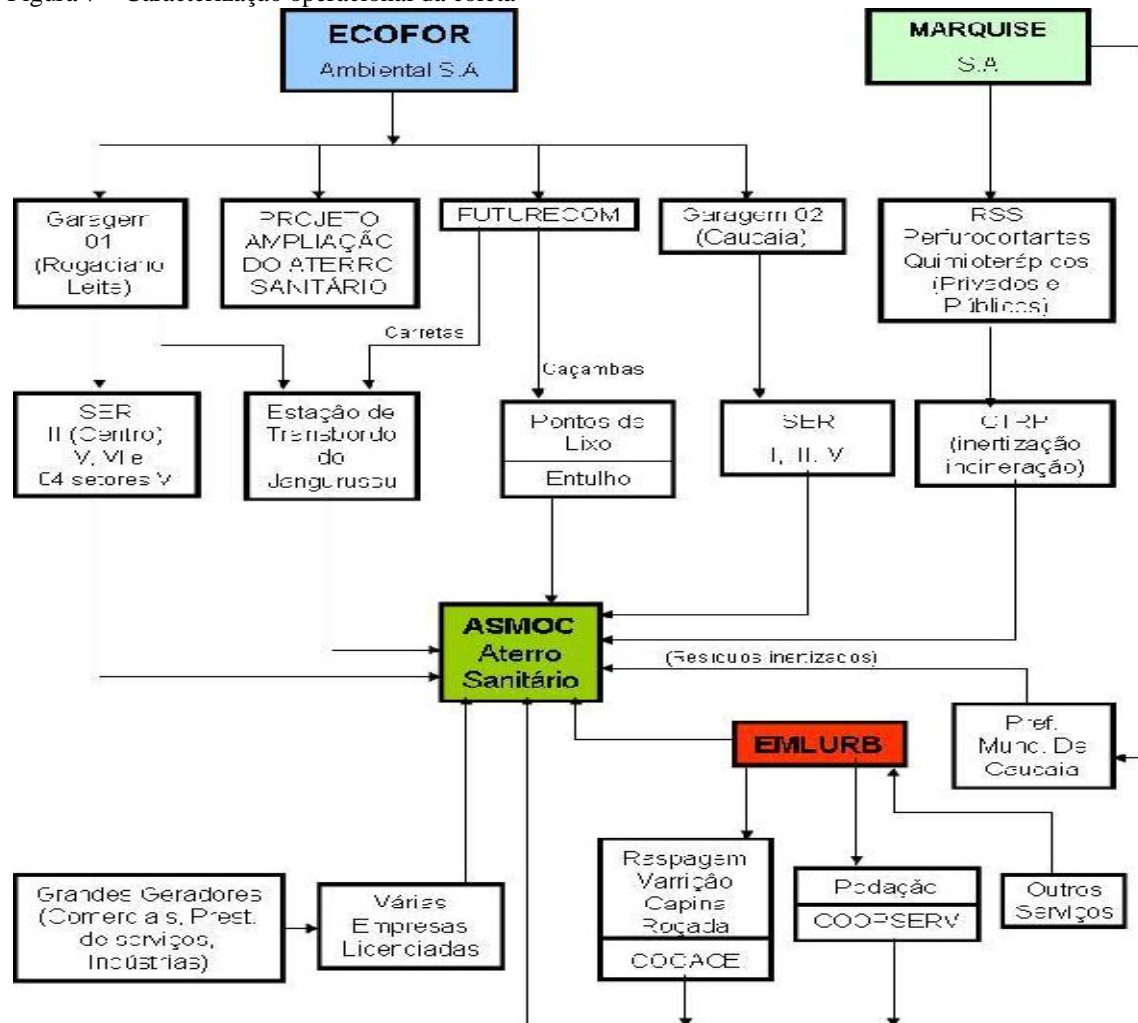
A Lei Estadual nº 13.103 de 2001 institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) do Ceará que implementou formas e normas de incentivo direcionados aos municípios que se adequassem ao gerenciamento dos resíduos sólidos de sua região.

A Lei Municipal nº 8.869 de 2004 cria a ACFOR com competência de regular, normatizar, controlar e fiscalizar os serviços públicos ligados à sustentabilidade dos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A Lei Estadual nº 13.304 de 2003 estimula o desempenho ambiental por parte dos municípios com a premiação do Selo Município Verde e com a distribuição do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), atrelado aos indicadores sociais e do meio ambiente.

O município de Fortaleza caracteriza-se por um modelo de gestão de resíduos sólidos descentralizado. A Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF) tem o poder concedente dos serviços de saneamento básico, enquanto a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Controle Urbano executa a política municipal de meio ambiente e administra o Fundo Municipal de Limpeza Urbana (FUNLIMP). A Secretaria Municipal de Finanças (SEFIN) supre de recursos financeiros o FUNLIMP, que é controlado por um grupo gestão. As Secretarias Executivas Regionais (SER) fiscalizam a execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de Resíduos Sólidos (RS) nas áreas de sua competência. E por fim a Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização (EMLURB) executa serviços de limpeza urbana com a ajuda de outras empresas prestadora de serviço para município, tais como: Empresa de Coleta de Fortaleza (ECOFOR), Grupo MARQUISE, Cooperativa dos Caçambeiros Autônomos do Estado do Ceará (COFACE) e Cooperativa dos Profissionais da Área da Saúde (COOPSERV) (FIGURA 7).

Figura 7 – Caracterização operacional da coleta



Fonte: SANETAL (2012).

Como visto na Figura 6, várias empresas públicas e privadas trabalham de forma ordenada para manter os espaços urbanos da cidade limpos, objetivando a preservação da saúde coletiva e ambiental da população de Fortaleza. Segundo dados da ACFOR, no ano de 2011, 1.758 milhões de toneladas foram depositados no ASMOC oriundos de Fortaleza e que 34% destes resíduos são de coleta domiciliares e comerciais.

O ASMOC é um convênio firmado entre os municípios de Fortaleza e Caucaia para disposição final de seus resíduos sólidos, sendo que, por estar situado na BR-020 no município de Caucaia, a responsabilidade sobre a operação da área é exclusivamente do município de Fortaleza como forma de compensação do passivo ambiental de Caucaia. Vale salientar que o ASMOC está localizado em área pertencente ao Governo do Estado.

O aterro sanitário foi arquitetado em 17 setores, e subdividido em 67 trincheiras com drenos no fundo em forma de espinha de peixe para drenagem dos líquidos percolados. Também existe no aterro drenagem de águas pluviais e de gases sem a necessidade de queima. O controle de pesagem de caminhões é feito por duas balanças, com capacidade de 80 toneladas, totalmente informatizadas que alimenta o sistema de controle da ACFOR em tempo real. A deposição e conseqüentemente aterramento de resíduos no ASMOC, durante o ano de 2011, deu-se de acordo como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 – Descarga de resíduos sólidos no ASMOC em 2011

<b>Tipologia dos Resíduos Aterrados</b>	<b>Toneladas por Ano</b>	<b>Toneladas por Dia</b>
Ponto de lixo	531.557,35	1.456,32
Entulho	296.421,36	812,11
Podas	48.248,84	132,19
Varrição	5.173,20	14,17
Capina	131.624,72	360,62
EMLURB	12.212,47	33,46
Grandes Geradores	165.457,02	453,31
Caucaia	131.989,20	361,61
Coleta Domiciliar de Fortaleza	597.474,32	1.636,92
<b>Total</b>	<b>1.920.158,48</b>	<b>5.260,71</b>

Fonte: ACFOR (2012).

Segundo a ACFOR, por meio de Relatório Técnico de 2012, o ASMOC tem condições de até 2014 receber este volume de resíduos com segurança, a partir de 2015 o aterro deve operar no limite de sua capacidade máxima. Tais projeções levam a duas soluções: ampliação horizontal, pela aquisição do terreno vizinho o ASMOC e ou ampliação vertical, com a utilização de áreas de arruamento interno que elevaria a vida útil do aterro até 2020.

Como Fortaleza tem um sistema de limpeza urbana descentralizado distribuído nas sete regionais da capital, o processo de limpeza se torna mais ágil e eficiente. A delimitação das Zonas Geradoras de Lixo (ZGL) levou em consideração a demarcação das SER.

Além do ASMOC, Fortaleza conta com outros locais devidamente licenciados pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE) para a destinação final adequada dos resíduos sólidos da Região Metropolitana de Fortaleza. Mesmo sem haver um contrato legalmente de consórcio Fortaleza compartilha a disposição final de seus resíduos com outros municípios, como é mostrado na Figura 8. Novos consórcios poderão surgir como forma de equacionar o problema de destinação final dos resíduos sólidos.

Figura 8 – Localização dos pontos de destinação final de resíduos sólidos



Fonte: ECOFOR (2011).

Na Figura 8, estão localizados os pontos de destinação final de resíduos sólidos na seguinte ordem: 1 – o Aterro Metropolitano Oeste em Caucaia (ASMOC); 2 – o Aterro Sanitário Metropolitano Sul em Maracanaú (ASMS); 3 – o Aterro Metropolitano Leste em Aquiraz (ASML); 4 – o Aterro Sanitário de Pacatuba; 5 – a Estação de Transbordo de Jangurussu; 6 – o Aterro Sanitário de Horizonte; 7 – a Ampliação do Aterro Sanitário de Caucaia.

Um grande problema enfrentado pelo gerenciamento de resíduos sólidos de Fortaleza é a disposição inadequada de resíduos por parte da população, conhecidos como “pontos de lixo”. Esta prática provoca poluição ambiental e visual da localidade, além de gerar mau cheiro e atração de vetores, sem contar com os transtornos causados na logística de coleta e transporte.

A coleta seletiva consiste na separação minuciosa dos resíduos sólidos, proporcionando reutilização e reaproveitamento de matérias recicláveis e da matéria orgânica. Este tipo de coleta, também, promove solução para parte dos problemas gerados pelos RSU, tais como: diminuição de doenças infectocontagiosas pelo acúmulo de resíduos sólidos e minimizando da exclusão social por meio da geração de emprego e renda para a população com baixo nível de instrução.

A separação dos materiais recicláveis cumpre um papel importante na gestão integrada de resíduos sólidos sob os vários aspectos: estimula o hábito da separação do lixo na fonte geradora para o seu aproveitamento, promove a educação ambiental voltada para a redução do consumo e do desperdício; melhora a qualidade da matéria orgânica para a compostagem e proporciona o aumento da vida útil dos aterros sanitários.

O Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) engloba aspectos operacionais, administrativos, econômico-financeiro, ambiental e de qualidade dos serviços. Na visão geral contida no diagnóstico do SNIS-RS, observa-se uma análise por regiões brasileiras e por porte populacional dos municípios. As informações coletadas referem-se a vários aspectos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos existentes nos municípios que servem de base para calcular os indicadores de avaliação do sistema de gestão de resíduos do município de Fortaleza.

### **3.2 Indicadores de Sustentabilidade na Gestão de RSU**

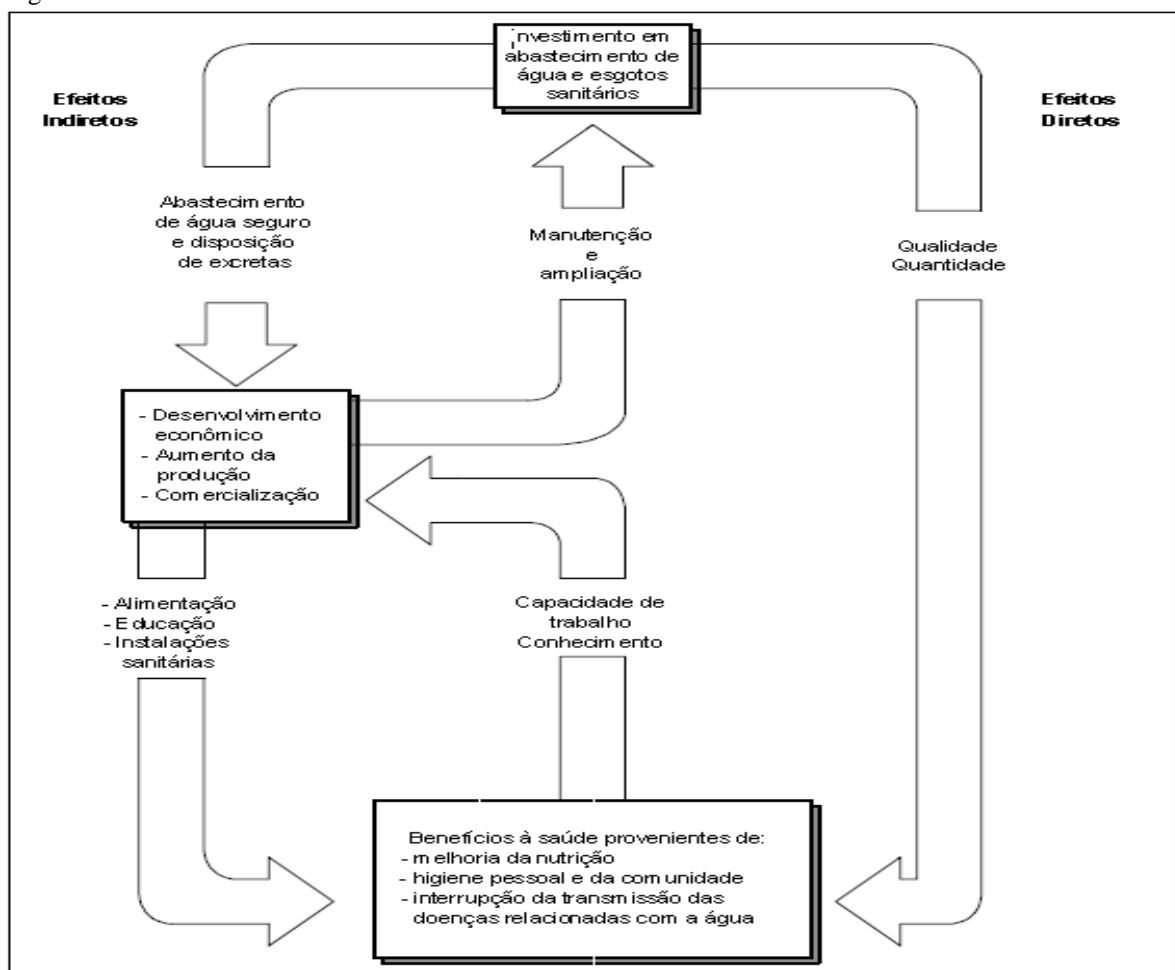
Originado do latim – *indicare* – os indicadores são utilizados há muito tempo pelos economistas e administradores para demonstrar e comunicar tendências. Desse modo, os indicadores de sustentabilidade apontam o progresso em direção a uma meta de forma simples e objetiva o suficiente para retratar as dimensões social, ambiental e econômica o mais

próximo da realidade, dando ênfase aos fenômenos que tenham ligação entre a ação humana e suas consequências com o meio ambiente (BELLEN, 2005).

Como forma de conhecer melhor a composição do sistema de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares, foram identificados e selecionados alguns indicadores de desempenho, conforme estudo de Vanzan et al. (2000) e de acordo com cada tipo de indicador foram correlacionadas algumas variáveis, conforme estudo de Milanez (2003). Os indicadores de saúde e saneamento, econômicos, social, ambiental e de gestão e gerenciamento dos serviços podem ser utilizados para conhecimento preliminar da realidade.

As intervenções em saneamento básico provocam impactos positivos em diversos indicadores de saúde. A Figura 9 mostra a relação das ações de abastecimento de água e de esgotamento sanitário por meio de efeitos diretos e indiretos, bem como os benefícios gerais sobre a saúde da população atendida por ações de caráter sanitário (HELLER, 1997).

Figura 9 – Efeitos diretos e indiretos do saneamento básico sobre a saúde



Fonte: Heller (1997).



Um indicador econômico se expressa por diversas variáveis sendo que algumas delas são primordiais para qualquer tipo de análise. A densidade demográfica de uma região associada o PIB per capita da sociedade demonstra o nível de crescimento populacional em termos quantitativos e qualitativos.

Um indicador social identifica a essência dos problemas da sociedade, interpretando de forma coerente com a realidade e produzindo soluções aceitáveis plausíveis. A análise deve ser feita a partir de variáveis que expressem as relações sociais existentes de forma a contribuir na avaliação de políticas públicas. Sendo assim, os indicadores sociais são considerados importantes ferramentas de avaliação do nível de desenvolvimento socioeconômico das cidades (SILVA, 2009).

Os indicadores ambientais têm como objetivo compor um método para a avaliação de desempenho das políticas públicas ligadas ao meio ambiente. Tais indicadores devem ser adequados às realidades ambientais e socioeconômicas de cada região. As variáveis utilizadas neste trabalho para mensurar o nível de impactos sanitários e ambientais foram: a porcentagem de domicílios atendidos com serviço de coleta e o percentual de resíduos coletados sanitariamente dispostos (SILVA, 2009).

A gestão e o gerenciamento dos serviços de RSU busca atender aos objetivos de prevenção da poluição, evitando ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e a saúde pública. Desta forma, a gestão e o gerenciamento deve priorizar a redução de resíduos na fonte, o reaproveitamento de materiais, o tratamento adequado e a disposição final dos resíduos gerados no processo de produção e consumo (ZANTA, 2003).

As análises abaixo terão como base os dados apurados no Quadro 4, bem como os gráficos a seguir serão elaborados de acordo com as informações no quadro de indicadores de desempenho e gestão dos resíduos sólidos domiciliares.

Quadro 4 – Indicadores de desempenho e gestão dos resíduos sólidos domiciliares

Indicador	Variáveis	Unidade de Medida	Fortaleza			Brasil			Parâmetro
			Censo 2000	Censo 2010	Variação Relativa Censo 2000/2010	Censo 2000	Censo 2010	Variação Relativa Censo 2000/2010	
Saúde e Saneamento	Doenças infecciosas e parasitárias	% doenças / hab.	5,3	5,0	(5,66)	4,7	4,3	(8,51)	Quanto menor a ocorrência de doenças relacionadas aos resíduos sólidos e quanto mais pessoas são atendidas com abastecimento de água e esgoto maior é a qualidade sanitária e ambiental na região.
	População urbana abastecida com água	% / hab.	87,2	91,11	4,48	89,76	73,67	(17,93)	
	População urbana atendida com esgoto	% / hab.	43,5	58,66	34,85	56,00	61,8	10,36	
Econômico	Densidade demográfica	hab. / km <sup>2</sup>	6.844,54	7.786,52	13,76	19,95	22,40	12,25	Quanto maior o número de pessoas na região e da renda per capita da população maior a produção de resíduos sólidos. Quanto maior a geração de resíduos, maior o estresse ambiental nos ecossistemas locais.
	PIB per capita	R\$ / hab.ano	4.159,00	15.161,47	264,55	6.886,00	19.766,33	187,05	
Social	Nível de instrução da população	% da população / analfabetismo	11,20	6,85	(38,84)	13,63	9,7	(28,83)	Quanto maior a existência de catadores e o grau de analfabetos na região, maior é a exclusão social.
	Existência de entidades associativa de catadores	Quantidade de entidades registradas	14	16	14,29	605	1100	81,82	
Ambiental	Percentagem de domicílios atendidos com serviços de coleta	% / hab.	95,20	98,75	3,73	93,31	98,50	5,56	Quanto maior o percentual de cobertura dos serviços de limpeza urbana e quanto maior o

Quadro 4 – Indicadores de desempenho e gestão dos resíduos sólidos domiciliares

Indicador	Variáveis	Unidade de Medida	Fortaleza			Brasil			Parâmetro
			Censo 2000	Censo 2010	Variação Relativa Censo 2000/2010	Censo 2000	Censo 2010	Variação Relativa Censo 2000/2010	
	Porcentagem de resíduos sólidos domésticos coletados Sanitariamente dispostos	% de resíduos coletados	100	100	-	73,21	89,42	22,14	nível de disposição adequada dos resíduos sólidos, menores são os prejuízos sanitários e ambientais.
Gestão e Gerenciamento dos Serviços	Produção média por habitante	Kg / hab. dia	1,23	1,34	8,94	1,10	1,15	4,55	Quanto maior a produção per capita maior são os impactos ambientais, exigindo mais eficiência nos serviços. Quanto maior a cobertura, melhor a qualidade dos serviços e menores os impactos ambientais.
	Periodicidade da coleta	Dias de coleta por semana	6	7	16,67	5,3	6,1	15,09	
	Idade média da frota	Anos	2	2,7	35	8,75	8	(8,57)	

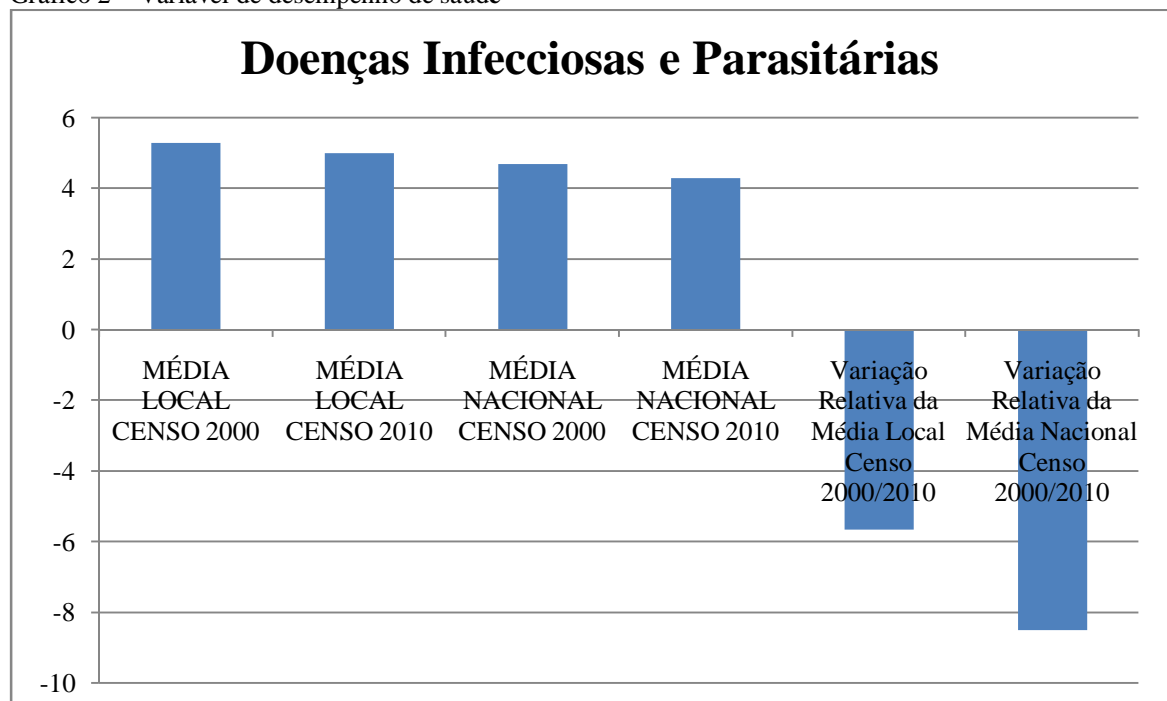
Fonte: Elaborado pelo autor com dados estatísticos do IBGE – Censo Demográfico 2000/2010, IPEA (2012a) e IPECE (2012).

O indicador de desempenho de saúde e saneamento foi avaliado sob a ótica de três variáveis. A variável selecionada para mensurar o desempenho da saúde foi o percentual de incidência de doenças infecciosas e parasitárias em relação ao aparecimento de outras enfermidades. Fortaleza apresentou um percentual de 5,3% no censo de 2000 deste tipo de doença, superior ao registrado em âmbito nacional que foi de 4,7%. No censo de 2010, Fortaleza teve uma redução neste tipo de variável para 5% de incidência de doenças, mais ainda acima dos 4,3% da média nacional, conforme demonstrado no Gráfico 2.

As doenças infecciosas e parasitárias estão relacionadas a problemas cardíacos, digestivos, respiratórios, neoplásicos, entre outros. Estes percentuais mencionados são considerados altos, segundo o Ministério da Saúde (2005), e resultantes da pobreza e de variáveis comportamentais da população, associados na sua grande maioria com a falta de saneamento básico das cidades. De acordo com dados de morbidade de base populacional, a situação das doenças transmissíveis no Brasil corresponde a um quadro complexo que pode ser resumido em três grupos:

- a) doenças transmissíveis com tendência declinante;
- b) doenças transmissíveis com quadro de persistência;
- c) doenças transmissíveis emergentes e reemergentes.

Gráfico 2 – Variável de desempenho de saúde

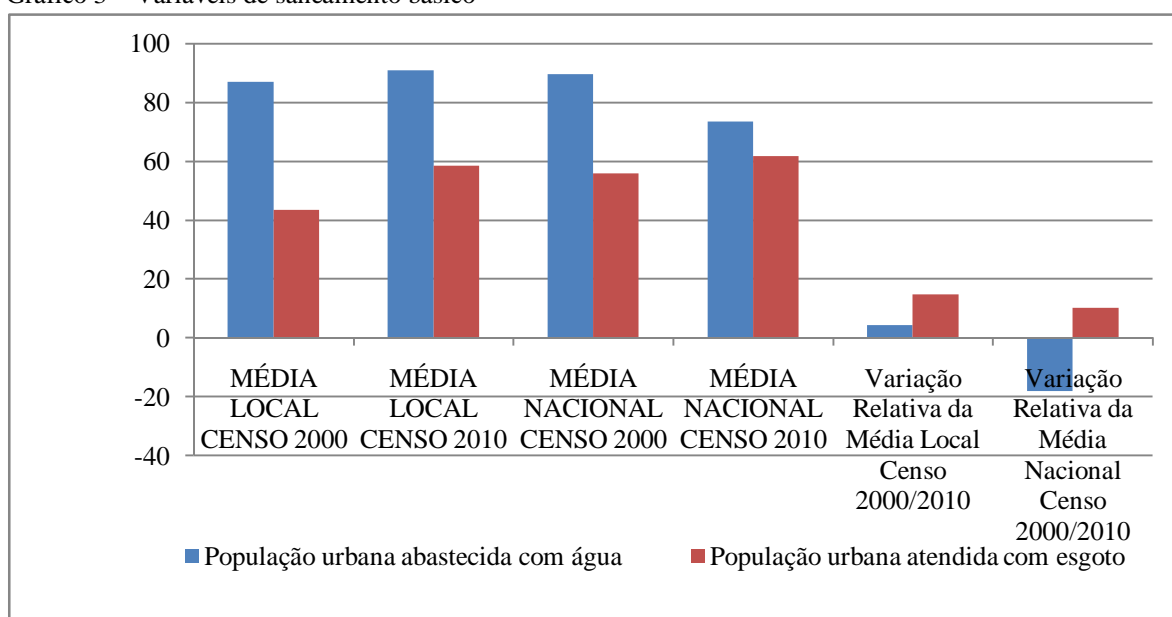


Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

A disposição dos resíduos sólidos destaca-se nas estatísticas como abrigo de vetores causadores de diversas doenças infecciosas e parasitárias tipo: cólera, dengue, esquistossomose, Doença de Chagas e leishmanioses. Para mitigar estes tipos de doenças, é necessária a implantação de políticas e ações de prevenção e promoção de saúde. Considerou-se como parâmetro de referências para análise, que quanto menor a ocorrência de doenças relacionadas aos resíduos sólidos, maior é a qualidade sanitária e ambiental na região.

As variáveis utilizadas para analisar o indicador de saneamento básico foram o percentual da população urbana abastecida com água e o percentual da população urbana atendida com rede de esgoto, como mostra o Gráfico 3. A variação relativa de cobertura da rede geral de abastecimento de água na área urbana de Fortaleza foi de 4,48%, passando de 87,2% no censo de 2000 para 91,11% no censo de 2010, e enquanto que no cenário nacional houve uma redução de 17,93 % da população urbana abastecida com água, deixando Fortaleza com uma média bem superior aos 73,67% apurados em âmbito nacional.

Gráfico 3 – Variáveis de saneamento básico



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Já em relação ao atendimento da rede geral de esgotamento sanitário, Fortaleza encontra-se abaixo da média nacional com 58,66% da população atendida. Mesmo sendo um pouco mais da metade da população local e nacional atendida com esgoto sanitário, Fortaleza teve um nível de expansão da cobertura de atendimento no período de 2000/2010 de 34,85%, bem mais elevado que o aumento nacional de 10,36%. Parte-se do pressuposto que os

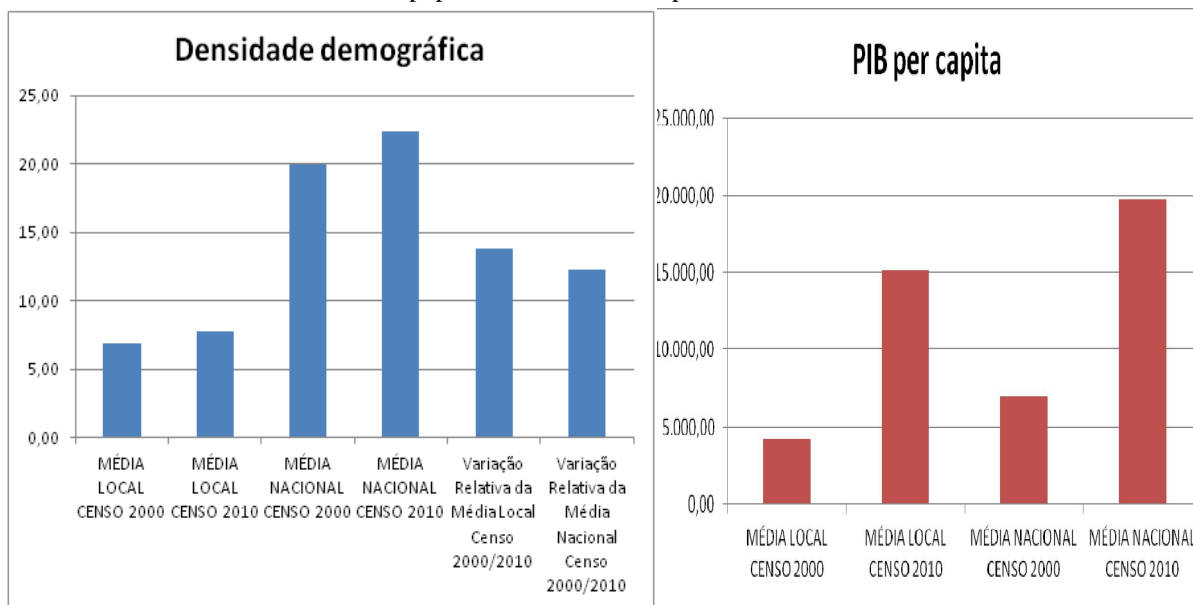
domicílios na área urbana devem ter acesso ao saneamento básico e que este fato deve favorecer a saúde da população e a qualidade do meio ambiente.

O acesso ao saneamento básico no Brasil ainda é problemático. De acordo com o IBGE (2011), cerca de 25 milhões de residências não possuem ligação com rede coletora de esgoto e grande parte dos resíduos sólidos é lançada diretamente nos rios, sem nenhum tipo de tratamento, o que leva a contaminação dos lençóis freáticos prejudicando o abastecimento de água potável para população. Em estudos do IBGE para audiência no Senado Federal em 2012, seriam necessários investimentos na ordem de R\$ 22 bilhões em sistema de produção de água e mananciais para manter a atual oferta de água potável em 55% das cidades brasileiras até 2015.

Para a análise do indicador de desempenho econômico, foram selecionadas duas variáveis que estão demonstradas no Gráfico 4: a densidade demográfica onde expressa a quantidade média de habitantes da região; e o PIB per capita que demonstra a quantidade média de produtos por habitantes de uma localidade. Fortaleza apresenta-se como uma das cinco cidades mais populosas do Brasil, com densidade demográfica de 7.786,52 hab./km<sup>2</sup>, tendo uma variação relativa no período de 2000/2010 de 13,76%, superior ao crescimento da população nacional que foi de 12,25%.

Seguindo no mesmo sentido da densidade demográfica, apesar do PIB per capita local ser (R\$ 15.161,47 hab./ano) menor que o nacional (R\$ 19.766,33), Fortaleza cresceu a produção por habitantes mais de 40% em relação ao país como um todo, levando em consideração o mesmo período dos censos 2000/2010. Adotou-se como parâmetro de análise das variáveis que quanto maior o número de pessoas na região e da renda per capita da população, maior será a produção de resíduos sólidos e quanto maior a geração de resíduos sólidos, maior o estresse ambiental nos ecossistemas locais.

Gráfico 4 – Variáveis de crescimento populacional e de desempenho econômico



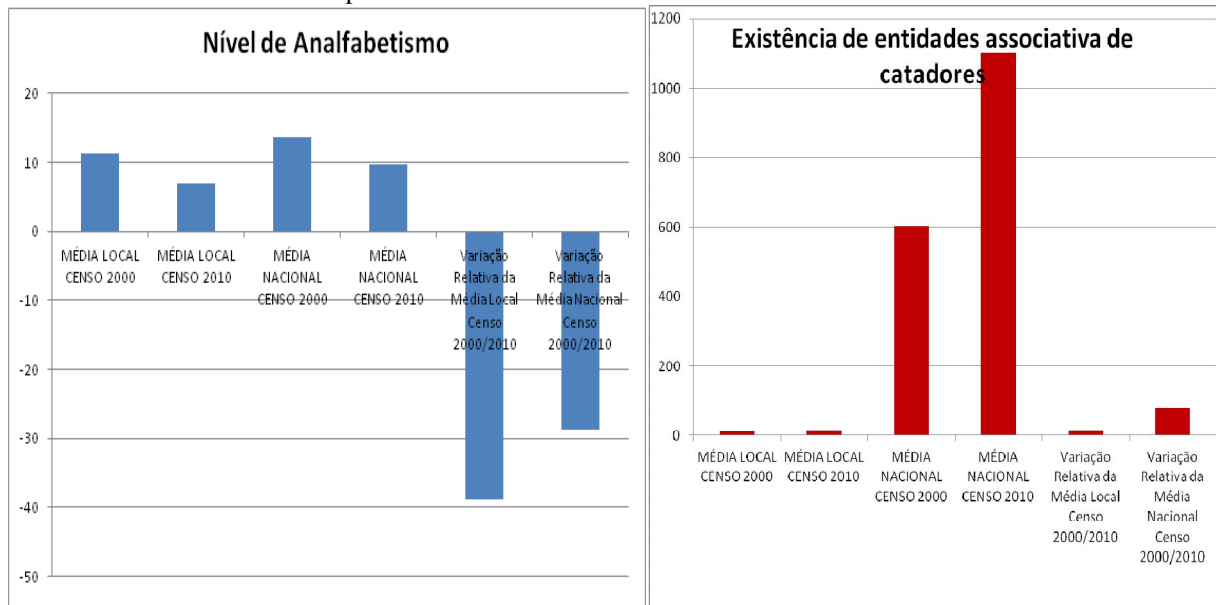
Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Ferreira (2011) destaca que em relatório da ONU somos mais de 7 mil milhões de seres humanos sobre a terra e que projeções apontam para 9,3 mil milhões para 2050. Tal organização denuncia o crescente desequilíbrio entre os países pobres, que não dispõem dos mesmos recursos econômicos que os países mais desenvolvidos para fazer frente ao desafio demográfico. Um dos grandes desafios apontados é conseguir o equilíbrio entre a população urbana e rural, conjugado com um controle populacional. Nos países mais desenvolvidos a taxa de fertilidade é de 1,5 filhos por mulher, enquanto que nos menos desenvolvidos alcança 4,6 filhos.

O indicador desempenho social foi analisado levando em consideração: o nível de instrução da população, em que foi pesquisado o percentual de analfabetismo da população residente e a quantidade de entidades associativas de catadores registradas na região, como é mostrado no Gráfico 5. Tomou-se como parâmetro para as variáveis que quanto maior a existência de catadores e quanto maior o grau de analfabetos na região, maior será a exclusão social. O nível de analfabetismo da Fortaleza tem se mantido abaixo da média nacional, em 2000 era de 11,20% e passou para 6,85% em 2010, enquanto a média a média nacional em 2000 era de 13,63% e passou para 9,70% em 2010. Fortaleza apresentou uma redução de 38,84% no grau de analfabetismo da população no período dos censos de 2000/2010, decréscimo este bem superior à diminuição registrada em âmbito nacional no mesmo período.

O Mapa do Analfabetismo no Brasil, publicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais (2011), indica que a distribuição de renda e de educação são duas ações que se complementam, pois políticas estruturais de distribuição de renda aumentam as chances de permanência das crianças e jovens nas escolas, o que possibilita maior nível de instrução levando-os a ocupar empregos com melhor remuneração, por conseguinte diminuindo a exclusão social e aumentando os impactos positivos na sociedade brasileira.

Gráfico 5 – Variáveis de desempenho social



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

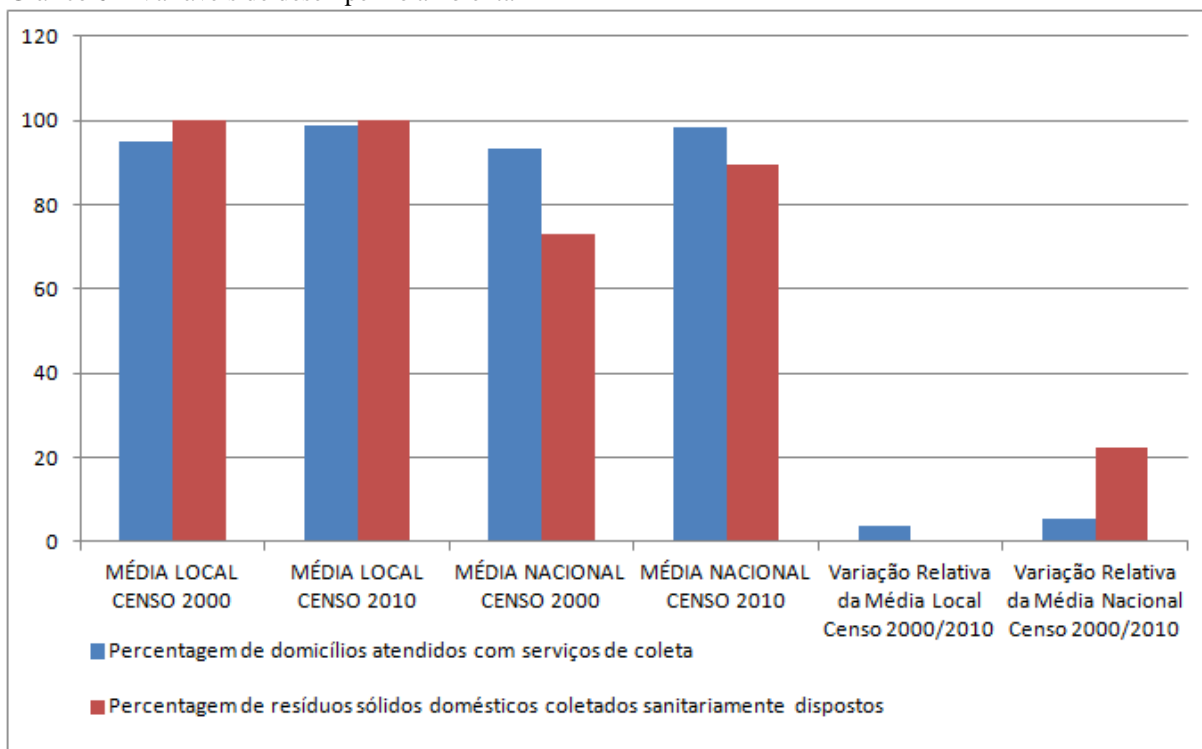
A existência de entidades associativas de catadores registradas teve um aumento de 14,29% em Fortaleza no período de 2000/2010. O ASMOC proíbe a atividade de coleta na disposição final, obrigando os catadores de Fortaleza a melhor se organizarem em entidades associativas. A realidade nacional é bem diferente, a variação relativa da média nacional foi de 81,82% de crescimento, devido à existência de grande número de lixões e aterros controlados que permitem a presença de catadores. A existência de um grande número de catadores na coleta informal demonstra a exclusão social presente nas grandes cidades brasileiras, pessoas que embora prestem um serviço relevante ao meio ambiente recorrem a essa atividade por não terem alternativa de trabalho.

A escolha das variáveis para análise do indicador de desempenho ambiental foram as seguintes: o percentual de domicílios atendidos com serviço de coleta e o percentual de resíduos sólidos domésticos coletados e sanitariamente dispostos. Considerou-se como



parâmetro para análise das variáveis que quanto maior o percentual de cobertura dos serviços de limpeza urbana e quanto maior o nível de disposição adequada dos resíduos sólidos, menores são os prejuízos sanitários e ambientais.

Gráfico 6 – Variáveis de desempenho ambiental



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

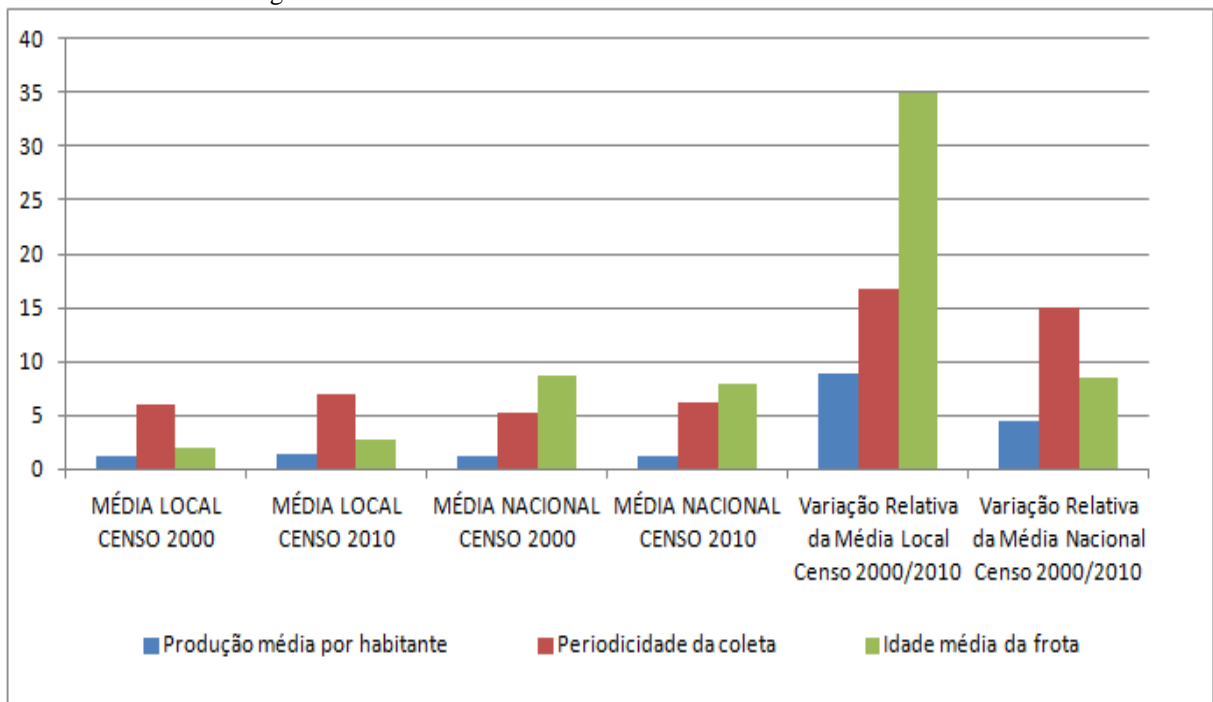
Percebe-se pela ilustração do Gráfico 6 que a realidade de Fortaleza é semelhante ao visto em todo país, quando se mensura o percentual de domicílios atendidos com serviço de coleta, nos dois extratos analisados chega-se a um percentual em torno de 98%, o que reflete a um bom sistema de coleta de resíduos sólidos. Mas, apenas em Fortaleza, tudo que é coletado regularmente e os resíduos que não recebem tratamento é sanitariamente disposto em aterro sanitário, no restante do país houve uma melhoria de 22,14% nesta variável, passando de 73,21% no censo de 2000 para 89,42% no censo de 2010, mais ainda existem muitos lixões e aterros controlados que causam grandes impactos ambientais. Como forma de minimizar os prejuízos sanitários e ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos deve-se priorizar algumas formas de tratamento, tais como: destinação para a reciclagem e compostagem.

No sentido de cumprir as determinações do PNRS, o Ministério do Meio Ambiente tem elaborado um programa para tratamento de resíduos sólidos pautado em três vertentes: Brasil

sem Lixão, Recicla Brasil e Pró-Catador. A primeira vertente visa promover ações conjuntas dos entes federativos no intuito de eliminar os lixões de todas as cidades do país. A segunda irá estimular a reciclagem como fonte geradora de emprego e renda para população, e a terceira vertente atuará na estruturação das cooperativas e fazendo com que o catador se torne um elo importante para o alcance das metas do PNRS.

O indicador de gestão e gerenciamento dos serviços relacionado aos resíduos sólidos domiciliares foi analisado por meio de três variáveis: a produção média de resíduos sólidos por habitante, a periodicidade na coleta domiciliar e a idade média da frota de veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana. Para a análise dessas variáveis, considerou-se que quanto maior a produção per capita de resíduos, maiores são os impactos ambientais, exigindo mais eficiência nos serviços. Desta forma, quanto maior a cobertura, melhor a qualidade dos serviços prestados e menores serão os impactos sociais e ambientais.

Gráfico 7 – Variáveis de gestão dos resíduos sólidos domiciliares



Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Ao transferir os dados das variáveis de gestão dos resíduos sólidos domiciliares para o Gráfico 7, visualiza-se que a produção per capita de resíduos da população de Fortaleza aumentou de 1,23 kg/hab./dia em 2000 para 1,34 kg/hab./dia em 2010, provocando uma variação relativa da média local de 8,94%, sendo quase o dobro da variação relativa nacional no mesmo período que passou de 1,10 kg/hab./dia para 1,15 kg/hab./dia. Contudo, Fortaleza

passou a ser mais eficiente na periodicidade da coleta dos resíduos, passando de em 2010 a ter coleta em todos os dias da semana, enquanto a média nacional passou de 5,3 em 2000 para 6,1 em 2010 dos dias da semana. A idade média da frota de veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana de Fortaleza passou de 2 anos em 2000 para 2,7 anos em 2010, mas ainda continua em melhores condições de operacionalização do que a frota utilizada nacionalmente que tem idade média de 8 anos de uso.

De acordo com o IBGE (2011), a produção per capita de lixo no Brasil oscila de acordo com o porte populacional das cidades e do nível de renda da população, quanto maior a renda, maior é a geração de lixo produzido pelos habitantes, ou seja, quanto mais progresso, maior a produção de lixo urbano, desta forma a produção de lixo de um país torna-se equivalente ao seu desenvolvimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão e o gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos têm sido um dos grandes desafios do mundo moderno, pois depende de implementação de políticas públicas que responsabilizem a todos pela destinação final dos resíduos sólidos gerados no processo de produção e consumo. Diante das novas necessidades criadas pela cultura consumista do capitalismo, um volume crescente de resíduos sólidos no município de Fortaleza precisa ser recolhido, tratado e disposto adequadamente de forma a minimizar os impactos ambientais.

O tema resíduos sólidos começou a ganhar visibilidade internacional a partir da Conferência de Estocolmo em 1972, desde então vem se tratando do assunto como forma de sinalizar para o mundo e conscientizar a sociedade para o uso adequado dos recursos disponíveis. No Brasil, o debate sobre resíduos sólidos se intensificou depois da ECO 92, Conferência realizada no Rio de Janeiro em 1992, mas somente em 2010 foi instituída a PNRS por meio da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.

Os principais objetivos contemplados pela PNRS são: a proteção da saúde pública e de qualidade ambiental; a redução, a não geração, a reutilização e o tratamento dos resíduos sólidos; o incentivo a padrões de PPCS; o desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; e o estímulo à adoção de gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos.

O PMSB de Fortaleza visa atender às exigências da Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que trata da universalização do saneamento básico brasileiro, regulamentada pelo Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. O PMSB, em termos gerais, almeja alcançar os mesmos objetivos da PNRS e abrange o setor de resíduos sólidos no tocante aos serviços públicos de manejo, onde se considera nesses serviços a coleta e transbordo, a triagem para fins de reutilização ou reciclagem, o tratamento, inclusive por compostagem e a disposição final dos RSU.

A cidade de Fortaleza como a maioria dos municípios brasileiros se defronta com o desafio de buscar soluções e modificar o manejo de seus RSU dentro de uma política

ambientalmente sustentável, com propósito de diminuir custos econômicos e ambientais, prolongar a vida útil do aterro sanitário, gerar empregos por meio da reciclagem, reduzir o desperdício de matéria-prima e promover uma maior conscientização ecológica na população. Para enfrentar esta problemática, é necessário articular o poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil na busca pela melhoria da qualidade de vida de todos.

O município de Fortaleza, por meio da Autarquia de Regulamentação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental da Fortaleza (ACFOR) e dos órgãos competentes (EMLURB, ECOFOR, SEMAN e SER), necessita acompanhar o conjunto de ações e procedimentos que configuram a realidade local para assim definir seus planos de ações e as iniciativas prioritárias visando corrigir as distorções e as providências futuras referentes ao ciclo de vida dos resíduos sólidos. Neste sentido, sugere-se que a gestão e o gerenciamento público sejam coerentes e integrem a política de resíduos sólidos a outras políticas componentes e correlacionados com os serviços de limpeza das áreas urbanas, tais como: políticas de saúde e saneamento, urbanísticas e ambientais e de desenvolvimento econômico e social.

Como forma de atender o foco deste trabalho, foram demonstrados os impactos socioeconômicos e ambientais que a PNRS promoveu em nível nacional e local através dos indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos apresentados. A análise constata que o município de Fortaleza vem se adequando às normas da PNRS com procedimentos e ações que visam à melhoria do bem-estar da cidade e, sobretudo, do fortalezense.

O resultado da análise do indicador de saúde e saneamento mostra que o incremento de intervenções em abastecimento de água e em esgotamento sanitário provocam impactos positivos em indicadores de saúde. O município de Fortaleza reduziu em 5,66% a ocorrência de doenças infecciosas e parasitárias relacionadas aos resíduos sólidos no período entre os censos de 2000 e 2010, ao mesmo tempo em que tem aumentando a cobertura do fornecimento do saneamento básico à população. Estas ações conjuntas promovem uma maior qualidade sanitária e ambiental do município que tem se adequado a PNRS por meio do seu PMGIRS.

O tamanho, o crescimento, a distribuição, a composição econômica e educacional de uma população são dados importantes para o planejamento e a tomada de decisões gerenciais. Devido a seu poder de quantificação, a análise demográfica e os estudos populacionais fornecem elementos e critérios que baseiam as avaliações socioeconômicas. Fortaleza é a cidade mais populosa do Estado do Ceará e a quinta maior densidade demográfica do país, com uma taxa de crescimento (13,76% entre censos 2000/2010) superior a nacional. O PIB de Fortaleza, segundo dados do IBGE – Censo 2010, é o 9º maior dentre os municípios do país e o maior do nordeste, com um crescimento per capita local bem superior ao nacional. Tem-se Fortaleza como um ambiente propício para geração de uma grande quantidade de RSU, o que tem provocado estresse ambiental no ecossistema da cidade. Cabe à gestão pública municipal implementar o manejo dos resíduos sólidos por meio da logística reversa como forma de mitigar os efeitos danosos, do processo de produção e consumo, ao meio ambiente, conforme preconizado na PNRS.

Nos últimos censos (2000/2010), houve um incremento de 12,5% na quantidade de entidades associativas de catadores no município de Fortaleza, embora haja a existência de um contingente populacional que vive na informalidade, outros sobrevivem catando resíduos sólidos domiciliares. Estes catadores informais, em geral, têm baixo nível de educação e provocam mudanças quantitativas e qualitativas nos materiais triados na usina do Jangurussu, por não terem qualificação adequada para tal trabalho, alguns destes acabam misturando os resíduos sólidos com os orgânicos, o que provoca um aumento considerável na quantidade de chorume no aterro sanitário. Este problema poderia ser evitado caso o montante do lixo gerado diariamente em Fortaleza fosse separado de forma seletiva pela população, dando melhores condições de triagem, desta forma permitiria uma maior reciclagem, uma expansão na geração de renda e emprego, e uma redução no volume de rejeitos na disposição final.

Apesar dos indicadores ambientais de Fortaleza apresentarem resultados satisfatórios em relação ao cenário nacional, ou seja, 98,75% dos domicílios de Fortaleza são atendidos com serviço de coleta e todo este material tem destinação sanitariamente adequada, precisa-se rever novas formas de disposição final dos resíduos sólidos, pois as áreas disponíveis estão cada vez mais escassas e a ASMOC já está operando quase na sua capacidade máxima. Os gestores municipais devem desenvolver ações que incentivem o consumo sustentável, de forma que faça com que as cidades suportem a pressão feita pela população na produção de resíduos sólidos.

A coleta regular dos resíduos sólidos de Fortaleza é feita com frequência diferenciada por região, considerando o volume de lixo gerado. Considera-se a cobertura desse serviço como adequada, pois Fortaleza possui coleta diária com abrangência de todo município, utilizando uma frota dos veículos compactadores considerada em bom estado de conservação e de renovação constante. Contudo, Fortaleza é considerada a primeira Capital do Nordeste e a terceira do país com a maior geração diária de resíduos sólidos por pessoa. O PMGIRS traça metas para um período de 20 anos, destacando propostas para a redução de lixo, incentivo à reciclagem, estimulando a construção de ecoportos e melhorando o tratamento e destino final dos resíduos sólidos.

Constata-se no estudo que o nível de gerenciamento das atividades ligadas aos resíduos sólidos do município de Fortaleza é considerado satisfatório em relação ao contexto nacional, pois os procedimentos e ações implementadas pela prefeitura no intuito de minimizar os impactos causados pelo ciclo de vida dos resíduos sólidos domiciliares vem surtindo efeitos positivos. Destacam-se, entre outros, a redução de doenças associadas a estes, a melhoria no sistema de saneamento, a coleta diária e a disposição adequada na ASMOC dos resíduos coletados no município. Contudo, em função das peculiaridades e complexidades o setor de resíduos sólidos necessita ainda de implantação de políticas que possibilitem a gestão e o gerenciamento integrado de RSU, por meio da priorização e modernização dos modelos existentes, das condições de infraestrutura necessárias, da capacitação de profissionais na área e da implementação de tecnologias modernas, baseadas nas diretrizes emanadas da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), bem como da PNRS (Lei nº 12.305/2010).

A principal dificuldade encontrada para realização deste estudo foi à obtenção de dados sistematizados sobre o sistema de limpeza urbana no âmbito local e nacional, o que não permitiu uma análise comparativa mais detalhada. Outro obstáculo enfrentado foi à identificação e a correlação dos programas e planos referentes aos resíduos sólidos. A precariedade de informação para subsidiar a análise da administração municipal pode levar a tomada de decisões menos eficientes na solução dos problemas referentes ao setor de resíduos sólidos.

Com base nos resultados e nos estudos feitos para este trabalho, sugerem-se alguns tópicos para futuras pesquisas:

- a) o entendimento da relação das intervenções em saneamento associadas com a saúde ainda revela-se incipiente neste trabalho, sendo necessário o aprofundamento dessa compreensão para situações particulares, em termos da natureza das características socioeconômicas e culturais da população beneficiada e do efeito interativo das intervenções em saneamento com as medidas relacionadas à saúde;
- b) com relação à educação sanitária, sugere-se, como medida complementar à implantação das instalações de saneamento, a melhoria dos hábitos higiênicos para a melhoria das condições de saúde, mas pouco foi avaliado ainda sobre a eficácia das diferentes metodologias educacionais e sobre a persistência do efeito dos programas de educação sanitária ao longo do tempo;
- c) a logística reversa é considerada como um dos principais instrumentos da PNRS para garantir maior eficácia no descarte e na reciclagem dos RSU. Sendo assim, cabe investigar até que ponto o processo de logística reversa estabelece uma integração de municípios na gestão dos RSU;
- d) a coleta seletiva é a alternativa ecologicamente correta de tratamento do resíduo sólido antes dele seguir para disposição final na forma de rejeito. Devem-se aprofundar os estudos sobre coleta seletiva e tentar mostrar quais os impactos (benefícios) sociais, econômicos e ambientais que este processo traz para os municípios do país;
- e) a pegada ecológica mede a rapidez com que consumimos recursos naturais e produzimos resíduos sólidos, em comparação com a capacidade do planeta de absorver esses resíduos e gerar novos recursos. Sendo assim, sugere-se estudar os efeitos na redução da pegada ecológica em relação à melhoria da qualidade de vida da população e do município;
- f) como meio de acompanhar e controlar o desempenho da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, deve-se englobar as etapas, desde a não geração até disposição final dos resíduos, com atividades compatíveis com as de outros sistemas, tipo econômico, social e ambiental, sendo essencial a participação e cooperação do governo, da iniciativa privada e da sociedade civil organizada.





## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002, p. 75-132.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

AUTARQUIA DE REGULAMENTAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE FORTALEZA. **Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC)**. Relatório Técnico – Diretoria de Resíduos Sólidos. Fortaleza, 2012.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**: as estratégias de mudança da Agenda 21. Petrópolis: Vozes, 1997.

BARRETO, R. C. S. **Políticas Públicas e o Desenvolvimento Rural Sustentável no Estado do Ceará**: Estudo de Caso. 2004. 103 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, 2004. Disponível em: <<http://www.economiarural.ufc.br/verdissertacao.htm>>. Acesso em: 28 out. 2010.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 22 jan. 2013

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**. 5 ed. amp. Brasília, 2005. 320 p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Comitê Gestor Nacional de Produção e Consumo Sustentável. **Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentável (PPCS)**. Versão para consulta pública. Brasília, 2008. Disponível em: <[http://www.tjmg.jus.br/sustentabilidade/biblioteca/plano\\_producao\\_consumo\\_sustentavel.pdf](http://www.tjmg.jus.br/sustentabilidade/biblioteca/plano_producao_consumo_sustentavel.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2013.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Planalto Central, Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20072010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 29 out. 2010.

CAMPOS, Robinson de. **Proposta de sistematização e reavaliação do processo de gerenciamento de serviços de coleta seletiva de resíduos domiciliares**. 1994. 104 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, 1994.

- CARNEIRO FILHO, F. A. C. **Destino Final dos Resíduos Sólidos de Fortaleza: Diagnóstico e Proposta de Solução Integrada**. 2001. Dissertação (Mestrado em Gestão e Modernização Pública Municipal e Estadual) – Universidade Vale do Acaraú (UVA), Fortaleza, 2001.
- CONSONI, A. J. et al. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 2000, p. 251-291. Cap. 5.
- CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Revista Eletrônica Gestão & Produção**, São Carlos, v. 9, n. 2, p. 143-161, ago. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/gp/v9n2/a04v09n2.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2013.
- DEMAJOROVIC, J. A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos. **Cadernos FUNDAP**, v. 20, p. 47-58, 1996.
- DEUS, A. B. S. **Gerenciamento de serviços de limpeza urbana: Avaliação por indicadores e índices**. 2000. 181 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2000.
- DO LAGO, André Aranha Corrêa. **Estocolmo, Rio, Joanesburgo: o Brasil e as três conferências ambientais das Nações Unidas**. Rio de Janeiro: Thesaurus, 2007.
- DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.
- DURAN DE LA FUENTE, Hernán. **Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos. Un enfoque de política integral**. Santiago de Chile: CEPAL/ GTZ; 1997.
- EMPRESA DE COLETA DE FORTALEZA. **Coleta Domiciliar – 2008 a 2011 – circuitos**. Fortaleza, 2011.
- FERREIRA, G. **População mundial chega a 7 bilhões de pessoas**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.pensamentosfilmados.com.br/br/geral/blog/populacao-mundial-chega-a-7-bilhoes-de-pessoas-diz-onu/#.Uk2Izo16aHM>> Acesso em 13/05/2013.
- GADOTTI, Moacir. **Agenda 21 e Carta da Terra**. 2003. Disponível em: <[http://siteantigo.paulofreire.org/pub/Institu/SubInstitucional1203023491It003Ps002/Agenda\\_21\\_Carta\\_da\\_Terra\\_2002.pdf](http://siteantigo.paulofreire.org/pub/Institu/SubInstitucional1203023491It003Ps002/Agenda_21_Carta_da_Terra_2002.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2013.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- GONÇALVES-DIAS, S. L. F; MOURA, C. Consumo Sustentável: muito além do consumo verde. In: EnANPAD, 31., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. 1 CD-ROM.
- GUIMARÃES, R.; FONTOURA, Y. Desenvolvimento sustentável na Rio+20: discursos, avanços, retrocessos e novas perspectivas. **Caderno EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, art. 3, p. 508-532, set. 2012.

HELLER, Léo. **Saneamento e Saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000** – Resultados do Universo. Rio de Janeiro, 2001.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2000**. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2008**. Rio de Janeiro, 2010

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010** – Resultados do Universo. Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Perfil Básico Municipal - Fortaleza**. Secretaria do Planejamento e Coordenação - Fortaleza/CE, 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico de Educação Ambiental em Resíduos Sólidos**: Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012a, p. 71.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**: Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012b, p. 84.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISA EDUCACIONAIS. **Mapa do analfabetismo no Brasil**. Ministério da Educação. Brasília, 2011, 44 p.

JACOBI, P. R. **Meio Ambiente e Sustentabilidade. O município no século XXI**: cenários e perspectivas. São Paulo. Cepam-Centro de Estudos e Pesquisa de Administração Municipal, 1999.

\_\_\_\_\_. **Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos no Brasil**: inovação com inclusão social. Organização de Pedro Jacobi. São Paulo: Annablume, 2006, 164 p.

KERLINGER, F. **Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais**: Um Trabalho Conceitual. São Paulo: EPU, 1980.

MANDELLI, S. M de C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências**. 267 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MANSUR, G. L.; MONTEIRO, J. H. R. P. **O que é preciso saber sobre limpeza urbana**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2003, p. 126. Disponível em: <<http://www.resol.com.br>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade**: princípios, indicadores e instrumentos de ação. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

MILANEZ, B.; TEIXEIRA, B. A. N. Proposta de método de avaliação de indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos. In: FRANKENBERG, C. L. C.; RAYA-RODRIGUEZ, M. T.; CANTELLI, M. (Coord.). **Gestão ambiental urbana e industrial**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 272-283.

NUNESMAIA, M. F. A gestão de resíduos urbanos e suas limitações. Tecbahia. **Revista Baiana de Tecnologia - SSA**, v. 17, n. 1, p. 120-129, 2002.

OLIVEIRA, M. R. L. **Caracterização do Percolado do Lixão do Jangurussu e Seu Possível Impacto no Rio Cocó**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1997.

PHILIPPI JR., A. Agenda 21 e resíduos sólidos. In: RESID'99 – Seminário sobre Resíduos Sólidos, 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABGE, 1999, p. 15-25.

PORTILHO, F.; RUSSO, F. F. **Processo Marrakech** – O consumo sustentável visto pelos organismos internacionais. Brasília: ANPPAS, 2008.

RICHARDSON, R. et al. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3. ed. rev. e amp. São Paulo: Atlas, 2008.

ROCHA FILHO, E. **Resíduos Sólidos** – Noções Básicas. Ecol News, 2010. Disponível em: <<http://www.ecolnews.com.br/lixo.htm#Resíduos>>. Acesso em: 29 out. 2010.

ROESCH, S. M. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. BECKER, Grace Vieira; MELLO, Maria Ivone de (Cols.). 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RUCHMANN, D. V. M. **Análise Infraestrutura de Resíduos Sólidos**. Ruchmann Consultores, 2008. Disponível em: <[http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/prodetur/downloads/docs/ce\\_3\\_vol\\_1\\_7\\_analise\\_infraestrutura\\_residuos\\_solido\\_090708.pdf](http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/prodetur/downloads/docs/ce_3_vol_1_7_analise_infraestrutura_residuos_solido_090708.pdf)>. Acesso em: 29 out. 2010.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI**. Para pensar o desenvolvimento sustentável. IBAMA/ENAP. São Paulo: Brasiliense, 1993, p. 29-56.

\_\_\_\_\_. **Caminho para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 95 p.

\_\_\_\_\_. **Rumo à ecossocioeconomia**: teoria e prática do desenvolvimento. SACHS, I.; VIEIRA, P. F. (Org.). São Paulo: Cortez, 2007. 472 p.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. H.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw – Hill, 2006. 583 p.

SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE LIMITADA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza** – Estado do Ceará. Florianópolis, 2012. v. IV.

SANTOS, G. O.; RIGOTTO, R. M. **Possíveis Impactos sobre o ambiente e a saúde humana decorrentes dos lixões inativos de Fortaleza/CE**. Fortaleza, 2008.

SEQUINEL, Maria Carmen Mattana. Cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável – Johannesburgo: entre o sonho e o possível. **Análise Conjuntural**, v. 24, n. 11-12, p. 10-15, 2002.

SILVA, S. M. M A. **Análise de indicadores sócio-econômico, ambientais e de saúde de Araraquara-SP**. 2009. 180 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação do Centro Universitário de Araraquara, São Paulo, 2009.

SILVA, V. G. da; SILVA, M. G. da; AGOPYAN, V. Avaliação de Edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre: Antac, v. 3, n. 3, p. 7-18, 2003.

SOARES, N. M. B. **Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de Fortaleza**. 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

SOUZA, R. S de. **Entendendo a questão ambiental**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2000, p. 46-88.

SPATUZZA, Alexandre. Senado: um senso de urgência na aprovação da política dos resíduos. **Revista Sustentabilidade**, set. 2010. Disponível em: <<http://www.revistasustentabilidade.com.br>>. Acesso em: 30 out. 2010.

STEVENSON, Wiliam J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harbra, 1981.

TAVARES, Denisia Araújo Chagas. **Desenvolvimento Sustentável e Gestão de Resíduos Sólidos**. Caderno de Ciências Sociais Aplicadas, 2012, 4.4. Disponível em: <<http://periodicos.uesb.br/index.php/cadernodeciencias/article/view/840/845>>. Acesso em: 26 dez. 2012.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **The Future We Want**. 2012. Disponível em: <[http://www.uncsd2012.org/contentdocuments/727 The% 20Future% 20We% 20Want% 2019% 20June% 201230pm.pdf](http://www.uncsd2012.org/contentdocuments/727%20Future%20We%20Want%2019%20June%201230pm.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2013.

VANZAN, André et al. (Coord.). **Avaliação Técnico-Econômica e Social de Sistemas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos Existentes no Brasil**. Paraná: Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR), 2000. 110 p.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005. 226 p.

\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005. 226 p.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Município de Pequeno Porte. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos**, Florianópolis, v. 1, p. 1-16, 2003.



## ANEXO A – Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010



Presidência da República  
Casa Civil  
Subchefia para Assuntos Jurídicos

### LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;  
altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998;  
e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

#### TÍTULO I

#### DISPOSIÇÕES GERAIS

#### CAPÍTULO I

#### DO OBJETO E DO CAMPO DE APLICAÇÃO

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.



Art. 2º Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis nºs 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

## CAPÍTULO II

### DEFINIÇÕES

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

III - área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis;

IV - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa,

entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

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

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XIX - serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei nº 11.445, de 2007.

## TÍTULO II

### DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

#### CAPÍTULO I

##### DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 4º A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou

particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Art. 5º A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

## CAPÍTULO II

### DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

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

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

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

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

### CAPÍTULO III

#### DOS INSTRUMENTOS

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

I - os planos de resíduos sólidos;

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

III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;

VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

VII - a pesquisa científica e tecnológica;

VIII - a educação ambiental;

IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);

XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);

XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;

XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;

XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;

XVI - os acordos setoriais;

XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles:

a) os padrões de qualidade ambiental;

b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;

c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

d) a avaliação de impactos ambientais;

e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);

f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;

XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

### TÍTULO III

#### DAS DIRETRIZES APLICÁVEIS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

##### CAPÍTULO I

###### DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no **caput** e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.

Art. 11. Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento, incumbe aos Estados:

I - promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões



metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no § 3º do art. 25 da Constituição Federal;

II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama.

Parágrafo único. A atuação do Estado na forma do **caput** deve apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais Municípios.

Art. 12. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima.

Parágrafo único. Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

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

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

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

## CAPÍTULO II

### DOS PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

#### Seção I

##### Disposições Gerais

Art. 14. São planos de resíduos sólidos:

I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - os planos estaduais de resíduos sólidos;

III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;

IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;

V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;

VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. É assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, e no art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

## Seção II

### Do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Art. 15. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;

II - proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

Parágrafo único. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

### Seção III

#### Dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos

Art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (Vigência)

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Estados que instituírem microrregiões, consoante o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, para

integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, as microrregiões instituídas conforme previsto no § 1º abrangem atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais.

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

I - diagnóstico, incluída a identificação dos principais fluxos de resíduos no Estado e seus impactos socioeconômicos e ambientais;

II - proposição de cenários;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos do Estado, para a obtenção de seu aval ou para o acesso de recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade estadual, quando destinados às ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional;

XI - previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial, especialmente o zoneamento ecológico-econômico e o zoneamento costeiro, de:

a) zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos;

b) áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental;

XII - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

§ 1º Além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

§ 2º A elaboração e a implementação pelos Estados de planos microrregionais de resíduos sólidos, ou de planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, em consonância com o previsto no § 1º, dar-se-ão obrigatoriamente com a participação dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem qualquer das prerrogativas a cargo dos Municípios previstas por esta Lei.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, o plano microrregional de resíduos sólidos deve atender ao previsto para o plano estadual e estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos.

## Seção IV

## Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

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

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

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;



XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

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

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do **caput** e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

§ 4º A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do Sisnama.

§ 5º Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do **caput** deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o art. 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

§ 6º Além do disposto nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 7º O conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos será disponibilizado para o Sinir, na forma do regulamento.

§ 8º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciados pelos órgãos competentes.

§ 9º Nos termos do regulamento, o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

## Seção V

### Do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de

dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1º Para a consecução do disposto no **caput**, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2º As informações referidas no **caput** serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

### CAPÍTULO III

#### DAS RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO

##### Seção I

## Disposições Gerais

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

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

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

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

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

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

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do **caput**.

## Seção II

## Da Responsabilidade Compartilhada

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

I - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;

IV - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no **caput**.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.



Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no **caput** serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do **caput** e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema

de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do **caput**, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Art. 34. Os acordos setoriais ou termos de compromisso referidos no inciso IV do **caput** do art. 31 e no § 1º do art. 33 podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal.

§ 1º Os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal.

§ 2º Na aplicação de regras concorrentes consoante o § 1º, os acordos firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica.

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

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

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no **caput**, na forma de lei municipal.

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1º Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do **caput**, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2º A contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.

#### CAPÍTULO IV

#### DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

Art. 37. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

Art. 38. As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

§ 1º O cadastro previsto no **caput** será coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama e implantado de forma conjunta pelas autoridades federais, estaduais e municipais.

§ 2º Para o cadastramento, as pessoas jurídicas referidas no **caput** necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

§ 3º O cadastro a que se refere o **caput** é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e do Sistema de Informações previsto no art. 12.

Art. 39. As pessoas jurídicas referidas no art. 38 são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no art. 21 e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos perigosos a que se refere o **caput** poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resíduos a que se refere o art. 20.

§ 2º Cabe às pessoas jurídicas referidas no art. 38:

I - manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no **caput**;

II - informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

III - adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

IV - informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

§ 3º Sempre que solicitado pelos órgãos competentes do Sisnama e do SNVS, será assegurado acesso para inspeção das instalações e dos procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

§ 4º No caso de controle a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama e do SNVS, as informações sobre o conteúdo, a implementação e a operacionalização do plano previsto no **caput** serão repassadas ao poder público municipal, na forma do regulamento.

Art. 40. No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão licenciador do Sisnama pode exigir a contratação de seguro

de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento.

Parágrafo único. O disposto no **caput** considerará o porte da empresa, conforme regulamento.

Art. 41. Sem prejuízo das iniciativas de outras esferas governamentais, o Governo Federal deve estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs.

Parágrafo único. Se, após descontaminação de sítio órfão realizada com recursos do Governo Federal ou de outro ente da Federação, forem identificados os responsáveis pela contaminação, estes ressarcirão integralmente o valor empregado ao poder público.

## CAPÍTULO V

### DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;

II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do **caput** do art. 11, regional;

V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;

VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;

VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;

VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Art. 43. No fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes desta Lei, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

Art. 44. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

II - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

III - empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Art. 45. Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Art. 46. O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a Lei Complementar nº 101, de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais.

## CAPÍTULO VI

### DAS PROIBIÇÕES

Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento **in natura** a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

§ 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do **caput**.

Art. 48. São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;

II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;

III - criação de animais domésticos;

IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;

V - outras atividades vedadas pelo poder público.



Art. 49. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação.

## TÍTULO IV

### DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS

Art. 50. A inexistência do regulamento previsto no § 3º do art. 21 não obsta a atuação, nos termos desta Lei, das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Art. 51. Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”, e em seu regulamento.

Art. 52. A observância do disposto no **caput** do art. 23 e no § 2º do art. 39 desta Lei é considerada obrigação de relevante interesse ambiental para efeitos do art. 68 da Lei nº 9.605, de 1998, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis nas esferas penal e administrativa.

Art. 53. O § 1º do art. 56 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 56.

§ 1º Nas mesmas penas incorre quem:

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no **caput** ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

.....” (NR)

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

Art. 55. O disposto nos arts. 16 e 18 entra em vigor 2 (dois) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 56. A logística reversa relativa aos produtos de que tratam os incisos V e VI do **caput** do art. 33 será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento.

Art. 57. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Rafael Thomaz Favetti

Guido Mantega

José Gomes Temporão

Miguel Jorge

Izabella Mônica Vieira Teixeira

João Reis Santana Filho

Marcio Fortes de Almeida

Alexandre Rocha Santos Padilha

Este texto não substitui o publicado no DOU de 03.08.2010