



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro de Tecnologia e Ciência

Faculdade de Engenharia

Shana Ricão da Cruz

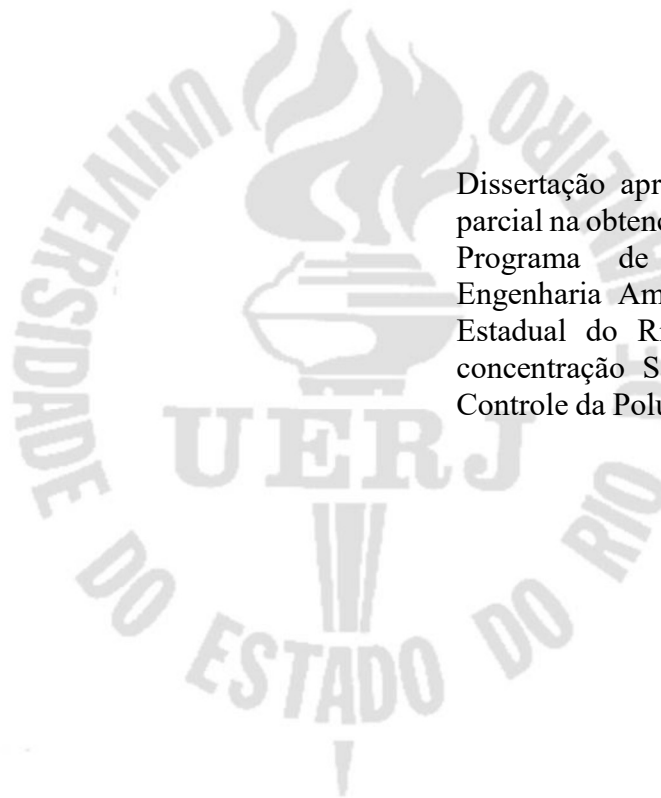
**Diagnóstico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
(PMGIRS) do município de Casimiro de Abreu, RJ**

Rio de Janeiro

2016

Shana Ricão da Cruz

**Diagnóstico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Casimiro de Abreu, RJ**



Dissertação apresentada como requisito parcial na obtenção no título de mestre, ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Área de concentração Saneamento Ambiental – Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

Rio de Janeiro

2016

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

C955 Cruz, Shana Ricão da.

Diagnóstico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Casimiro de Abreu, RJ / Shana Ricão da Cruz. – 2016.

181f.

Orientador: Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos.

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia Ambiental 2. Resíduos sólidos - Dissertações. 3. Políticas publicas - Dissertações. 4. Plano de gestão - Dissertações. 5. Gerenciamento de resíduos sólidos - Dissertações. I. Mattos, Ubirajara Aluizio de Oliveira. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.

CDU 628.4

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação.

---

Assinatura

---

Data

Shana Ricão da Cruz

**Diagnóstico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Casimiro de Abreu, RJ**

Dissertação apresentada como requisito parcial na obtenção no título de mestre, ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Área de concentração Saneamento Ambiental – Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Aprovado em 14 de abril de 2016.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos (Orientador)  
Faculdade de Engenharia da UERJ

---

Prof.a Dra. Sheila de Lira Franklin  
Fundação Pública Municipal de Educação de Niterói - FPMEN

---

Prof.a Dr. Heloisa Helena Albuquerque Quaresma Gonçalves  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO

---

Prof.a Dra. Valéria Pereira Bastos  
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC

Rio de Janeiro

2016

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, irmã, meu esposo e meu tio e padrinho que, com muito carinho e apoio, muito me incentivaram para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar à Deus que sempre iluminou o meu caminho.

Aos meus pais que me deram e dão apoio incondicional em todos os momentos da minha vida.

À minha irmã pela união e companheirismo de sempre. Minha amiga pra toda a vida.

Ao meu esposo por acreditar e me fazer superar sempre os limites.

Ao meu tio, padrinho e segundo pai que nunca mediu esforços para nos ajudar.

À minha amiga Monique das Neves, pelo incentivo a ingressar neste Programa de Pós Graduação da UERJ.

À todos os meus companheiros de trabalho da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, em especial a minha chefe Adriana Sodré Couto e ao Secretário de Meio Ambiente Maurício Theodoro Porto, que sempre me apoiaram e ajudaram quando requisitados.

Ao meu orientador, professor Ubirajara, por ter aceitado me guiar durante o mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente.

E a todos que me ajudaram a tornar concreto este trabalho.

A única forma de atingir um objetivo é avançar passo a passo com perseverança. No transcorrer desse percurso pode acontecer de não surgir nenhum resultado perceptível. Contudo, quando o esforço acumulado atinge um certo nível, uma nova e promissora perspectiva de vida se abrirá repentinamente diante de seus olhos. Isso é comparável ao ato de escalar uma escarpada montanha: todo o maravilhoso panorama se torna visível ao atingir o topo após muito esforço. A questão é perseverar nos esforços até que os objetivos se tornem reais.

*Daisaku Ikeda*

## RESUMO

CRUZ, Shana Ricão da. *Diagnóstico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Casimiro de Abreu, RJ*. 2016. 181f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

A Lei 12.305/10 sobre Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) determinou a obrigatoriedade dos municípios tratarem os resíduos de forma mais criteriosa e responsável. A partir de 2012 os municípios ficaram obrigados a apresentarem seus respectivos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). O PMGIRS de Casimiro de Abreu, município do estado do Rio de Janeiro, elaborado em 2013, necessitava ser avaliado, a fim de se verificar se ele atende ao conteúdo mínimo que está previsto no artigo 19, incisos I a XIX, da PNRS. O trabalho teve como objetivo analisar o PMGIRS do município de Casimiro de Abreu, procurando verificar se ele atende as exigências da PNRS. O trabalho foi fruto de uma pesquisa exploratória, baseada em levantamentos de campo e bibliográfico, antecedendo a um estudo de caso. Observou-se que o Plano atendeu grande parte das exigências, como os procedimentos operacionais, o cálculo de custos, programas de educação ambiental entre outros, todavia, seis exigências deixaram de ser atendidas e três foram atendidas parcialmente. Constatou-se que as exigências não apresentadas obstam a implantação efetiva de uma gestão integrada como a ausência de previsão de mecanismos de incentivo para fontes de renda e emprego, as regras para o gerenciamento e controle das atividades sujeitas à elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e os indicadores de desempenho operacional. Por fim, são feitas doze recomendações a serem consideradas na oportunidade da sua revisão, e são apresentadas as conclusões.

Palavras Chave: Resíduos Sólidos; Gerenciamento de Resíduos; Avaliação de Políticas Públicas; Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.



## ABSTRACT

CRUZ, Shana Ricão da. *Diagnosis of Integrated Solid Waste Management of Casimiro de Abreu, RJ*. 2016. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Law 12.305 / 10 of National Solid Waste Policy (PNRS) determined the obligation of municipalities deal with solid waste more careful and responsible manner. From 2012 municipalities were required to submit their Municipal Solid Waste Integrated Management Plans (PMGIRS). The PMGIRS of Casimiro de Abreu, state of the city of Rio de Janeiro, prepared in 2013, needed to be assessed in order to verify that it meets the minimum content that is provided for in Article 19, items I to XIX, of the PNRS. The study aimed to analyze the PMGIRS the municipality of Casimiro de Abreu, seeking to verify whether it meets the requirements of PNRS. The work is the result of an exploratory research, based on field and literature surveys, prior to a case study. It was noted that the plan meets most of the requirements, such as operating procedures, costing, environmental education programs and other, however, six requirements are no longer met and three were partially met. It was found that not presented demands hinder the effective implementation of an integrated management and the lack of incentive mechanisms for sources of income and employment, the rules for the management and control of activities subject to the preparation of Plans of Solid Waste Management and operational performance indicators. Finally, they are made twelve recommendations to consider the opportunity of its review, and are presented the conclusions.

Keywords: Solid Waste; Waste Management; Public Policis Assesement; Integrated Solid Waste Management Plans.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico da Projeção Preliminar da População do Brasil: 1980-2050 - Revisão 2000.....	23
Figura 2 - Gráfico da Taxa de crescimento no Brasil de 2001 a 2030.....	24
Figura 3 - Gráfico do Rendimento médio mensal de todos os trabalhos das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, com rendimento de trabalho, por sexo - 2007/2013 (R\$ - valores reais).....	27
Figura 4 - Organograma dos órgãos integrantes do Ministério das Cidades.....	50
Figura 5 - Hierarquização das ações prioritárias do manejo dos RSU.....	59
Figura 6 - Métodos utilizados para analisar o conteúdo do PMGIRS.....	71
Figura 7 - Localização de Casimiro de Abreu no E.R.J.....	72
Figura 8 - Município de Casimiro de Abreu.....	72
Figura 9 - Vista aérea do Morro de São João.....	74
Figura 10 - Regiões administrativas do município.....	75
Figura 11 - Regiões administrativa I, sede do município.....	75
Figura 12- Gráfico da população do município entre 2000 e 2015, segundo Censo demográfico IBGE, 2010.....	76
Figura 13- Gráfico da distribuição populacional por distritos, segundo Censo demográfico IBGE, 2010.....	76
Figura 14 - Gráfico em valores do PIB municipal entre os anos de 2007 a 2013.....	77
Figura 15 - Estrutura da administração direta do município de Casimiro de Abreu.....	87
Figura 16 - Arranjos Regionais para disposição final de R.S.U.....	108

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação entre as taxas de crescimento populacional e de geração de RSU.....	24
Tabela 2 - Produto Interno Bruto, variação em volume, em porcentagem .....	27
Tabela 3 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana dos municípios participantes do SNIS- RS 2013, segundo região geográfica.....	38
Tabela 4 - Faixas populacional em relação ao número de habitantes.....	39
Tabela 5 - Massa coletada per capita, em relação a população urbana dos municípios participantes do SNIS- RS 2013, segundo faixa populacional.....	39
Tabela 6 - Natureza Jurídica dos órgãos gestores do manejo de resíduos sólidos.....	41
Tabela 7 - Relação das principais substâncias químicas e seus efeitos no organismo.....	45
Tabela 8 - Arranjo dos Planos de Resíduos sólidos.....	56
Tabela 9 - Artigos da Lei Orgânica correlatos aos RSU.....	79
Tabela 10 - Artigos do Plano Diretor correlatos aos RSU.....	80
Tabela 11 - Artigos do Código de Posturas correlatos aos RSU.....	81
Tabela 12 - Artigos do Código Municipal de Obras correlatos aos RSU.....	82
Tabela 13 - Artigos do Código Sanitário Municipal correlatos aos RSU.....	82
Tabela 14 - Artigos do Código Ambiental Municipal correlatos aos RSU.....	84
Tabela 15 - Artigos do Decreto de Fiscalização Ambiental Municipal correlatos aos RSU....	86
Tabela 16 - Receitas e despesas municipais em 2011.....	97
Tabela 17 - Alguns objetivos, metas e prazos que visam a redução dos rejeitos encaminhados para disposição final do PMGIRS de Casimiro de Abreu.....	98
Tabela 18 - Algumas ações de monitoramento do PMGIRS de Casimiro de Abreu.....	100
Tabela 19 - Matriz dos resultados.....	101
Tabela 20 - Sugestão da forma de apresentação da origem dos resíduos.....	105
Tabela 21 - Sugestões de indicadores do SNIS a serem contemplados na revisão do PMGIRS.....	108
Tabela 22 - Atividades descritas no artigo 20 da PNRS.....	109
Tabela 23 - Proposta de apresentação dos custos relativos ao manejo dos RSU.....	111

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BPC – Benefício da Prestação Continuada

CI – Comitê Interministerial

CODEMA – Conselho Municipal do Meio Ambiente

EPA – Environmental Protect Agency

ERJ – Estado do Rio de Janeiro

ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

GEE – Gases do Efeito Estufa

GFN – Global Footprint Network

GIRS – Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

GRS – Gestão de Resíduos Sólidos

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

IPEA – Instituto de Pesquisa Aplicada

ISWA – International Solid Waste Assosiation

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MUNIC- Pesquisa de Informações Básicas Municipais

OCDE – Organização de Cooperação para Desenvolvimento Econômico

PBF – Programa Bolsa Família

PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos

PERSU – Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos

PGRSS - Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde

PIB – Produto Interno Bruto

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental

PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente

PNMC – Política Nacional de Mudanças Climáticas

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMSS – Programa de Modernização do Setor de Saneamento

PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental

RCC - Resíduos da Construção Civil

RCD - Resíduos da Construção e Demolição

RCRA – Resource Conservation and Recovery Act

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

RLU - Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana

RoHS – Restriction of Hazardous Substances Directive

RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SEMMADS – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SEMOB – Secretaria Nacional de Programas Urbanos

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações Saneamento

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNAPU - Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana

SNH – Secretaria Nacional de Habitação

SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

UC – Unidade de Conservação

UE – União Europeia

UNFCCC – United Nation Framework Conservation on Climate Change

WEE – Waste Electrical and Electronic Equipment

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
<b>1 CARACTERIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Objetivo.....</b>	<b>15</b>
1.1.1 <u>Objetivo geral</u> .....	15
1.1.2 <u>Objetivo específico</u> .....	16
<b>1.2 Metodologia.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Relevância.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Justificativa.....</b>	<b>18</b>
<b>1.5 Estrutura da dissertação.....</b>	<b>19</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 O aumento da Produção de Resíduos Sólidos.....</b>	<b>20</b>
2.1.1 <u>Crescimento Populacional</u> .....	22
2.1.2 <u>Crescimento Econômico</u> .....	25
2.1.3 <u>Revoluções Tecnológicas</u> .....	29
2.1.4 <u>Consumismo</u> .....	30
<b>2.2 A geração de Resíduos Sólidos.....</b>	<b>32</b>
2.2.1 <u>Cenário Mundial</u> .....	32
2.2.2 <u>Cenário Nacional</u> .....	37
<b>2.3 Impactos na Saúde e no Meio Ambiente.....</b>	<b>43</b>
<b>2.4 Políticas Públicas Aplicadas aos Resíduos Sólidos Urbanos.....</b>	<b>47</b>
<b>2.5 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....</b>	<b>53</b>
2.5.1 <u>Níveis de Gerenciamento</u> .....	56
2.5.2 <u>Hierarquia das Ações</u> .....	59
2.5.3 <u>Tipologias de Resíduos</u> .....	61
2.5.3.1 Resíduos Sólidos Urbanos.....	61
2.5.3.2 Resíduos dos Estabelecimentos Comerciais.....	62
2.5.3.3 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	63
2.5.3.4 Resíduos Industriais.....	64
2.5.3.5 Resíduos de Serviços de Saúde.....	66

2.5.3.6 Resíduos da Construção Civil.....	67
2.5.3.7 Resíduos Agrossilvopastoris.....	68
2.5.3.8 Resíduos com Logística Reversa.....	69
<b>3 ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>71</b>
<b>3.1 Caracterização do município.....</b>	<b>72</b>
<b>3.2 Aspectos legais e normativos.....</b>	<b>78</b>
<b>3.3 Estrutura Organizacional.....</b>	<b>87</b>
<b>3.4 Resultado e análise do PMGIRS de Casimiro de Abreu.....</b>	<b>90</b>
<b>3.5 Recomendações para a revisão do PMGIRS de Casimiro de Abreu.....</b>	<b>105</b>
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>113</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO A – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Casimiro de Abreu.....</b>	<b>126</b>

## INTRODUÇÃO

Da a antiguidade, passando pela Idade Média até os dias atuais as atividades sociais e econômicas praticadas impactam de diversas maneiras o meio ambiente (EIGENHEER, 2009). Dentre esses impactos a geração de resíduos é uma questão que afeta todas as cidades. Com o aumento populacional e econômico temos associado o aumento da capacidade individual de consumo e seu conseqüente aumento na produção per capita de resíduos.

Com exceção de poucos países, estamos usando mais energia baseada em carbono, consumindo mais commodities renováveis e não renováveis, transformando paisagens naturais em ambientes urbanos e consumindo mais carne. Esse ritmo crescente levou ao crescimento das emissões de gases de efeito estufa, a diminuição dos recursos naturais e uma acumulação de resíduos que excede a capacidade de absorção ou reciclagem do planeta (WWI, 2013).

Esse cenário levou a discussões de como conciliar a preservação ambiental e o crescimento econômico, assim, diversos países adotaram estratégias para manejar seus resíduos sólidos urbanos (RSU). No caso brasileiro um importante passo foi dado com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei 12.305/10 e regulamentada pelo Decreto 7404/10.

O PNRS oferece uma grande contribuição por dar uma maior visibilidade e definir diretrizes, estratégias e metas necessárias à implementação dos objetivos nacionais, no entanto, as práticas de manejo dos resíduos normalmente são locais. Assim, foi definido como um de seus instrumentos os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

O PMGIRS é um instrumento de planejamento e estruturação do setor público na gestão dos RSU. Ele define as bases para implementação e operação dos sistemas de gestão de resíduos sólidos (GRS). Diante desta temática surge o objeto da pesquisa, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Casimiro de Abreu no Estado do Rio de Janeiro, que foi analisado de acordo com o conteúdo mínimo que está previsto no artigo 19, incisos I a XIX, da PNRS.

Como resultado deste trabalho foi elaborado o diagnóstico do PMGIRS do município de Casimiro de Abreu no E.R.J. Deste modo espera-se que os resultados obtidos possam contribuir para futuras discussões sobre o aperfeiçoamento do PMGIRS na oportunidade da sua revisão em 2017.



## 1 Caracterização da problemática

A partir da edição da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) os municípios são obrigados a tratar os resíduos de forma mais criteriosa e responsável. Pela nova lei, os municípios devem possuir um plano de resíduos sólidos com o diagnóstico da situação dos resíduos, metas de redução e reciclagem, formas de fiscalização, cálculo dos melhores custos e indicadores de desempenho entre outras exigências. A obrigatoriedade dos municípios apresentarem seus respectivos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) iniciou-se em 2012, dois anos após a edição da PNRS, e sua revisão deverá ser elaborada a cada quatro anos

Essa tarefa ganha uma base mais sólida com princípios, diretrizes e instrumentos que objetivam o gerenciamento integrado dos resíduos. No entanto, devido a sua complexidade, aos altos custos financeiros, e a necessidade de articulações entre diversos setores municipais é necessária uma análise deste instrumento que é a base de ação para a gestão integrada dos resíduos sólidos (GIRS) municipais.

Assim, um questionamento emerge desta problemática. O PMGIRS do município de Casimiro de Abreu encontra-se elaborado e estruturado em conformidade com as exigências da PNRS?

Nesse sentido, foi levantada uma hipótese a ser verificada nesta pesquisa.

- **Hipótese:** O PMGIRS do município de Casimiro de Abreu atende as exigências da PNRS.

### 1.1 Objetivos

#### 1.1.1 Objetivo geral

A presente pesquisa pretende colaborar com a gestão dos resíduos sólidos no município de Casimiro de Abreu no estado do Rio de Janeiro. Deste modo temos como objetivo geral, elaborar o Diagnóstico do PMGIRS do município de Casimiro de Abreu.

### 1.1.2 Objetivos específicos:

Para que o objetivo geral da pesquisa fosse alcançado foram definidos alguns objetivos específicos:

- Realizar uma revisão bibliográfica sobre a produção e gestão dos RSU.
- Analisar o PMGIRS de Casimiro de Abreu.
- Propor adequações ao PMGIRS de Casimiro de Abreu visando atender as recomendações da PNRS.

## 1.2 Metodologia

Para a presente pesquisa foi aplicada uma metodologia exploratória. “Explorar é tipicamente a primeira aproximação de um tema e visa criar maior familiaridade em relação a um fato ou fenômeno” (SANTOS, 2001, p.26). Assim, uma pesquisa bibliográfica foi realizada a fim de primeiramente contextualizar a questão dos resíduos sólidos e dos aspectos mais relevantes para o tema como: as causas do aumento da geração de resíduos sólidos, o panorama da situação dos resíduos no cenário mundial e nacional, as consequências para a saúde pública e o meio ambiente, além das políticas públicas relacionadas.

As bases de dados consultadas foram: Web of science, Scielo, SCOPUS, o banco de teses da CAPES, a Rede Sirius e o portal de pesquisa BVS. Para o referencial teórico foram definidos os descritores: resíduos sólidos, gerenciamento de resíduos, política nacional de resíduos sólidos e planos municipais de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Esta análise auxiliou na definição dos diversos aspectos que foram investigados na fase posterior. Os artigos pesquisados foram produzidos no período entre 1993 e 2016.

Conseqüentemente, adota-se uma metodologia descritiva e exploratória de estudo de caso realizada através do levantamento documental e da observação em campo. O estudo de caso surge do desejo de conhecer fenômenos sociais complexos e permite uma investigação significativa dos eventos da vida real, sendo usado em muitas situações nas quais: estudos gerenciais, pesquisa em administração pública e pesquisas de planejamento (YIN, 2001).

O método proposto teve como referência a legislação ambiental brasileira, o Manual de Orientação do MMA (2012a), as Sugestões para Elaboração do PMGIRS do Banco do Brasil ([201?]), o Manual de Boas Práticas na Gestão dos Resíduos Sólidos (SÃO PAULO, 2013), além da tese de Pinho (2011) que estudou as avaliações dos PMGIRS de acordo com as exigências da PNRS.

Para o estudo empírico, foi selecionado o município de Casimiro de Abreu, situado na região norte-fluminense do Estado do Rio de Janeiro, e mais especificamente o seu respectivo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. O PMGIRS foi avaliado de acordo com o atendimento aos incisos I ao XIX do artigo 19 da PNRS. Ao longo do trabalho estes incisos foram denominados como “itens”. Após a análise dos itens, foi elaborada uma tabela onde são apresentados o resultado, a análise e uma valoração para cada item. Foi atribuído peso um (1) para o atendimento do conteúdo, meio (0,5) para o atendimento parcial e zero (0) para o não atendimento.

Todavia, quanto aos procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação dos eventos encontrados, o estudo se desenvolveu num ambiente que preconizou a abordagem qualitativa, isto é, “a informação coletada pelo pesquisador não é expressa em números, ou então os números e as conclusões neles baseadas representam um papel menor na análise” (DALFOVO, 2008).

Através da metodologia aplicada foi possível analisar as potencialidades e falhas surgidas dentro do planejamento ambiental, mais especificamente do planejamento dos resíduos sólidos. Como resultado das investigações foi produzido o Diagnóstico do PMGIRS de Casimiro de Abreu.

### **1.3 Relevância**

O estudo dos resíduos sólidos adquire relevância uma vez que se consolida como eixo central na proteção do meio ambiente. É cada vez mais evidente que a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos podem reduzir significativamente os impactos ao ambiente e à saúde (BENSEN, JACOBI; 2011). É

uma temática abrangente, pois está relacionado a toda população e seus diversos segmentos, como também à todas as cidades, sejam elas grandes ou pequenas.

Com a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos tem se a necessidade de conhecer e analisar a atual situação do planejamento da disposição e tratamento dos resíduos produzidos nas cidades. Este conhecimento produzido evita que ocorram problemas de ordem ambiental, pois com o correto gerenciamento dos resíduos sólidos municipais evita-se a contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos. De ordem econômica, uma vez que a melhoria nos sistemas de gestão de resíduos leva a uma prestação mais efetiva e eficiente, além disso, a redução de materiais a serem destinados para os locais de destino final aumenta a vida útil dos aterros. De ordem de saúde pública, ao gerar melhorias nas condições de trabalho dos profissionais diretamente envolvidos no manejo dos resíduos por os receberem livres de maiores contaminações. Além dos benefícios sociais com a geração de empregos mediante a valorização dos resíduos.

Assim, a partir da análise do conteúdo do PMGIRS do município de Casimiro de Abreu, é possível propor adequações às suas deficiências e maximizar suas potencialidades.

#### **1.4 Justificativa**

A pesquisadora exerce suas atividades profissionais no âmbito da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMMADS), mais especificamente no Departamento de Fiscalização Ambiental. Esta é a secretaria que possui a competência administrativa para a elaboração e revisão do plano municipal de resíduos sólidos. Deste modo há a possibilidade de unir a teoria à prática. Assim temos uma contribuição não só para a área de conhecimento à qual o projeto se insere, mas também para a sociedade em geral, especialmente à população residente do município.

Deste modo, há uma contribuição social e científica quanto a realização do referido Diagnóstico do Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos de Casimiro de Abreu.

## **1.5 Estrutura da dissertação**

**SESSÃO 1** - Introdução, caracterização da problemática, apresentação dos objetivos geral e específicos, metodologia, relevância, justificativa e estrutura da dissertação.

**SESSÃO 2** - Referencial Teórico: apresentação das causas do aumento da geração de R.S.U, o cenário mundial e nacional, os impactos na saúde e no meio ambiente, além, das políticas públicas e da forma de gestão dos resíduos adotada no país.

**SESSÃO 3** - Estudo de caso: caracterização do município, levantamento da estrutura legislativa e organizacional, análise do PMGIRS e os resultados e recomendações.

**SESSÃO 4** – Conclusões e recomendações para novos estudos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O aumento da produção de resíduos sólidos

Os processos civilizatórios humanos estão intimamente ligados ao aumento dos resíduos (EIGENHEER, 2009). O desenvolvimento das sociedades humanas tornou-se possível graças as condições mais estáveis do período Holoceno, permitindo assim investir no capital da biosfera e na “domesticação da natureza”. Essas mudanças ambientais permitiram que os seres humanos se estabelecessem e desenvolvessem em um único local. Agora estamos vivendo no Antropoceno, era em que os seres humanos são a principal força a moldar o mundo e a exercer um impacto severo no ambiente, adquirindo assim, o poder de transformar a biosfera. “O Antropoceno é uma manifestação do que poderia ser chamado de A Grande Aceleração da atividade humana, em particular desde a década de 1950” (WWI, 2013).

Ao se fixar nos territórios e abandonar o estilo de vida nômade o homem passou a conviver com o lixo produzido e suas implicações. “O problema se dá com a fixação em aldeias, mas principalmente em cidades, que começam a ser formadas por volta de 4.000 a.C” (EIGENHEER, 2009, p. 16). Desde a antiguidade, passando pela Idade Média até os dias atuais, diversos métodos foram empregados nas cidades para lidar com os dejetos e o lixo, no entanto, somente na segunda metade do século XIX que ocorreram modificações substanciais no trato da limpeza urbana.

Isto se deu em parte com o surgimento da teoria microbiana das doenças, a qual trouxe uma mudança radical na visão da saúde pública. A partir daí, deu-se maior importância à qualidade da água e a necessidade de separar esgoto dos resíduos sólidos. Assim as questões relativas à limpeza urbana continuam como uma questão de higiene pública, atrelada também a área médica. “Até a década de 50, já no século XX, encontraremos ainda capítulos destinados ao trato do lixo quase que exclusivamente em tratados de higiene, sempre bastante reduzidos em comparação a outros temas de saneamento (água e esgoto)” (EIGENHEER, 2009, p.70).

O crescente conhecimento dos impactos sobre o meio ambiente, o aumento do volume produzido aliado ao aumento da consciência ambiental determinaram uma nova qualificação

para esse problema e o termo “lixo” foi substituído por “resíduos sólidos” (DEMAJOROVIK, 1995).

A palavra lixo tem duas prováveis origens, todas derivadas do latim, sendo a primeira do termo *lix* que significa “cinzas”, tendo em vista que a maior parte dos resíduos de cozinha era formado por cinzas e restos de lenha, e a segunda do termo *lixare* que significa lixar, desbastar, onde o lixo seria a sujeira, os restos arrancados dos materiais. Também do latim provém o termo resíduo, *residuu*, que significa o que sobra (BARBOSA, 2000).

Esta substituição reforça a ideia do valor econômico agregado já que “lixo” é aquilo que deve ser meramente descartado, não possuindo nenhum valor. É importante também para reduzir a desqualificação das pessoas e atividades a ele relacionados. Historicamente as pessoas utilizadas nas práticas e serviços ligados à limpeza urbana eram os excluídos sociais (condenados, prostitutas, ajudantes de carrascos, mendigos) que eram encarregados desses serviços. Cabe ressaltar que até o século XX permaneceu a prática de utilizar prisioneiros nestes serviços (EIGENHEER, 2009). “Esta associação do lixo à doença, à miséria, à sujeira e à morte levou a um estigma social da questão.” (PINHO, 2011).

Já o “resíduo” passa a ser entendido como um recurso passível de uma posterior utilização, inclusive dentro do próprio processo produtivo, especialmente a partir da década de 90, quando a noção de sustentabilidade é incorporada no gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos centros urbanos (DEMAJOROVIK, 1995).

Em qualquer época diversos são os fatores que exercem influência sobre a produção dos resíduos, como o clima, distribuição de riquezas, posição geográfica. Entretanto, a partir da revolução Industrial, que trouxe um acelerado crescimento urbano associado a graves implicações habitacionais e sanitárias, é que os efeitos nas cidades puderam ser sentidos de forma mais acentuada. Sobretudo a partir do final da II Guerra, quando os resíduos domésticos ganham visibilidade devido à quantidade e complexidade (EIGENHEER, 2009).

A seguir são descritos alguns aspectos que tem relação direta na geração dos resíduos sólidos urbanos.

### 2.1.1. Crescimento populacional

Dentre os seres vivos, o homem é aquele que mais consome recursos naturais e o que gera maior quantidade de resíduos. “O mundo é grande, mas os seres humanos são muitos, e nosso uso da atmosfera, superfície, florestas, reservas pesqueiras, água e recursos é, hoje, uma força tão poderosa quanto a da natureza” (WWI, 2013, p. 8). Entre a Eco 92 e a Rio+20, em apenas duas décadas, acrescentamos mais 1,6 bilhão de novos habitantes/consumidores. Como civilização, continuamos a crescer a um ritmo acelerado de 80 milhões de novos habitantes por ano. A velocidade do crescimento impacta a todos. Em 1804, atingimos o primeiro bilhão de seres humanos. Cento e trinta anos depois, em 1930, atingimos o segundo bilhão e, de lá para cá, aceleramos a um ritmo desenfreado, acrescentando ao planeta mais 5 bilhões de novos habitantes/consumidores em apenas oito décadas (WWI, 2013).

Com exceção de poucos países, estamos usando mais energia baseada em carbono, consumindo mais *commodities* renováveis e não renováveis, transformando paisagens naturais em ambientes urbanos e consumindo mais carne. Esse ritmo crescente levou ao crescimento das emissões de gases de efeito estufa, a diminuição dos recursos naturais e uma acumulação de resíduos que excede a capacidade de absorção ou reciclagem do planeta (WWI, 2013).

Segundo o Relatório Planeta Vivo 2014 do World Watch Foundation, o atual estado da biodiversidade do planeta parece estar pior do que nunca. Em 40 anos houve, em média, uma redução de metade de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes, sendo que essa redução é mais acentuada nos trópicos, especialmente na América Latina (WWF, 2014).

Entretanto, a ideia de que crescimento populacional, isoladamente, é um fator de pobreza e degradação ambiental, há muito foi superada. Desde a apresentação da Lei da População de Malthus, baseada na relação entre os meios de subsistência (que crescem em progressão aritmética) e o aumento populacional (que cresce em progressão geométrica) como explicação sobre as causas da fome e da miséria, até os dias de hoje, muitas outras questões foram incorporadas nessa equação. Hoje sabemos que as questões relativas às dinâmicas populacionais não devem, nem podem, ser feitas se ignorarmos as relações sociais.

Essa concepção de crescimento populacional como fator de pobreza e degradação ambiental deu lugar a uma visão que incorpora a tecnologia e a distribuição de recursos, visto que apenas 25% da população mundial consome 75% da energia da terra, 79% dos combustíveis

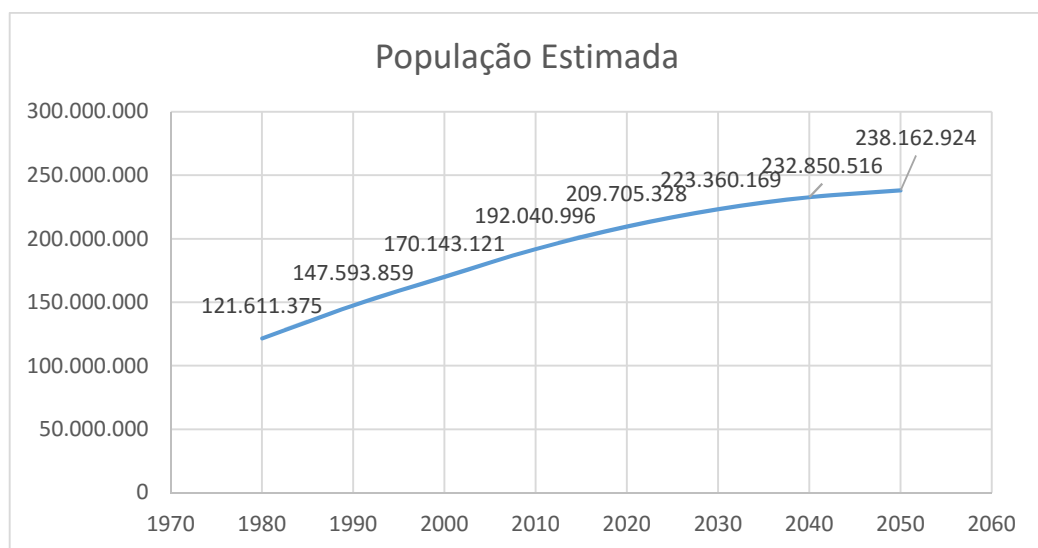


e 85% da produção de madeira. A crise ambiental atual refuga uma abordagem meramente quantitativa e passa a ser vista sob uma perspectiva mais complexa já que não existe homogeneidade no uso e na disposição dos recursos. (HOGAN, 1993).

Para traduzir essa desproporcionalidade de uso e disposição dos recursos foi criado, em 1993, pelos pesquisadores da Global Footprint Network (GFN), uma metodologia de contabilidade ambiental que mede os impactos desse consumo, incluindo neste cálculo, também, as áreas usadas para receber os detritos gerados. Conhecida como Pegada Ecológica essa ferramenta é capaz de medir o impacto de uma pessoa, cidade, região, país e de toda a humanidade. No caso do nosso país, a pegada ecológica aumentou e nossa biodiversidade diminuiu. Atualmente nossa pegada encontra-se acima da média mundial, com 2,9 hectares globais por habitante, o que significa que se todos consumissem como o brasileiro seria necessário 1,6 planeta para suportar esse consumo (WWF, 2013).

Mesmo com grandes índices populacionais, a população brasileira segue a tendência mundial de declínio da taxa de crescimento. A população continuará crescendo como podemos observar no gráfico abaixo, contudo, as taxas estão em declínio. De acordo com pesquisas realizadas pela Divisão de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica do IBGE, relacionadas a projeção preliminar da população do Brasil, até 2050 seremos 238.162.924 indivíduos (IBGE, 2000).

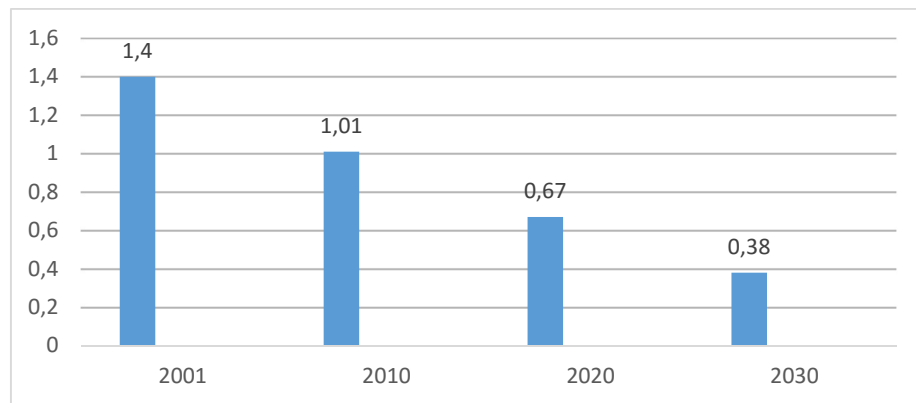
Figura 1- Gráfico da Projeção Preliminar da População do Brasil: 1980-2050.



Fonte: IBGE, 2000.

Como principal razão para a diminuição da taxa de crescimento populacional brasileiro, podemos destacar a queda da fecundidade (figura 2). No entanto, apesar das taxas de fecundidade terem caído drasticamente o crescimento populacional ainda não se apresenta negativo (figura 1)). De acordo com dados do IBGE, em 2001 a taxa de crescimento foi de 1,40, enquanto que para 2030, a projeção é de uma taxa de 0,38 (IBGE, 2015b).

Figura 2 – Gráfico da Taxa de crescimento no Brasil de 2001 a 2030.



Fonte: adaptado de IBGE, 2015b.

Por outro lado, podemos observa que, de acordo com dados do Panorama de Resíduos Sólidos de 2010 a 2013, a taxa de geração de resíduos sólidos encontra-se sempre acima da taxa de crescimento populacional, conforme ilustrado na tabela abaixo (ABRELPE, 2010, 2011, 2012, 2013).

Tabela 01 – Comparação entre as taxas de crescimento populacional e de geração de RSU.

Ano	Taxa de Crescimento populacional (IBGE)	Aumento da Geração de RSU (ABRELPE)
2009 - 2010	1,01 %	6,8 %
2010 - 2011	0,97 %	1,8 %
2011 - 2012	0,93 %	1,3 %
2012 - 2013	0,90 %	4,1 %

Fonte: O autor, 2015.

Diante disso, o problema não está exclusivamente no tamanho da população, mas sim na forma como essa população consome os recursos e como gerencia seus resíduos. Como visto acima, tanto a pegada ecológica brasileira quanto a geração de resíduos sólidos vêm aumentando numa taxa acima do crescimento populacional. Corroborando, desta forma, a ideia de que apesar do crescimento populacional ser um fator que notadamente tem o poder de exercer pressão sobre os recursos, ele não deve ser analisado isoladamente. Pois, “há uma cadeia complexa de efeitos entre mudanças demográficas e alterações no espaço e no ambiente, ambos socialmente construídos” (SILVA; BARBIERI; MONTE-MOR, 2012) que necessitam ser analisados complementarmente. Para isto outros aspectos relacionados a estrutura etária, distribuição espacial e estrutura domiciliar também devem ser levados em consideração.

### 2.1.2. Crescimento econômico

Outro aspecto que exerce forte influência na quantidade e nas características dos resíduos sólidos produzidos pela população é o aspecto econômico. “As variações do nível de ocupação da população, da massa de rendimento e do rendimento médio real são, portanto, fatores relevantes para a compreensão da evolução do consumo e da consequente geração de resíduos sólidos” (CAMPOS, 2012, p. 172). Assim um cenário econômico positivo tende a elevar o consumo de bens duráveis e serviços.

Em geral quanto maior o desenvolvimento econômico e a taxa de urbanização, maior é a quantidade de resíduos sólidos produzidos. O nível de renda e a urbanização estão fortemente relacionados e conforme o rendimento e o padrão de vida aumentam o consumo de bens e serviços acompanha essas mudanças, assim como os resíduos gerados. Residentes de áreas urbanas produzem praticamente o dobro de resíduos dos contrerâneos rurais (BHADA-TATA; HOORNWEG, 2012).

No período de 1980 a 2005, houve um aumento na quantidade de RSU per capita de 29% na América do Norte, 35% na OCDE (Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico) e de 54% na UE (União Europeia), que de uma forma geral acompanhou o produto interno bruto (PIB) desses países (SJÖSTÖM; ÖSTBLOM, 2010). A geração *per capita* de resíduos sólidos, que é a média da quantidade de resíduos coletados em uma cidade dividida

pela população atendida por esses serviços, tem relação com o desenvolvimento econômico, o poder aquisitivo e o correspondente consumo de sua população. Países mais desenvolvidos tendem a apresentar valores per captas mais altos em relação aqueles em desenvolvimento.

Nos Estados Unidos, a Environmental Protection Agency (EPA) divulgou, em 2010, o crescimento da geração per capita de resíduos sólidos de 1960 a 2006 e a redução, entre 2007 e 2010. Essa redução da geração coincide com o período da crise econômica mundial, iniciada naquele mesmo país, demonstrando deste modo uma correlação entre os fatores econômicos e geração per capita de resíduos sólidos (CAMPOS, 2012).

No Brasil, a partir de 2003, houve um vetor econômico favorável ao aumento do consumo alavancado por programas de transferência de renda do Governo Federal como o Benefício de Prestação Continuada (BPC) e o Programa Bolsa Família (PBF) responsáveis por favorecerem a mobilidade social e o consumo. Assim como maior facilidade de crédito para trabalhadores jovens de baixa renda (CAMPOS, 2012).

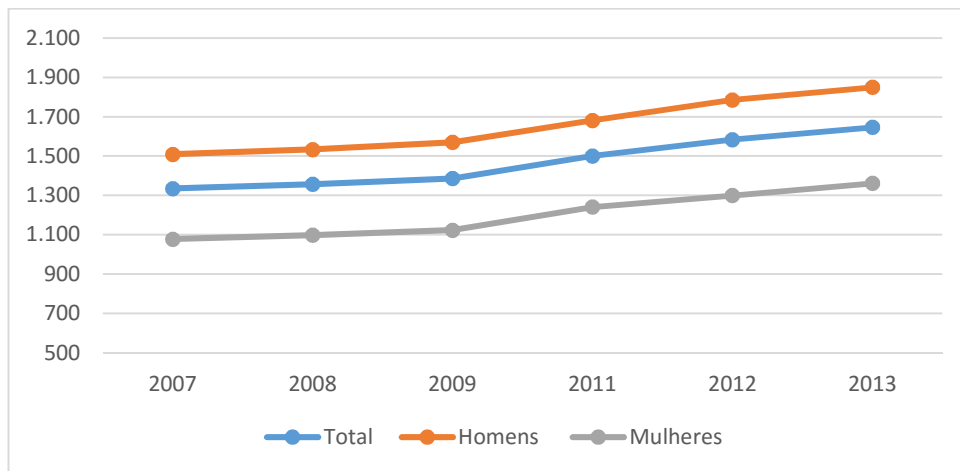
Entre 2004 e 2008 o PIB, que representa o total de bens e serviços produzidos no país descontado das despesas com os insumos utilizados no processo produtivo, acrescido dos impostos sobre produtos (líquidos de subsídios) aumentou 19,7%, representando o período de maior crescimento desde o começo da reabertura da economia brasileira (IBGE, 2014b).

Outra característica da economia brasileira deste período foi o aumento do número de pessoas ocupadas que registrou aumento de 9,6%. O intenso aumento do emprego formal, a inflação estabilizada, o aumento do salário mínimo e os reajustes das categorias profissionais maiores que a inflação, contribuíram para que ocorresse a redução nas diferenças de renda entre os trabalhadores e na elevação do poder de compra. A figura 3 demonstra a renda média, que representa o que obteria cada trabalhador se não houvesse diferença de renda entre eles, ampliava-se em ritmo não muito inferior ao PIB por pessoa ocupada (BALTAZAR, 2015).

A partir de 2008, especialmente após o 3º trimestre, a crise mundial interrompeu o crescimento da economia brasileira, impactando especialmente as exportações e os investimentos, no entanto o PIB diminuiu somente em 2009 e houve uma recuperação em 2010, tendo o PIB aumentado 7,6% neste ano (tabela 2).

Houve uma retomada das exportações e dos investimentos e o crescimento do consumo acelerou, registrando um aumento de 5,2% anuais entre 2008 e 2010. A defesa da atividade econômica em 2009 foi fundamentalmente sustentada pelo crescimento do consumo com a redução provisória de uma série de impostos que estão diretamente relacionados aos preços dos bens duráveis de consumo (BALTAZAR, 2015).

Figura 3 – Gráfico do Rendimento médio mensal de todos os trabalhos das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, com rendimento de trabalho, por sexo - 2007/2013. (R\$ - valores reais)



Fonte: IBGE, 2013b.

Tabela 2 - Produto Interno Bruto, variação em volume, em porcentagem.

Período	Produto Interno Bruto variação em volume
2000	4,4
2001	1,3
2002	3,1
2003	1,2
2004	5,7
2005	3,1
2006	4
2007	6
2008	5
2009	-0,2
2010	7,6
2011	3,9
2012	1,8
2013	2,7
2014	0,1

Fonte: IBGE, 2014c.

Esse aumento no consumo não é um fenômeno nacional apenas, ele ocorreu em todas as partes do mundo, apesar das recessões econômicas, terrorismo, guerras civis e ameaças ambientais. Segundo o Banco Mundial, entre 2005 e 2008, a proporção de pessoas que vivem em extrema pobreza caiu desde que existem estatísticas sobre pobreza global, e que desde 2006, 28 países considerados de “baixa renda” mudaram para a faixa de “renda média”. A explicação é que apesar da crise, as economias continuaram se expandindo e criando empregos. Na América Latina, em 2013, pela primeira vez a classe média ultrapassou a população pobre (NAIM, 2013).

Tendo em vista que em grande parte do mundo as populações ainda irão se desenvolver e aumentar suas taxas de urbanização, a produção de R.S.U continua, no geral, apresentando tendência de aumento. A quantidade global de geração de resíduos municipais é de aproximadamente 1.3 bilhões de toneladas por ano e, em 2025, deverá praticamente dobrar atingindo a quantidade de 2.2 bilhões de toneladas de resíduos, aumentando a quantidade mundial de geração de resíduos per capita de 1.2 kg por pessoa para 1.42 kg (BHADA-TATA; HOORNWEG, 2012).

Na Europa, devido a um enorme esforço para reduzir ou pelo menos estabilizar a geração per capita de resíduos sólidos, a partir de 2000 houve uma dissociação entre esses dois indicadores quando a geração de resíduos sólidos passou a crescer em proporção bem menor que o PIB. No Brasil essa associação ocorreu até 2008, e ao contrário da situação europeia, a geração per capita de resíduos sólidos tem aumentado mais que o PIB, visto que a partir de 2009 houve uma inflexão no crescimento do PIB enquanto a geração per capita continuou aumentando (CAMPOS, 2012).

Os EUA tiveram uma recuperação sólida, a Europa vem se recuperando mas a América Latina e o Caribe devem registrar, em 2015, o quinto ano seguido de desaceleração econômica (G1, 2015).

No caso brasileiro as razões são múltiplas, entre elas o fim do ciclo de commodities, a queda da confiança, o esgotamento do crescimento pelo consumo e os efeitos da Operação Lava Jato sobre a Petrobrás e as grandes construtoras (EXAME, 2015). No entanto, “o modelo de desenvolvimento praticado no Brasil tem maior proximidade com o aumento da geração de resíduos sólidos e caminha no sentido de atingir os patamares registrados pelos países desenvolvidos” (CAMPOS, 2012, p. 178).

---

### 2.1.3. Revoluções tecnológicas

Um dos aspectos decisivos para termos atingido o volume e a periculosidade dos resíduos deve-se primordialmente à Revolução Industrial. Desde os tempos mais remotos até meados do século XVIII, quando surgiram as primeiras indústrias na Europa, a produção de resíduos não se constituía como uma questão prioritária no trato das cidades, no entanto, este cenário se modificou drasticamente devido a uma gama de fatores e episódios.

Pela primeira vez máquinas são capazes de gerarem produtos, modificando desta maneira a relação do homem com o meio ambiente que passa a vê-lo como um ambiente a ser transformado. Assim, uma série de medidas de proteção ao meio ambiente foram ignoradas e passamos a ter como modelo dominante o capitalismo.

Desde o surgimento das primeiras indústrias na Inglaterra até os dias de hoje a industrialização caracteriza o processo de modernização e conseqüentemente de desenvolvimento econômico, que é responsável pela produtividade e pela renda *per capita*.

No entanto, o termo Revolução Industrial é um termo genérico que retrata as profundas mudanças ocorridas nesses últimos dois séculos e meio. Para entender o modo de produção que conhecemos atualmente e os sucessivos padrões de transição tecnológica foi utilizado o estudo de CONCEIÇÃO (2012), onde essas mudanças na estrutura industrial são divididas em 5 “sucessivas revoluções industriais”:

- Primeira revolução tecnológica: idade do algodão, do ferro e da indústria hidráulica (1780-1848).
- Segunda revolução tecnológica: idade do vapor e das ferrovias (1848-1892).
- Terceira revolução tecnológica: indústria elétrica e do aço (1892- 1930).
- Quarta revolução tecnológica: indústrias de petróleo, automobilística e de produção em massa. (1930- 1980).
- Quinta revolução tecnológica: tecnologias da informação e comunicação. (1980- atualidade).

Atualmente temos um grande desafio entre manter o equilíbrio entre a produção e a conservação do meio ambiente. Apesar de diversas conferências e encontros internacionais terem sido realizados resultando em leis e regulações vivemos em uma sociedade extremamente consumista e totalmente dependente das atividades industriais. Com exceção de poucos exemplos, os processos de produção e consumo tem se mostrado insustentáveis.

#### 2.1.4. Consumismo

Uma das razões para que a geração de R.S.U não se estabeleça dentro dos padrões ambientais sustentáveis se relaciona com a cultura consumista. “Na maioria das sociedades de hoje o consumismo parece tão natural que é difícil imaginar um modelo cultural diferente” (WWI, 2013), no entanto, esse estilo de vida tem comprometido a sustentabilidade ambiental e o bem estar social da humanidade.

Não seria exagero afirmar que uma das molas propulsoras desse estilo de vida está baseado na publicidade. A publicidade e a propaganda são elementos do marketing que objetivam a comunicação com o consumidor. Sua expansão ocorre no século XIX, época em que a produção em massa gerava produtos similares em preço e qualidade. Assim, a publicidade foi se tornando parte essencial do sistema comercial e, conforme as tecnologias foram evoluindo, a informação e a comunicação acompanharam essas modificações (LAPOLLI, 2008).

Hoje a economia industrial cedeu lugar à economia digital possibilitando o uso e o acesso à informação, bem como proporcionou uma maior interação entre o receptor e a informação. Houve uma reestruturação das relações entre as empresas e os clientes, antes habituados a comunicação de massa (LAPOLLI, 2008). Essas novas relações só foram possíveis graças a atual revolução tecnológica que estamos vivenciando. A revolução da informação e comunicação foi rapidamente integrada nas relações entre pessoas e instituições e provocou profundas mudanças na maneira como as pessoas lidam com o consumo de produtos e serviços.

Uma interessante abordagem sobre o consumo é feita pelo psicólogo evolucionista Miller, G. em seu livro *Darwin vai às compras*, em que os princípios evolucionistas de competição social e sexual são utilizados para entender a busca pelo status econômico e o consumo desenfreado.

Para o autor o marketing está na base de tudo que envolve a cultura humana moderna da mesma forma que a evolução está na base de tudo que envolve a natureza humana. “No fundo o consumismo não é materialista, é semiótico. Ele trata, principalmente, do mundo psicológico dos sinais, símbolos, imagens e marcas e não do mundo físico de bens tangíveis” (MILLER, G. 2012, p. 22). Por isso produtos ligados ao status revelam a condição humana de exibir certas características aos outros. Essas características estão ligadas às virtudes biológicas



como as características físicas (saúde, fertilidade e beleza), características de personalidade (afabilidade e a conscienciosidade) e características cognitivas (inteligência).

“A publicidade frequentemente converte as inseguranças humanas em vontades, vontades em necessidades, e necessidades em demanda excessiva por consumo” (WWI, 2013. p. 95). Por essa razão o marketing tornou-se fundamental nas empresas que produzem produtos para clientes individuais (carros, roupas, televisão) e raro nas indústrias pesadas (aço, carvão, petróleo) em que o consumo de supérfluos e o enaltecimento da marca não assumem relevante importância. Essa exibição de status, portanto, nada mais seria que uma maneira de exibição dos traços humanos, já que em termos evolucionários nossos sistemas perceptivos desenvolveram-se de forma a identificar esses indicadores de virtudes biológicas (MILLER, G. 2012).

No entanto, o consumismo que vivenciamos hoje não é natural, nem tão pouco inevitável. Devemos garantir o consumo, porém minimizando os impactos do uso exagerado de recursos e da disposição inadequada dos resíduos. Gradualmente a sociedade, os líderes empresariais e governamentais se dão conta que esse modelo econômico centrado no mercado é insustentável, uma vez que a capacidade suporte do planeta é finita e já dá sinais de colapso.

“Apesar de este modelo ter gerado riqueza na maior parte das economias durante a última metade de século e tirado milhões da pobreza ele é suscetível a recessões, deixa muitas pessoas desempregadas, aumenta o abismo entre ricos e pobres, gera uma escassez ecológica que afeta a água e os alimentos e cria riscos ambientais, como as mudanças climáticas.” (WWI, 2013. p. 95).

Dado que o consumo, como conhecemos atualmente, é sustentado por um grupo de líderes empresariais e governamentais, que têm um grande interesse em manter o status vigente, será um grande desafio trilhar rumo a uma sociedade de consumo sustentável. Por certo, não será por meio da abdicação total dos benefícios dos diversos produtos e serviços que dispomos, mas pela escolha consciente, por parte dos consumidores, e pelo entendimento, por parte dos tomadores de decisão, de que o lucro continua sendo uma meta, entretanto, ele não é o único objetivo.

## 2.2 A geração de Resíduos Sólidos

Será discutida a geração de resíduos nos cenários mundial e nacional. Para o cenário mundial serão descritos: o aumento da geração, a composição dos resíduos, o tipo de coleta, as formas de destinação e as taxas de reciclagem. Buscou-se abordar todas as regiões desde o continente Africano, passando pela América do Norte, América Latina e Caribe, Ásia e Europa.

Para o cenário Nacional foram abordados a geração, a coleta, as formas de destinação, as taxas de cobertura, a coleta seletiva, a natureza jurídica dos órgãos gestores, a gestão financeira, além das unidades de processamento, geração de empregos e as formas de fiscalização.

### 2.2.1 Cenário Mundial

Generalizar a produção mundial de resíduos é uma tarefa delicada, pois como foi abordado no capítulo anterior, as condições econômicas e sócio-culturais fazem com que as dinâmicas de consumo e geração de resíduos difiram muito de um local para outro, contudo algumas similaridades podem ser apontadas.

Segundo o relatório anual da ISWA (International Solid Waste Association), o ISWA Report 2014, a geração global de resíduos advém de 5 fontes:

1. Construção e demolição (36%)
2. Comercial e industrial (32%)
3. Resíduos sólidos municipais (24%)
4. Abastecimento de água, tratamento de esgoto e resíduos, remediação de solos (5%)
5. Setor de Energia elétrica (3%)

Entre 7 a 10 bilhões de toneladas foram produzidas por ano no mundo, das quais aproximadamente 2 bilhões foram de resíduos sólidos municipais. Houve um aumento muito acentuado na Ásia. Na África a geração deve aumentar consideravelmente na próxima década. Para a América Latina e os países membros da OCDE a expectativa é de que o pico de produção seja atingido no meio do século. Devido ao aumento populacional, a urbanização e o

desenvolvimento econômico e social a geração per capita tende a aumentar aproximadamente 20% até 2100 (ISWA, 2014).

A composição também varia significativamente entre países e regiões, no entanto, a fração orgânica geralmente é maior em países de baixa renda, relação que se inverte quando a fração analisada representa os resíduos constituídos por papel. Já os resíduos plásticos não apresentam relação com o nível de renda, representando cerca de 8-12% na composição (ISWA, 2014).

A geografia também influencia a composição devido aos materiais usados na construção (madeira ou aço), conteúdos de cinzas (por exemplo em Ulan Bator, Mongólia, as cinzas podem chegar a representar até 60% dos resíduos sólidos municipais no inverno) resíduos de varrição (em cidades secas a proporção deste material pode chegar a até 10% dos resíduos urbanos) (BHADA-TATA; HOORNWEG, 2012).

A coleta de RSU, um importante aspecto da manutenção da salubridade das cidades, também apresenta grande variação. Cidades de baixa renda podem ter menos de 4% dos seus resíduos coletados, enquanto cidades de alta renda apresentam taxas acima de 98%. Esta atividade é considerada como a coleta do resíduo desde o ponto de produção (residencial, comercial, institucional) até o local de tratamento ou disposição final. Podendo ser separada ou misturada dependendo da regulação local. Especialmente nos países em desenvolvimento, não há separação ou classificação antes da disposição final, no entanto os recicláveis podem ser retirados por catadores antes da coleta, durante ou nos próprios locais de disposição (BHADA-TATA; HOORNWEG, 2012).

Apesar de a geração de resíduos ser maior nos países de alta renda, usualmente esses locais apresentam uma boa cobertura de coleta. No geral, as taxas de coleta aumentaram nas cidades de média renda nos últimos anos, enquanto nos países de baixa renda o percentual de coleta encontra-se em cerca de 36% ou menor. Atualmente estima-se que 2 bilhões de pessoas não contam com esse tipo de serviço (ISWA, 2013).

Os dados referentes a disposição final são os mais difíceis de serem reunidos devido a muitos países não armazenarem essas informações e, nos casos em que dispõe-se dos dados as diferentes metodologias impossibilitam comparações. A disposição em aterro e o tratamento térmico é o método mais comum nos países de alta renda, enquanto, os lixões a céu aberto são a realidade de muitos países de baixa renda. Nos países de renda média os aterros mal operados devem ser classificados como aterros controlados (BHADA-TATA; HOORNWEG, 2012).

Ao contrário da geração e da coleta de RSU, aparentemente não há ligação entre o nível de renda e a taxa de reciclagem. Nos países de alta renda esta atividade concentra-se mais no setor formal e tem crescido durante os últimos 30 anos devido a diversas legislações e instrumentos econômicos, possibilitando alguns países chegarem a uma taxa anual de até 54% de reciclagem. Nos países de baixa renda as taxas de reciclagem encontram-se entre 20 e 40% devido à grande presença do setor informal, que recupera esses materiais de uma maneira altamente produtiva. Atualmente 70% do RSU que são coletados não são reciclados nem usado como combustível (ISWA, 2014).

A África é o local onde, de uma maneira geral, tem o pior cenário relativo ao gerenciamento dos resíduos sólidos. A taxa de coleta encontra-se uma média de 40% a 50% para este continente. Os resíduos são depositados, frequentemente, em locais sem condições mínimas operacionais que muitas vezes são lixões a céu aberto. As instituições que gerenciam o setor têm poucos funcionários, equipamentos e recursos financeiros (MARCHI, 2011). Numa tentativa de fortalecer o setor, em 2014, foi organizado pelas autoridades angolanas o “II Congresso Internacional sobre Gestão Sustentável dos Resíduos em África” na oportunidade foi anunciado o lançamento do “Programa Angola Limpa”. Este programa visa o lançamento de uma autoridade angolana até 2017 com o objetivo de implementar um sistema sustentável de recolha de lixo (RFI, 2014).

Na América do Norte, estão os maiores produtores de resíduos municipais do mundo. Desde 1960 a quantidade de resíduos, que na época era de 88 milhões de toneladas, vem aumentando. A exceção se dá apenas entre os anos de 2005 a 2009, quando foi registrado um declínio. Em 2013 os americanos geraram aproximadamente 254 milhões de toneladas, 3 milhões a mais que no ano anterior, dos quais 34,3 % foram reciclados. A composição desses resíduos tem a predominância de papel (27%), seguido de comida (14%), resíduos de jardim (13,5%) e plásticos (12,8%) entre outros. Ao longo dos anos o número de aterros diminuiu, contudo, o tamanho desses locais aumentou (EPA, 2015).

Nos Estados Unidos a regulação dos resíduos comuns e dos resíduos perigosos está a cargo da *United States Environmental Protect Agency* (EPA, 2002), através do *Resource Conservation and Recovery Act* (RCRA), aprovado em 21 de outubro de 1976, que altera uma lei mais antiga ainda, a *Solid Waste Disposal Act*, de 1965. O RCRA estabelece três distintos programas. Para cada programa são criadas diversas regulamentações para a implementação da lei (EPA, 2002).

No Canadá, a responsabilidade pelos resíduos sólidos municipais é compartilhada entre os municípios, territórios e províncias com o governo federal. Uma das mais importantes legislações ambientais é a *Canadian Environmental Protection Act*, de 1999 (CEPA, 1999). As operações de coleta e disposição estão a cargo dos municípios, enquanto a aprovação, o licenciamento e o monitoramento das operações ficam a cargo das autoridades das províncias e territórios. Nacionalmente a quantidade de resíduos não perigosos (residenciais e não residenciais) enviados para locais de disposição final decresceram 4% entre 2008 a 2010. A quantidade de resíduos residenciais é de 37% e de não residenciais é de 63% (GIROUX, 2014).

Na América Latina e Caribe a recuperação de material reciclável é estimulada e ocorre na maioria das cidades. Praticamente todas as políticas oficiais de gestão de resíduos desses países contempla a separação de recicláveis conjuntamente com a inclusão social dos trabalhadores informais. Podem ser encontrados próximos aos centros comerciais argentinos, brasileiros, colombianos e mexicanos locais de recepção desses materiais, sobretudo, para papel, papelão, plásticos, vidros e metais, especialmente o alumínio.

No México, em 2001, foi aprovada a Lei Geral de Prevenção e Gestão Integrada dos Resíduos. Na Colômbia o Plano de Gestão Integrada de Resíduos, iniciado em 2002, incentiva a construção de aterros sanitários através do programa *Cierre de Botaderos a Cielos Abierto*. No Chile a Política de Gestão Integral de Resíduos Sólidos, aprovada em 2005, objetiva o tratamento dos resíduos com o menor risco à saúde pública e ao meio ambiente. (FIGUEREDO, 2012; MARCHI, 2011).

Há um alto grau de redução, separação e reciclagem dos resíduos sólidos nas maiores cidades da Austrália, Hong Kong, Japão, Coreia do Sul e Nova Zelândia estimulados pela educação e pela cobrança de taxa de coleta. Na capital australiana as taxas de reciclagem já em 2004 alcançavam cerca de 70%. No Japão o poder municipal encoraja o câmbio de roupas, eletrodomésticos e móveis entre a vizinhança. Neste mesmo país, uma pesquisa feita em Yasuda apontou que a cada tonelada de resíduos sólidos domésticos produzidos de 2.5 a 4.3 kg são de resíduos perigosos, sendo as baterias responsáveis por mais da metade da composição desse resíduo (MARCHI, 2011; PINHO, 2011).

A quantidade de resíduos sólidos em nenhuma parte do mundo aumentou em tanta quantidade e em velocidade quanto na China, por isso todos os aspectos de manejo dos RSU municipais devem passar por uma profunda reforma. Em 1980, foram produzidas 31.3 milhões de toneladas de resíduos, já em 1998, 113 milhões de toneladas já estavam sendo produzidas e a taxa anual vem aumentando entre 3-10%. As 660 cidades chinesas produziram 172 milhões

de toneladas de resíduos em 2013 e devem produzir 200 milhões de toneladas em 2020. A composição é dominada pela fração orgânica, aproximadamente 60%, em contraste com o que seria esperado para países industrializados. Esse fato seria explicado devido aos hábitos alimentares da população, que prefere alimentos frescos em detrimento de comida processada. No entanto, a composição dos resíduos sólidos municipais na China varia enormemente de acordo com a cidade, assim como os serviços de manejo. De uma maneira geral a coleta é mais eficiente na parte Leste que no Oeste (ZHANG; TAN; GERSBERG, 2010; ZHOU *et al*, 2014).

A reciclagem e o aproveitamento usualmente são feitos pelo setor informal e as formas de disposição final mais utilizada são os aterros. Em 1991 foi construído o primeiro aterro sanitário, em Hangzhou. Apesar de cerca de 90% dos resíduos gerados neste país serem coletados, os aterros são mal operados e se assemelham mais a lixões a céu aberto. A incineração é a segunda forma mais utilizada e vem sendo vista como uma forma de aproveitamento de energia (ZHANG; TAN; GERSBERG, 2010; CHENG; HU, 2010).

No subcontinente asiático há dificuldades de gestão. Quase em toda Índia e Bangladesh são deficientes a execução dos planos de limpeza e o monitoramento de desempenho. Em geral os trabalhadores são mal pagos e treinados. O departamento de gestão de resíduos é considerado de baixo status, o que faz com que técnicos graduados não permaneçam muito tempo nessas funções. A situação das vias públicas é agravada em metrópoles como Bangalore, Nova Deli, Calcutá devido aos hábitos e costumes da população. As atividades ligadas a recuperação e reciclagem são significativas para a região e essencialmente é controlada pelo mercado. Na região sul e ocidental da Ásia, por vezes, a reciclagem encontra-se comprometida devido à grande presença de orgânicos, e em alguns lugares, de cinzas (MARCHI, 2011).

Em Delhi 5 autoridades municipais são responsáveis pela geração e manejo dos Resíduos sólidos Municipais, num total gerado de 8.360 ton/dia que são encaminhados para três locais: Bhalswa land fill, Ghazipur sanitary land fill e Okhla sanitary land fill. No entanto, em todos os casos, esses locais não foram concebidos conforme as regulamentações locais. Na ausência de disponibilidade de aterros sanitários, todos os órgãos municipais estão usando esses locais como forma ilegal de descarte de resíduos sólidos (DELHI, 2015).

O principal ato legislativo na União Europeia (UE) em matéria de resíduos é a *Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive)* que estabelece os conceitos básicos e definições relacionadas ao manejo dos resíduos (AEMA, 2014). A logística reversa é tratada como lei em países como Alemanha e Áustria, em outros países como Grã Bretanha e França a execução é voluntária. Duas diretivas da União Europeia merecem destaque. A diretiva Waste

Electrical and Electronic Equipment (WEE) e a Restriction of Hazardous Substances Directive (RoHS) disciplinam os resíduos de equipamentos eletrônicos e proíbem determinadas substâncias químicas em processos de fabricação de produtos (MARCHI, 2011).

PINHO (2011) identificou a Finlândia como um dos países que possuem um dos primeiros atos legais relacionados aos resíduos, que data de 1978, e que com sua entrada na União Europeia, em 1993, houve a necessidade de reformulação das legislações, que também exigia planos regionais até 1996, além do Plano Nacional de Resíduos sólidos.

O autor também levanta o caso de Portugal, onde foi elaborado o Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU). Os principais atores são o governo federal, os municípios, empresas concessionárias e a sociedade Ponto Verde que realiza a coleta e a reciclagem de embalagens. Neste país existem cerca de 245 operadores que são regulados pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR). Cabe ressaltar que a prática de regulação não é muito comum no território europeu. Na Espanha a peculiaridade é que houve uma grande abertura aos operadores privados que atuam em praticamente metade das cidades espanholas.

### 2.2.2 Cenário Nacional

Para traçar o cenário da situação dos resíduos sólidos no Brasil foi utilizado o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2013. Esta publicação do Ministério das Cidades divulga anualmente a base de dados do Sistema Nacional de Informações Ambientais sobre o Saneamento (SNIS). Essa base de dados é construída com os dados fornecidos pelos órgãos gestores dos serviços relativos ao manejo dos resíduos sólidos. A pesquisa para o ano de 2013 contou com 3.572 municípios, 64,1% do total do país, respondendo respectivamente por 84,3% da população urbana.

Outra fonte de informação selecionada foi o Panorama dos Resíduos sólidos no Brasil 2013, uma série de publicações iniciadas em 2003 sob responsabilidade da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), uma associação voltada ao desenvolvimento do mercado de gestão de resíduos. Na edição de 2013,

diferentemente das demais, foi adotada a população total dos municípios ao invés de somente a população urbana. Foram 404 municípios pesquisados representando 45,3% da população.

Segundo as estimativas da ABRELPE (2013) a geração total de RSU no Brasil, para o ano de referência, foi de 76.387.200 toneladas, um aumento de 4,1% em relação ao ano anterior. Deste total, 69.064.935 toneladas foram coletadas, podendo ser percebido, também, avanços no tocante à cobertura dos serviços de coleta, chegando a 90,4%, da totalidade de resíduos. No entanto, cerca de 20.000 toneladas tiveram destino impróprio por não terem sido coletadas. O maior percentual de resíduos coletados encontra-se na Região Sudeste que responde por mais de 50% deste volume. Esta região, assim como a região Sul, são as que possuem a maior cobertura dos serviços de coleta do país (tabela 3). Nos municípios do Rio de Janeiro e São Paulo não se verifica déficit de atendimento para as populações urbanas.

O diagnóstico do SNIS (2013) não apresenta estimativas para a massa total gerada de RSU, mas sim para a massa coletada de resíduos domiciliares e públicos. O total coletado nos municípios participantes foi de 51,8 milhões de toneladas. Assim os dados extrapolados para o país resultam num montante de 61,1 milhões de toneladas de resíduos domiciliares e públicos coletados naquele ano, 5,5% a mais que no ano anterior. Assim, apurou-se que 50% era disposto em aterros sanitários, 17% em aterros controlados, 11% em lixões e 2% encaminhados para unidades de triagem e de compostagem, restando 20% sem informação (sobretudo devido aos pequenos municípios de 30 mil habitantes).

Tabela 3 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana dos municípios participantes do SNIS- RS 2013, segundo região geográfica.

Região	Quantidade de municípios	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação a população urbana (IN016)		
	(municípios)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Indicador médio (%)
Norte	242	10,3	100,0	96,3
Nordeste	856	14,7	100,0	96,5
Sudeste	1.248	28,1	100,0	99,1
Sul	940	33,6	100,0	99,3
Centro- Oeste	280	48,7	100,0	99,2
Total - 2013	3.566	10,3	100,0	98,4
Total - 2012	3.043	10,8	100,0	98,5
Total - 2011	2.023	30,7	100,0	98,4

Fonte: SNIS, 2013.



Além da análise por regiões geográficas, pode ser utilizada outra abordagem, que elimina a interferência das capitais e dos grandes municípios. A tabela 4 exemplifica as faixas populacionais. Quando a análise feita através dos grupos populacionais os resultados podem ser melhor analisados. Assim, para cada faixa obtém-se valores distintos daqueles que obteríamos no geral. Destaque para a faixa 6, onde apenas 02 municípios estão inseridos, Rio de Janeiro e São Paulo.

Tabela 4 - Faixas populacional em relação ao número de habitantes.

FAIXA	HABITANTES
Faixa 1	até 30 mil habitantes
Faixa 2	de 30.001 até 100.000 habitantes
Faixa 3	de 100.001 até 250.000 habitantes
Faixa 4	de 250.001 até 1.000.000 de habitantes
Faixa 5	de 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes
Faixa 6	acima de 3.000.001 habitantes

Fonte: adaptado de SNIS, 2013.

Tabela 05 - Massa coletada per capita, em relação a população urbana dos municípios participantes do SNIS- RS 2013, segundo faixa populacional.

Faixa populacional	Quantidade de municípios (municípios)	Massa coletada <i>per capita</i>		
		Mínimo	Máximo	Indicador médio
	(kg/hab/dia)			
1	2.641	0,10	2,69	0,85
2	541	0,10	2,67	0,90
3	159	0,18	2,25	0,90
4	84	0,49	2,17	0,96
5	14	0,67	2,19	1,29
6	2	0,93	1,48	1,12
Total - 2013	3.441	0,10	2,69	1,01
Total - 2012	2.944	0,10	2,55	1,00
Total - 2011	1.991	0,10	2,53	0,96
Total - 2010	1.465	0,10	2,72	0,93

Fonte: SNIS, 2013.

A massa per capita coletada tende a ser menor nas faixas populacionais menores. No geral o valor médio encontrado para todos os municípios brasileiros é de 1,01 kg/hab/dia, 1,0 % a mais que no ano anterior. Cabe destacar que a prática de pesar rotineiramente os resíduos não é encontrada na maioria dos municípios, especialmente os de pequeno porte, assim as informações prestadas são baseadas em estimativas dos responsáveis municipais (SNIS, 2013).

Para os dados referentes à coleta seletiva o SNIS verificou que os serviços de coleta seletiva estão presentes em 20,8% dos municípios, 43,3% não têm e 35,9% não informaram. Do total da massa coletada de forma seletiva 33,3% foi realizada por associações/cooperativas de catadores que somam 22.412 catadores vinculados a 818 entidades distribuídas por 547 municípios. Houve uma melhora no indicador médio de massa per capita coletada que fechou o ano em 12,8kg/hab./ano, contudo mesmo com essa melhora quando comparamos com o indicador médio de massa per capita coletada indiferenciadamente tem-se que apenas 3,5% dos resíduos domiciliares e públicos são coletados seletivamente.

Como pode ser observado na tabela 6, a natureza jurídica dos órgãos gestores do manejo de resíduos sólidos dos municípios brasileiros é predominantemente a administração direta, que realiza esses serviços por meio de suas secretarias, departamentos ou setores. Esse tipo de natureza jurídica abrange quase a totalidade dos municípios (93,5%), as outras formas são as empresas públicas (3,5%), as autarquias (2,3%) e as sociedades de economia mista com administração pública (1%). Quando analisamos esse indicador por região geográfica não fica evidente nenhuma discrepância, exceto para a região Norte onde nota-se a completa ausência de sociedade de economia mista. Já para a análise das faixas populacionais pode ser percebido que conforme aumenta o porte populacional tem-se uma maior variação de fontes de natureza jurídica. (SNIS, 2013).

Cabe ressaltar a crescente adesão aos consórcios públicos intermunicipais. Conforme a Lei nº 12.305, de 2010 consórcio intermunicipal é definido como “pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.” Este instrumento de organização institucional e de otimização da gestão saltou de 130 consórcios em 2012 para 166 em 2013, um salto de 1.524 municípios para 1.864 municípios participantes deste tipo de consórcio, especialmente para a região sudeste que engloba praticamente metade desses consórcios (SNIS, 2013).

Tabela 6 - Natureza Jurídica dos órgãos gestores do manejo de resíduos sólidos.

Faixa populacional	Quantidade de municípios	Natureza jurídica dos órgãos gestores				
		Administração direta	Autarquia	Empresa pública	Sociedade de economia mista	Total
	(municípios)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	2.951	95,0	1,3	3,4	0,3	100
2	385	90,4	6,7	2,1	0,8	100
3	139	88,5	4,3	5,0	2,2	100
4	82	81,1	6,1	6,1	6,1	100
5	13	46,1	23,1	23,1	7,7	100
6	2	0,0	50,0	0,0	50,0	100

Fonte: SNIS, 2013.

O SNIS (2013) também oferece um bom panorama sobre a gestão financeira dos serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos do país. A prática da cobrança por esse tipo de serviço não foi observada em 66,5% dos municípios participantes, sobretudo nos municípios de menor porte (faixas 1 e 2). Os maiores índices de cobrança situam-se nas faixas 3 a 5. Dentre as formas de cobrança mais usuais temos a taxa específica no boleto do IPTU (88,0%), seguida da taxa específica no boleto do serviço de abastecimento de água (7,8%), da taxa em boleto específico (2,8%), de outras formas (1,3%) e da tarifa (0,1%) presente apenas no município de Itajaí/SC. De uma forma geral a receita arrecadada mostra-se insuficiente para manter as atividades. Adotando-se o índice genérico de 3,0 habitantes por domicílio para todas as faixas populacionais a despesa média mensal com os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana chega próximo a R\$ 25,00/domicílio por mês. Variando de R\$ 20,00 para as faixas de 1 a 3, R\$ 27,00 para as faixas 4 e 5, e R\$ 50,00 para a faixa 6. Com esses valores foi possível estimar que as despesas totais das prefeituras com despesas com pessoal, veículos, manutenção, insumos, terceirizações e demais despesas, excluindo os valores gastos com investimentos resultaram numa quantia de 16,1 bilhões de reais, 11,9% maior que no ano anterior.

Em relação a geração de empregos e terceirização o SNIS (2013) chegou a um valor médio de 2,09 trabalhadores por 1.000 habitantes. Tal exercício projeta 371 mil empregos

diretos no setor, um acréscimo de 3.6% quando comparado a 2012. Foram aproximadamente 13 mil novos postos de trabalho, especialmente nas faixas 1 e 4.

Outro indicador de interesse são os veículos usados na coleta dos resíduos domiciliares e públicos. Para calcular esse indicador o SNIS utiliza a quantidade total de veículos/ a população urbana residente no município x 1.000 habitantes. Para esse indicador não é observada grande variação, resultando num valor médio de 0,17 veículos /1.000 habitantes. Os veículos mais utilizados são os caminhões tipo basculante, carroceria ou baú (41,4 %) seguido dos caminhões compactadores (34,8 %) os demais veículos (23,8%) correspondem ao trator agrícola com reboque, carroças de tração animal, caminhões “brook” poliguindastes, e por último as embarcações (SNIS, 2013).

Relevante indicador é o referente às unidades de processamento dos resíduos sólidos. No âmbito do SNIS (2013) essas unidades englobam quaisquer instalações que submetam os resíduos sólidos a alguma modalidade de processamento. Assim enquadram-se nessa definição: lixão, aterro controlado, aterro sanitário, vala específica para resíduos de saúde, aterro industrial, unidade de triagem, unidade de compostagem, incinerador, unidade de tratamento por microondas ou autoclave, unidade de manejo de podas, unidade de transbordo, área de reciclagem de resíduos da construção civil, aterro de resíduos da construção civil, área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil.

As formas de disposição no solo (lixão, aterro controlado, aterro sanitário) tem predominância sobre as demais (75%), somando 2.550 instalações cadastradas. Após, temos as unidades de triagem que somam 375 unidades (11%). Devido a tendência da formação dos consórcios públicos intermunicipais há um aumento da exportação dos resíduos, que são alocados temporariamente em 90 unidades de transbordo. Como mencionado anteriormente a formação desses consórcios públicos intermunicipais foi mais acentuada na região sudeste, deste modo analogamente tem-se uma maior concentração deste tipo de unidade de processamento na mesma região. Quanto à fiscalização dessas unidades a prefeitura é o agente mais atuante (75%), seguido dos agentes privados (16%). Das 375 unidades de triagem, 49 % são operadas por associações de catadores.

## 2.3 Impactos na saúde e no meio ambiente

As deficiências no sistema de coleta e disposição dos RSU e a ausência de um sistema eficaz de proteção à saúde dos trabalhadores ligados a essas atividades podem ocasionar diversos efeitos adversos no meio ambiente, na saúde coletiva e na saúde dos indivíduos. O primeiro segmento da população a sofrer esses impactos é aquele que não possui coleta domiciliar regular. Ao se desfazer dos resíduos produzidos em locais próximo de onde habitam geram um ambiente deteriorado, com presença de fumaça, mau cheiro e vetores transmissores de doenças (FERREIRA; ANJOS, 2001). A disposição inadequada dos RSU favorece a proliferação de ratos, urubus, suínos, cachorros e gatos nesses locais. Este fato pode estar associado ao aumento de casos de cisticercose, leptospirose, teníase, toxoplasmose e triquinose nas populações mais vulneráveis. (DEUS; LUCA, 2004)

Outro segmento da população exposta aos efeitos dos resíduos sólidos municipais é aquele que reside nas vizinhanças das unidades de tratamento. Mesmo quando a unidade possui um bom padrão técnico, a questão do mau cheiro se faz presente devido às grandes quantidades manuseadas nesses locais. E agrava-se, mais ainda, quando essas unidades constituem-se de lixões.

Dentre essa parcela da população podemos destacar os catadores informais. Na busca por materiais que possam ser comercializados ou ainda servir de alimento são expostos a diversos tipos de contaminação, além do risco físico causado pelo manuseio dos resíduos e das atividades de operação. Os riscos podem ser provocados pela falta de treinamento, pela falta de condições adequadas e pela inadequação tecnológica dos locais de disposição (FERREIRA; ANJOS, 2001).

Os impactos podem ser sentidos não só pela população residente nas proximidades desses locais de disposição mas como também à toda população, uma vez que a decomposição da matéria orgânica presente no lixo resulta na formação do chorume, uma potencial fonte de contaminação do solo, das águas subterrâneas e dos corpos de água. Ou ainda através do consumo de carne de animais criados em lixões. Também são formados gases tóxicos, asfixiantes e explosivos acumulados no subsolo ou lançados na atmosfera. Assim as rotas de exposição humana podem se dar através do solo, água e ar contaminados, não só no período de

funcionamento dos locais de disposição mas como também após seu encerramento (GOUVEIA, 2010).

Os agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos resíduos sólidos municipais são capazes de interferir negativamente na saúde humana e ambiental. Dentre os agentes físicos cabe destaque ao odor emanado que pode causar mal-estar, cefaleia e náuseas. Os ruídos que podem promover a perda parcial, ou até mesmo permanente da audição, cefaleia, tensão nervosa, estresse e hipertensão arterial. A poeira é uma causa de desconforto, perda momentânea da visão e de problemas pulmonares e respiratórios. Podemos citar também, a vibração dos equipamentos que ocasionam lombalgias e dores no corpo, além dos ferimentos e cortes que caracterizam-se como o incidente mais comum entre os trabalhadores (FERREIRA; ANJOS, 2001).

Já os agentes biológicos podem transmitir, direta ou indiretamente, diversas doenças e provêm em grande parte dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) através de curativos, agulhas e seringas descartáveis, fraldas e absorventes, lenços de papel entre tantas outras fontes. *Ascaris lumbricoides*, *Entamoeba coli*, *Schistosoma mansoni*, o vírus causador da hepatite (especialmente do tipo B), além dos microorganismos causadores de dermatites são exemplos de doenças relacionadas ao manejo e disposição inadequados (FERREIRA; ANJOS, 2001).

Dentre os agentes químicos uma grande gama de substâncias tóxicas podem estar presentes em resíduos de pilhas e baterias, remédios, óleos e graxas, defensivos agrícolas, tintas, produtos de limpeza entre outros. Muitos desses materiais contêm poluentes tóxicos à saúde humana e estão associados a doenças como câncer e a má formação congênita (MUSMECI *et al*, 2010). O lixo eletrônico, uma generalização para os equipamentos elétricos e eletrônicos como computadores, televisores, celulares e refrigeradores são considerados resíduos perigosos devido a presença de substâncias tóxicas como o mercúrio, chumbo e bromados retardadores de chama. As placas de circuitos integrados contêm arsênico, cádmio, mercúrio e bromo. Televisores antigos de tubo de raios catódicos contêm chumbo e pentacloro de fósforo. Os televisores de LCD's contêm mercúrio e os refrigeradores quantidades de CFC's (RUCEVSKA. I.; *et al* [201?]).

O lixo eletrônico, além de substâncias químicas perigosas, contêm metais preciosos como ouro (Au), cobre (Cu), níquel (Ni) e materiais raros como o índio (In) e o paládio (Pd), que podem ser recuperados através da reciclagem. Por isso, esse tipo de resíduo foi encaminhado, especialmente para países em desenvolvimento, para o uso de segunda mão.

Contudo, o tempo de uso quando esse tipo de equipamento é reaproveitado é curto e, em pouco tempo, esse material vira resíduo (RUCEVSKA. I.; *et al* [201?]).

A cadeia de impactos se inicia quando os resíduos são depositados em locais inadequados ou até mesmo quando são abandonados ilegalmente em outros países. Na década de 80 o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ganhou notoriedade após navios como Katrin B e o Pelicano, navegarem de porto em porto tentando descarregar sua carga tóxica. Uma vez em terra esses resíduos eram lançados indiscriminadamente, causando severos danos à saúde das populações por décadas e até mesmo séculos. Diante de situações como essa o governo brasileiro aderiu a Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, a qual coíbe o tráfico ilegal e prevê a cooperação internacional para a gestão ambientalmente adequada desses resíduos. Alguns exemplos de resíduos regulados pela Convenção são óleos usados, baterias usadas, resíduos de saúde, POP's, PCB's e centenas produtos químicos gerados pelas indústrias como mercúrio e amianto (RUCEVSKA. I; *et al.*, [201?]).

Tabela 7 - Relação das principais substâncias químicas e seus efeitos no organismo.

SUBSTÂNCIA	USO	EFEITO
Arsênico	Usado como uma liga em balas de chumbo e circuitos elétricos, como um pesticida, e como um conservante da madeira	Altamente tóxico e cancerígeno.
Cádmio	Utilizado em baterias, pigmentos, revestimentos de metais e plásticos.	Danifica os pulmões, rins, e irrita o trato digestivo.
Cromo	Combina facilmente com outros metais para formar ligas, tais como aço inoxidável. Usado como um revestimento resistente à oxidação, um pigmento na pintura e na proteção de madeiras, líquidos para curtimento.	Carcinogênico para os órgãos respiratórios humanos
Cianeto	Cianeto de hidrogênio comprimido, como gás é usado para exterminar roedores e insetos em navios e para matar insetos em árvores	Um veneno que, em doses elevadas pode causar paralisia, convulsões e parada respiratória. A exposição crônica a baixas doses pode causar fadiga e fraqueza
Chumbo	Usado na produção de baterias, munições, tintas, produtos de metal, tais como solda e tubulações e dispositivos para proteção aos raios-X	Se ingerido ou inalado pode prejudicar o sistema nervoso rins, e sistema reprodutivo.

Mercúrio	Utilizado para produzir gás de cloro, soda cáustica, termômetros, obturações dentárias e baterias.	Níveis elevados podem danificar o cérebro, rins e fetos em desenvolvimento.
PCB's	Os Bifenilos policlorados são compostos utilizados na indústria como fluidos de permuta de calor, em transformadores e capacitores elétricos, e como aditivos em pintura, papel de cópia sem carbono, vedantes e plásticos.	Oferece riscos para os sistemas nervoso, reprodutivo, imunológico e fígado.
POP's	Os poluentes orgânicos persistentes são uma classe de substâncias químicas e pesticidas que persistem por muitos anos no ambiente. São transportadas a grandes distâncias do seu ponto de lançamento e por bioacumulação.	Disruptor dos sistemas reprodutivo, imunitário e endócrino, sendo também apontados como carcinogênico.

Fonte: Adaptado de UNEP, 2008.

Quanto às emissões atmosféricas, apesar do setor de resíduos sólidos não figurar entre os setores que mais contribuem para o aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) a adoção de soluções que visem mitigar os efeitos danosos ao clima são fundamentais na manutenção da salubridade ambiental. “Os setores de transformação, indústria e transporte são os mais representativos dentro da matriz de fontes de emissão de GEE e os resíduos sólidos e de esgoto respondem por 3% da geração de GEE.” (BNDES, 2014. p. 139).

As tecnologias de tratamento e disposição final geram uma mistura de gases como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e o metano (CH<sub>4</sub>) que é o principal componente resultante da decomposição da matéria orgânica, sendo 21 vezes mais ativo na retenção de calor na estratosfera que o gás carbônico (MESQUITA JUNIOR, 2007).

As formas de tratamento que liberam algum tipo de GEE estão ligadas aquelas que envolvem processos anaeróbios, como a digestão anaeróbia, incineração e aterros sanitários. As operações nas Unidades de Triagem não emitem GEE (BNDES, 2014).

O chamado biogás, produzido nos aterros sanitários devido a composição da matéria orgânica pelos microorganismos, tem composição típica de 40 a 70% de metano, 30 a 60% de gás carbônico, 0 a 1% de nitrogênio, 0 a 3% de gás sulfídrico e outros gases. A incineração, tanto utilizada para os resíduos sólidos urbanos, como para os resíduos de serviços de saúde e resíduos industriais, também é uma potencial fonte de contaminação atmosférica por gerar compostos tóxicos e corrosivos. Quando bem dimensionada e operada possuem a vantagem de



reduzir a massa e o volume do resíduo, esterilizar e desintoxicar, além de possibilitar a recuperação energética desses materiais (FELIPETTO, 2007).

Uma forma de mitigar os efeitos das emissões de GEE de sistemas de tratamento e disposição de resíduos é a sua drenagem, canalização e encaminhamento para tratamento específico, como por exemplo a queima em *flares* que transformam o metano em dióxido de carbono que tem menor potencial de aquecimento (FELIPETTO, 2007).

As metodologias de cálculo de emissões de GEE na área de tratamento e disposição de RSU são anualmente revisadas pela *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) e de uma forma geral são calculadas medindo a diferença entre as emissões diretas e indiretas do processo de gerenciamento e as formas de recuperação energética do processo a partir da queima de tais gases. “Em todos os casos, apenas o metano e o óxido nitroso são contabilizados como gases-estufa, uma vez que o CO<sub>2</sub> emitido tem origem na captura via fotossíntese” (BNDES, 2014. p. 140).

## **2.4 Políticas públicas aplicadas ao R.S.U.**

A Constituição Federal Brasileira de 1988 incorporou os avanços no Direito ambiental e permitiu a inserção de um capítulo próprio de meio ambiente, onde foram absorvidos conceitos previstos na Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), Lei 6.938/81 (CARVALHOSA, 2012). Em seu art. 30 confere competência ao poder público local a execução dos serviços de limpeza pública, incluindo-se a coleta e disposição dos RSU, dispondo como competência municipal, legislar sobre assuntos de interesse local, especialmente quanto à organização dos seus serviços públicos, como é o caso da limpeza urbana (BRASIL, 1988).

Apesar da competência original ser municipal, a promoção da melhoria nas condições de saneamento básico e proteção ao meio ambiente e combate à poluição são expressar no art. 23 da CF/1988 como competência comum de todos os entes federados (União, Estados, Distrito Federal e municípios). Assim, os Estados podem atuar através das Secretarias Estaduais de

Meio Ambiente e a União, por meio do Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 1988).

A Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001, conhecida por Estatuto da Cidade, vem regulamentar os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que dispõe sobre a execução da Política Urbana. Dentre algumas de suas diretrizes deve-se destacar a garantia à uma cidade sustentável, incluído neste rol o direito ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana e aos serviços públicos, por meio do planejamento. De acordo com a referida lei os municípios são obrigados a criarem seus planos diretores, instrumento de fundamental importância para o planejamento municipal. Como parte de todo o processo de planejamento municipal, o Plano Diretor deverá estar integrado ao Plano Plurianual, às diretrizes orçamentárias e ao Orçamento Anual (BRASIL, 2001).

Após a Constituição Federal Brasileira, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), Lei 6.938/81, é a mais relevante norma ambiental. Sua importância se dá dentre diversos motivos, por sistematizar as políticas públicas para o meio ambiente, além de instituir o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), definido os órgãos e entidades responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Assim, esta lei definiu conceitos, diretrizes e instrumentos que visam reduzir os impactos negativos decorrentes das atividades humanas (BRASIL, 1981).

Já em 1998, foi promulgada a Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9605, que reforça conceitos como a responsabilidade objetiva e a responsabilidade compartilhada. Ambas previstas na PNMA e na CF 1988, no entanto, seu diferencial está em reunir em um mesmo documento aquelas sanções penais e administrativas que encontravam-se dispersas nos mais diversos instrumentos legais. Outra importante contribuição desta lei é a responsabilização, tanto pela pessoa física quanto pela pessoa jurídica, pelos crimes ambientais praticados. Reforçando desta forma a obrigação das empresas gerirem seus negócios de forma a se respeitar o meio ambiente, as relações trabalhistas e o seu entorno, e não apenas sob a ótica financeira (CARVALHOSA, 2012; BRASIL, 1998).

Durante a década de 90 o governo brasileiro, orientado pelo Banco Mundial, implementou o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS). Este programa surgiu como uma proposta para a estruturação institucional, financeira e operacional do setor de saneamento, que se encontrava abandonado desde a extinção do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA). Concebido em 91, durante o governo Collor, teve seu início em 93 durante o governo Itamar Franco, passando pelos dois mandatos do Fernando Henrique Cardoso

até ser transformado em 2003, pelo presidente Luís Inácio Lula da Silva, em um programa permanente de governo (MCIDADES, 2015a).

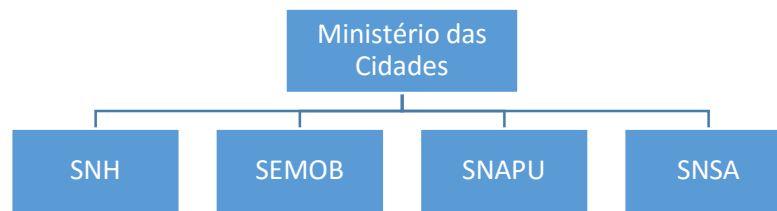
Tem como missão “apoiar Estados, Municípios e sociedade civil organizada na formulação de políticas públicas, na regulamentação do setor nos três níveis de governo, preferencialmente com base no federalismo cooperativo e na assistência técnica aos prestadores dos serviços de saneamento básico.” (MCIDADES, 2015a, p. 5).

O programa foi acolhido pelo Ministério das Cidades, na oportunidade da sua criação em 2003, estando incumbido na tarefa de dar suporte técnico às ações da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA).

“Com a criação do Ministério das Cidades o governo federal ocupa um vazio institucional e cumpre um papel fundamental na política urbana e nas políticas setoriais de habitação, saneamento e transporte sem contrariar, mas reforçando, a orientação de descentralização e fortalecimento dos municípios definida na Constituição Federal de 1988.” (MCIDADES, 2015b).

O Ministério das Cidades atua por meio de suas quatro secretarias: Secretaria Nacional de Habitação (SNH), Secretaria Nacional de Programas Urbanos (SEMOB), Secretaria Nacional do Transporte e da Mobilidade Urbana (SNAPU) e Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), sendo esta última, o órgão coordenador da execução das políticas públicas de saneamento básico. Seu objetivo institucional é a promoção da universalização do abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, gestão dos resíduos urbanos, além do adequado manejo das águas pluviais urbanas; oferecidos através de preços e tarifas justas, oferecidos com qualidade, regularidade e controle social (MCIDADES, 2015b).

Figura 4 - Organograma dos órgãos integrantes do Ministério das Cidades



Fonte: O autor, 2015.

Um importante marco no ordenamento dos resíduos sólidos e dos serviços de limpeza urbana foi a edição, em 2007, da Lei 11.445, e seu Decreto 7.217/10. Esta lei e seu regulamento estabelecem as diretrizes nacionais para o saneamento Básico. Nela são estabelecidos que os serviços públicos devem ser prestados segundo os princípios da universalização, integralidade, da proteção à saúde e ao meio ambiente e transparência entre outros. Há também a previsão legal da delegação dos serviços de saneamento, tanto para a prestação dos serviços, quanto a organização, regulação e fiscalização. Cabe ressaltar que os serviços deverão ser prestados de acordo com planos, que poderão ser específicos para cada serviço (BRASIL, 2007; 2010a).

Somente com a edição da Lei 12.305, em 2010, institui-se uma Política Nacional de Resíduos Sólidos. Regulamentada pelo Decreto 7.404/2010 esta lei estabelece princípios, objetivos, diretrizes, metas, ações e ferramentas que devem ser utilizados pelo governo federal em conjunto com governos estaduais e municipais (MMA, 2011; BRASIL, 2010b, d).

Como visto anteriormente, a Constituição Federal Brasileira já estabelecia a responsabilização do município pela limpeza urbana, coleta e destinação dos resíduos sólidos, no entanto, com a promulgação da PNRS essa prerrogativa foi, não só ratificada, como também foi dado um importante passo na promoção de boas práticas de gestão. Nela constam os detalhamentos dos meios e instrumentos legais, técnicos e econômicos, como a logística reversa, a coleta seletiva, os acordos setoriais, entre outros disponíveis, para que os órgãos responsáveis planejem e executem os serviços sob sua responsabilidade.

Como objetivo constante na nova política, encontra-se o conceito de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, que de acordo com a definição apresentada no artigo 3º, inciso XI, é definido como o “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;” (BRASIL, 2010d).

“É extremamente importante ressaltar a ênfase dada ao planejamento em todos os níveis, do nacional ao local, e ao planejamento do gerenciamento de determinados resíduos” (MMA, 2012a, p. 25). Assim um dos mais importantes instrumentos, previsto na PNRS, está expresso em seu 8º artigo, inciso I: os planos de resíduos sólidos.

Os recursos hídricos não fazem parte dos serviços públicos de saneamento, contudo, a ausência ou prestação ineficiente dos serviços de saneamento afetam diretamente este precioso bem comum. Assim os planos estipulados para cada Política deverão manter estreita relação entre si (BRASIL, 2007).

A Lei 9.433, de 08/01/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), em seu artigo 33º, define os órgãos que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos- SINGREH (BRASIL, 1997):

*I – o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;*

*I-A. – a Agência Nacional de Águas;*

*II – os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;*

*III – os Comitês de Bacia Hidrográfica;*

*IV – os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;*

*V – as Agências de Água*

Tendo em vista que os municípios não têm domínio dos recursos hídricos que nascem ou atravessam seu território a participação destes entes para a articulação e integração destas duas políticas deveram ocorrer principalmente nos Comitês de Bacia e de maneira mais estratégica nos Conselhos (MMA, 2010, p. 21).

Outra política relacionada ao setor de R.S.U. é a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), Lei 12.187/09, que estabelece como um de seus objetivos a redução das emissões de GEE oriundas das atividades humanas em relação às suas diferentes fontes. Como já mencionado no capítulo sobre os impactos ao meio ambiente e à saúde humana, os aterros sanitários são uma possível fonte de emissão de metano, um gás que tem importante papel no aquecimento global.

O Plano Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC) indica que em 1994, o setor de tratamento de resíduos respondeu por 6,1% do total de emissões de metano no Brasil. Assim foram definidas metas para a recuperação do metano em instalações de tratamento de resíduos urbanos e para ampliação da reciclagem de resíduos sólidos para 20% até o ano de 2015 (BRASIL, 2008).

A participação da sociedade, cumprindo sua parte nas responsabilidades compartilhadas, deve ser estimulada através de ações de educação ambiental. A educação é o ponto de partida e o método essencial para a formação dos indivíduos, por isso, deve estar presente nos processos de conhecimento das sociedades, seja de modo formal ou informal. A Lei 9.795, de 27/04/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e o Programa Nacional de Educação Ambiental (Pronea) apresentam as diretrizes necessárias à elaboração desses conteúdos para os diferentes tipos de público (BRASIL, 1999).

Essas ações de educação ambiental estão previstas como conteúdo obrigatório na elaboração dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em seus diversos níveis. O objetivo é incluir o tema no cotidiano das comunidades através dos diversos meios de comunicação, que abordem a questão dos resíduos como a não geração, redução, consumo consciente, produção e consumo sustentáveis, entre tantos. Todos estão incumbidos deste processo. O Poder Público deve definir as políticas públicas, os órgãos integrantes do SISNAMA devem promover ações integradas, os meios de comunicação de massa devem disseminar estas informações, as empresas devem realizar programas para seus funcionários e a sociedade deve manter atenção permanente (BRASIL, 1999).

Há que se citar a Lei nº 11.107/2005, que regulamenta o Art. 241 da Constituição Federal e estabelece as normas gerais de contratação de consórcios públicos. Os consórcios públicos possibilitam a prestação regionalizada dos serviços públicos, instituídos pela Lei Federal de Saneamento Básico, e é incentivada e priorizada pela PNRS (BRASIL, 2005). A lei institui o Contrato de Consórcio, instrumento que garante a transferência de recursos dos consorciados para o consórcio. Já o Contrato de Programa regula a delegação da prestação dos serviços públicos. Desta forma “os municípios pequenos, quando associados, de preferência com os de maior porte, podem superar as fragilidades da gestão, racionalizar e ampliar a escala no tratamento dos resíduos sólidos” (MMA, 2012a. p. 21).

As políticas públicas vêm evoluindo também na inclusão dos catadores no mercado formal de trabalho. Sua participação é extremamente importante na coleta seletiva, uma vez que recupera materiais que servem de matéria-prima para os processos industriais e evita a

retirada de novas matérias-primas Os trabalhadores podem exercer suas atividades de modo formal, em cooperativas ou associações, ou informalmente. No Brasil a organização de catadores iniciou-se em 1985 e em 1990 foram observadas as primeiras parcerias entre prefeituras (CARVALHOSA, 2012).

Estas parcerias são incentivadas por meio de diversos dispositivos como o Decreto 5.940, de 2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais. A alteração na Lei 8.666, de 1993, que institui normas para licitação e contratos da Administração Pública, em seu artigo 24, inciso XXVII, dispensa a licitação para associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis. Além do Decreto 7.405, de 2010, que instituiu o Programa Pró-Catador, com a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores (BRASIL, 1993; 2006a; 2010c)

Se empregado corretamente, todo este aparato legal deverá permitir uma gestão mais eficiente dos serviços de saneamento, e mais especificamente dos resíduos sólidos municipais, tema central desta pesquisa. Deste modo, é de fundamental importância que os agentes públicos tenham conhecimento e se apropriem destas leis no momento da elaboração e implementação dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (MMA, 2012a).

## **2.5 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**

Segundo a definição da PNRS a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS) é “o 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” (BRASIL, 2010d)

O conceito de gestão integrada difere da abordagem convencional de gestão de resíduos que se iniciou na década de 70, quando esta questão era vista como um problema técnico que

requeria soluções vistas estritamente do ponto de vista da engenharia. Esta nova abordagem busca a participação de todos os interessados, incentivando a prevenção e a recuperação dos materiais e tendo como última etapa a destinação final, quando se esgotarem todas as formas de aproveitamento ou quando estas não forem economicamente viáveis. Assim a GIRS passa a reconhecer além dos aspectos técnicos, os fatores políticos e sociais como elementos centrais no planejamento e implementação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos (ISWA, 2013).

“Atualmente, é óbvio que o desempenho global de um sistema de resíduos resulta de interações contínuas dos mercados locais, do comportamento social emergente, da governança da cidade, dos interessados locais, do crescimento da cidade, etc. E estas interações são pouco descritas pelas abordagens tradicionais de gestão de resíduos que são baseadas na engenharia e na logística. Além disso, a maioria dos planos atuais foca na melhoria da efetividade da reciclagem feita pela comunidade e em programas de expansão.” (ISWA,2013, p. 21).

Há que se considerar que cerca de 70% dos municípios brasileiros possuem menos de 20 mil habitantes e que a população urbana ultrapassa 80%, reforçando deste modo a preocupação com os problemas ambientais urbanos. No entanto, a GIRS ocorre de forma diversa, prevalecendo situações nada promissoras, onde o enfoque do problema é visto sob o ponto de vista da coleta do resíduo e seu transporte para áreas que estejam longe das vistas da população (MASSUKADO; ZANTA, 2006).

Para mudar esse cenário é necessária uma maior integração entre as ações realizadas pelos diversos órgãos. Esse fato se opera mediante decisão política, através de ações normativas, operacionais e financeiras, realizadas de modo articulado e que objetivem a máxima redução da produção de resíduos e o máximo reaproveitamento e reciclagem dos materiais. Essas ações além de contribuírem para o meio ambiente e a saúde das populações contribuem também com a redução dos custos do sistema (IBAM, 2001).

“A instrumentação política concretiza-se na aprovação do regulamento de limpeza urbana da cidade que legitima o modelo de gestão adotado e as posturas de comportamento social obrigatórias, assim como as definições de infrações e multas. O regulamento deverá espelhar com nitidez os objetivos do poder público na



conscientização da população para a questão da limpeza urbana e ambiental.” (IBAM, 2001).

Considerando os problemas que a gestão inadequada dos RSU podem trazer, muitos países identificaram a urgência de se definirem e implementarem Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), no entanto, não há um modelo único. Como consequência modelos que foram utilizados com sucesso em países desenvolvidos podem não ter a mesma efetividade em países em desenvolvimento, assim nem todos os modelos de PGIRS são apropriados para todos os lugares. Por essa razão os planos são ferramentas dinâmicas, variadas e complexas, estando fortemente ligados às condições locais (ISWA, 2013). Por isso não existe um “um modo correto” de se elaborar esses planos, no entanto, existem metodologias para o seu desenvolvimento baseado nas características e peculiaridades locais (REICHERT; MENDES, 2014).

Quando bem elaborado diversos são os benefícios que podem surgir de um PGIRS:

- Custos menores da gestão global de resíduos;
- Menos poluição ambiental (do solo, água e ar);
- Conservação de matérias primas;
- Conservação de recursos, uma vez que o planejamento apropriado não permite investimentos inapropriados;
- Melhor coordenação entre serviços urbanos;
- Cidadãos mais ativos que contribuem para o desenvolvimento urbano;
- Pessoas mais satisfeitas com o serviço oferecido e, portanto, menos inclinadas a atividades subversivas;
- Construir uma melhor imagem de uma cidade/região;
- Menos riscos à saúde;
- Melhor gestão de custos e maior recuperação dos mesmos.
- Departamentos de gestão de resíduos com melhor desempenho.

### 2.5.1 Níveis de gerenciamento

No âmbito nacional, a PNRS definiu, como seu primeiro instrumento os planos de resíduos sólidos. Estes planos devem estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequada dos rejeitos, e devem ser realizados seguindo o princípio da participação social, de modo a garantir uma maior duração e alcance social. Assim, é de suma importância que todos os agentes, públicos e privados, tomem conhecimento e se apropriem do conteúdo desta lei para elaborarem seus respectivos planos. De acordo com o artigo 14 da PNRS e seu decreto, os planos podem ser:

- 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. (BRASIL, 2010d)*

Tabela 8 - Arranjo dos Planos de Resíduos sólidos

<b>PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>		
<b>PLANOS ESTADUAIS</b>		
<b>PLANOS INTERMUNICIPAIS, MICRORREGIONAIS, E DE REGIÕES METROPOLITANAS</b>	<b>PLANOS MUNICIPAIS</b>	<b>PLANOS INTERMUNICIPAIS</b>
	<b>PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	

Fonte: SINIR, 2015

As práticas de manejo dos resíduos normalmente são locais, no entanto, os Planos Nacionais oferecem uma grande contribuição por dar uma maior visibilidade e definir diretrizes, estratégias e metas necessárias à implementação dos objetivos nacionais. Exercendo

assim um papel norteador para todos os planos, tendo em vista que no nível local as políticas geralmente se desenvolvem de forma fragmentada. No entanto é vital que a política nacional reconheça as necessidades locais, incorporando a flexibilidade necessária para a implementação a nível local. Outra grande contribuição é assegurar que os recursos fluam para onde são necessários, tendo em vista que muitas vezes os governos locais têm a responsabilidade pelo manejo, mas não os recursos necessários (RUCEVSKA. I; *et al.*, [201?]).

O Decreto 7.404/2010 instituiu e delegou ao Comitê Interministerial (CI) a responsabilidade de elaborar e implementar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. O Comitê está sob a coordenação do MMA e é composto por 12 ministérios. Este mesmo decreto estabeleceu a obrigatoriedade da elaboração de uma versão preliminar que deverá ser colocada em discussão, através de Audiências e Consultas Públicas, com a sociedade civil (BRASIL, 2010b).

A versão preliminar, teve seu lançamento em setembro de 2011. Em agosto de 2012 foi lançada a segunda edição, construída a partir das contribuições da sociedade, dos setores públicos e especializados (MMA, 2012b).

Os Estados também possuem a obrigação de elaborar os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS). De acordo com o artigo 16 da Lei 12.305/2010 sua elaboração é condição para os Estados terem acesso aos recursos da União ou serem beneficiados por incentivos ou financiamento para empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos. O PERS deverá abranger todo o território do estado, possuir horizonte de atuação de 20 anos e deverá ser atualizado a cada 4 anos (BRASIL, 2010d).

No Estado do Rio de Janeiro (ERJ) a PERS foi estabelecida através da Lei 4.191/2003 e regulamentada pelo Decreto 41.084/2007. Dentre seus objetivos estão o estabelecimento de políticas governamentais integradas para a gestão dos RSU, o estímulo aos municípios atingirem a auto-sustentabilidade econômica, a ampliação da informação aos cidadãos e a erradicação dos lixões. Seus instrumentos são: o planejamento regional integrado, os programas de incentivo a adoção de sistemas de gestão ambiental pelas empresas, a certificação ambiental de produtos e serviços, as auditorias ambientais, os termos de compromisso e ajustamento de conduta, a educação ambiental, entre outros (RIO DE JANEIRO, 2003).

"O PERS deverá apontar caminhos e orientar investimentos, além de subsidiar e definir diretrizes para os planos das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregionais, bem como para os planos municipais de gestão integrada e para os planos de gerenciamento dos grandes geradores de resíduos." (SINIR, 2015).

A gestão associada dos serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos é um dos princípios da PNRS. Para isso a União vem incentivando a realização de estudos de regionalização do território com vistas a viabilização da constituição de consórcios públicos. Este processo, desenvolvido pelos Estados, visa a indução do consorciamento dos municípios, a partir da identificação de arranjos territoriais, com objetivo de compartilhar serviços comuns, visando ganhos de escala e redução de custos (MMA, 2012a)

Assim, os municípios que optarem pela realização de consórcios deverão elaborar os Planos Intermunicipais de Resíduos sólidos, ficando desta maneira desobrigados de elaborarem seus planos municipais. Neste caso, o plano intermunicipal deve observar o conteúdo mínimo previsto no Art. 19 da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010d).

A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, também é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União. Os municípios com menos de vinte mil habitantes podem ter seu conteúdo simplificado, exceto se forem de especial interesse turístico, estiverem inseridos em área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental ou se o território estiver inserido em Unidades de Conservação (UC) (BRASIL, 2010d).

De acordo com a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) realizada pelo IBGE em 2013, nas 5.570 prefeituras, apenas cerca de 1/3 dos municípios (1.865) declararam possuir PMGIRS. Para o ERJ dos 92 municípios, 39 afirmaram possuir PMGIRS (IBGE, 2013a).

A Lei 12.305/2010, no Art. 20, estabelece também a exigência de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para as seguintes atividades:

- Os geradores de resíduos de: saneamento básico, resíduos industriais, resíduos dos serviços de saúde e resíduos de mineração;
- Os estabelecimentos comerciais e de serviços que geram resíduos perigosos ou administram resíduos não perigosos, que, no entanto, não são tratados pelas prefeituras como resíduos domésticos;
- Construtoras, em conformidade com as regras ou normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
- Os órgãos responsáveis pelos resíduos produzidos em serviços de transporte (portos, aeroportos, etc), em conformidade com as regras ou normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se aplicável, pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária;

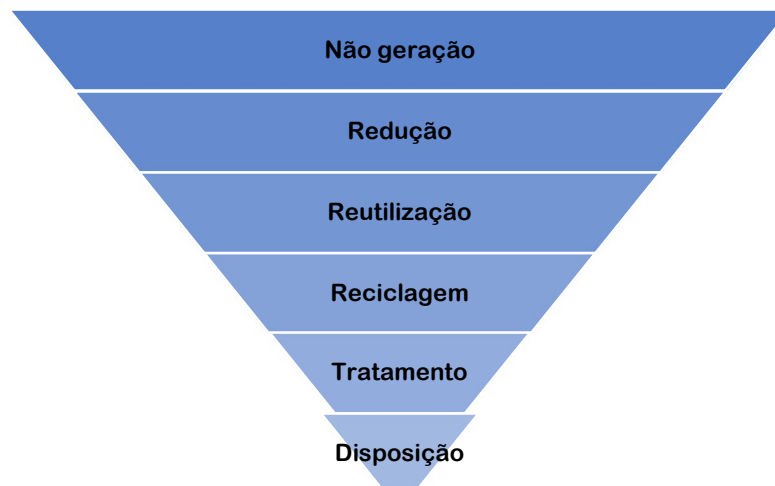
- O responsável pelas atividades agropastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária ou da Suasa.

Sua elaboração deverá ser realizada por responsável técnico devidamente habilitado, devendo manter atualizado e disponível as informações completas sobre a implementação e operacionalização do gerenciamento dos resíduos sólidos ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador, visto que o PGRS é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade, e demais autoridades (BRASIL, 2010d).

### 2.5.2. Hierarquia das ações

Uma das diretrizes aplicáveis a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos é a hierarquização preferencial das ações a serem tomadas pelos órgãos responsáveis pelo manejo dos resíduos. Usualmente a hierarquia é apresentada por uma pirâmide inversa. Primeiramente é incentivada a não geração, a seguir temos a redução da geração, a reutilização e a reciclagem são as seguintes prioridades, passando pelo tratamento dos resíduos e finalmente a disposição final, como última opção quando não for possível proceder com a reutilização ou a reciclagem. Esta hierarquia, conforme figura abaixo, demonstra os diversos estágios de manejo.

Figura 5 - Hierarquização das ações prioritárias do manejo dos RSU.



Fonte: O autor, 2015.

Cada etapa oferece oportunidades para o desenvolvimento de políticas públicas e de estratégias gerenciais. O cerne da questão não é manejar o resíduo melhor e sim otimizar o uso dos materiais evitando sua geração e descarte. Tratando o resíduo como um recurso que pode ser recuperado e usado. Logo, as estratégias de minimização de resíduos tornam-se o componente mais importante no sistema de gerenciamento ambiental, pois com a sua minimização consegue-se otimizar o uso dos recursos reduzindo, deste modo, as perdas de materiais e energia decorrentes do processo produtivo (THIESEN, 2001).

Diversas atitudes podem ser adotadas para reduzir o consumo como a substituição de copos descartáveis por canecas laváveis, levar sacolas de pano para as compras, recusar folhetos e propagandas que não sejam de interesse, usar pilhar recarregáveis ao invés de descartáveis, utilizar embalagens retornáveis. As estratégias de reutilização são muitas como restaurar móveis antigos, utilizar o verso do papel, doar objetos, aproveitar embalagens para artesanato.

Esta hierarquização está relacionada a diversos pontos importantes da PNRS como o ciclo de vida dos produtos que diz respeito às diversas etapas do desenvolvimento do produto, obtenção de insumos, processo produtivo, transporte, consumo e descarte. A gestão compartilhada entre os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de manejo dos resíduos sólidos. A logística reversa que é o conjunto de ações e procedimentos que visam a coleta e a restituição ao setor empresarial para reaproveitamento em seu ciclo produtivo ou destinação final ambientalmente adequada. Os acordos setoriais que são atos de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores e comerciantes que assumem a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos. Além da coleta seletiva e a inclusão dos catadores de recicláveis (MMA, 2014).

No entanto, ainda faz-se necessário um grande esforço para que a quantidade de resíduos produzidos seja reduzida e tenha uma significativa parcela reciclada e incorporada novamente aos processos produtivos. “Atualmente, o desafio é inverter a lógica prevalecente e investir cada vez mais na redução da produção excessiva e no desperdício, assim como na coleta seletiva e na compostagem, e cada vez menos na destinação final” (BESSEN; JACOB, 2011).

### 2.5.3 Tipologias

Uma das principais formas de classificar os resíduos é pela sua origem. Segundo este critério a PNRS definiu 9 tipologias de resíduos que estão sujeitas ao controle pelo município.

*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; (BRASIL, 2010d)*

#### 2.5.3.1 Os Resíduos Sólidos Urbanos

É o termo geral que engloba os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e os Resíduos de Limpeza Urbana (RLU). Os primeiros são gerados nas atividades diárias das casas, apartamentos, condomínios e demais locais residenciais. É composto pelos resíduos secos e resíduos úmidos. Os resíduos secos são compostos principalmente por embalagens de plástico, papéis, vidros, metais e embalagens “longa vida” e representam cerca de 31,9% da composição média dos resíduos coletados. Sua coleta e transporte geralmente é feita utilizando-se caminhões baú e caminhões carroceria com laterais elevadas. Já os resíduos úmidos representam cerca de 51,4% da composição média do total coletado, sendo composto

basicamente por restos de comida como folhas, cascas, sementes e restos de alimentos industrializados (MMA, 2012a).

Já os RLU são aqueles originados das atividades de limpeza e manutenção de ruas e vias urbanas como a varrição, a capina, a desobstrução de bueiros, a lavagem de ruas. Essas atividades geram resíduos muito variados como folhas, galhadas, poeira, terra, e resíduos descartados pela população em locais públicos (ANVISA, 2006). “Os resíduos resultantes das atividades de limpeza pública representam cerca de 15% da geração total de resíduos domiciliares, excluída a quantidade de resíduos de construção em deposições irregulares” (MMA, 2012a. p. 54).

O Rio de Janeiro foi a cidade onde o serviço sistemático de limpeza urbana iniciou. Em 25 de novembro de 1880, na então cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro. Na capital do Império, D. Pedro II assinou o Decreto nº 3024, aprovando o contrato de "limpeza e irrigação" da cidade. Sua execução ficou a cargo de Aleixo Gary e depois por Luciano Francisco Gary, cujo sobrenome originou a palavra gari, a qual em muitas cidades brasileiras referencia-se aos trabalhadores ligados a limpeza urbanas (IBAM, 2001).

O Diagnóstico do SNIS 2013 ressalta o fato de que a maioria dos municípios, sobretudo os pequenos, não possui balança rodoviária para o controle das quantidades coletadas, gerando assim um maior grau de imprecisão. Apenas 30% declarou ter a pesagem rotineira dos resíduos, estando nas regiões Sul e Sudeste a maior concentração de municípios que declararam a prática de pesagem rotineira (SNIS, 2013).

#### 2.5.3.2 Resíduos dos Estabelecimentos Comerciais

São os resíduos gerados nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, cujas características dependem da atividade ali desenvolvidas, como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes. Segundo o art. 13, inciso I, alínea “d”, da Lei nº 12.305/10, os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j” (BRASIL, 2010d).

De acordo com o art. 20, II, da Lei nº 12.305/2010, estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços



que gerem resíduos perigosos e os que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal (BRASIL, 2010d).

Neste caso o município deverá definir através de Leis ou Decretos os subgrupos de pequenos e grandes geradores. Por exemplo, na cidade de Salvador/BA, o Decreto 2.5316, de 12/09/2014, define que os grandes estabelecimentos são aqueles cujo volume de resíduos sólidos gerados seja superior a 300 (trezentos) litros/dia. Já na cidade de São Paulo/SP, a Lei Municipal 14.973, de 11/09/2009, estabelece como grande gerador aqueles estabelecimentos que gerem resíduos da Classe 2, pela NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em volume superior a 200 (duzentos) litros diários; os geradores de resíduos sólidos inertes, tais como entulhos, terra e materiais de construção, com massa superior a 50 (cinquenta) quilogramas diários; e os condomínios de edifícios não residenciais ou de uso misto, cuja soma dos resíduos sólidos, caracterizados como resíduos Classe 2, pela NBR 10.004, seja em volume médio diário igual ou superior a 1.000 (mil) litros (PRS, 2015).

### 2.5.3.3 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Os Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico são aqueles gerados no tratamento de água e esgoto, na manutenção dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais. Os resíduos provenientes dos sistemas de drenagem têm predominância de material inerte. Já os resíduos resultantes dos processos aplicados às Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) possuem cargas de matéria orgânica (MMA, 2012a).

No Brasil existem cerca de 7.500 ETAs, projetadas na maioria dos casos com ciclo completo: coagulação, floculação, decantação, filtração. Seus principais resíduos são o lodo dos decantadores e a água de lavagem dos filtros (ACHON; BARROSO; CORDEIRO, 2013). O potencial tóxico dos resíduos de tratamento de água dependerá das suas características físico-químicas, relacionadas a qualidade da água, tipo e a dosagem de coagulantes e outros produtos químicos, e das condições que o lodo é disposto. Diversas são as possibilidades de reciclagem do lodo, no entanto devido seu alto teor de umidade é necessário proceder inicialmente com a

desidratação para facilitar sua destinação e reduzir a ocorrência de impacto ambiental (TEIXEIRA et al, 2002).

O lodo das ETEs tem características diferentes daqueles gerados nas ETAs. Nas estações de água normalmente são utilizados produtos químicos enquanto que nas de esgoto o processo é realizado biologicamente. O tratamento do lodo de ETEs é realizado em quatro etapas: adensamento, estabilização, desidratação e higienização (MCIDADES, 2008). Esta última etapa é necessária se o destino do lodo for a reciclagem agrícola já que os processos de digestão aeróbia e anaeróbia não reduzem o número de patógenos a níveis aceitáveis (MMA, 2009).

A utilização do lodo vem sendo empregada na recuperação da qualidade química do solo, promovendo a recuperação de áreas degradadas através da melhoria do estabelecimento e crescimento da vegetação e melhor desenvolvimento radicular, no entanto, sua utilização deve estar atrelada a parâmetros que definam as exigências do material a ser reciclado (MCIDADES, 2008).

Os critérios e procedimentos para o uso agrícola do lodo gerado nas estações de tratamento de esgoto sanitário são definidos através da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 375/06, nela consta a proibição da sua utilização em pastagens e cultivo de olerícolas, tubérculos e raízes, e culturas inundadas, como as demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo (BRASIL, 2006b).

#### 2.5.3.4. Resíduos Industriais

Os Resíduos Industriais são aqueles gerados nas diversas atividades da indústria como as do ramo metalúrgico, petroquímico, químico, da indústria alimentícia entre tantos outros. Sua composição é bastante variada, podendo conter cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Sendo esta tipologia de resíduos a responsável pela maior quantidade de resíduos tóxicos produzidos. Nele estão incluídos produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes), metais (mercúrio, cádmio, chumbo) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados.

Para se classificar os resíduos industriais adota-se a NBR 10.004 da ABNT. Os resíduos Classe I são definidos como aqueles perigosos, a Classe II são os resíduos não perigosos, e estão divididos em Classe II A- Não inertes e Classe II B – Inertes (ABNT, 2004).

Os resíduos Industriais foram disciplinados anteriormente a PNRS. A Resolução CONAMA 313/02 estabelece, em seu artigo 4º, as tipologias industriais que deverão apresentar informações sobre seus resíduos sólidos aos órgãos estaduais de meio ambiente.

- I - preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados (Divisão 19);*
- II - fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool (Divisão 23);*
- III - fabricação de produtos químicos (Divisão 24);*
- IV - metalurgia básica (Divisão 27);*
- V - fabricação de produtos de metal, exclusive máquinas e equipamentos (Divisão 28);*
- VI - fabricação de máquinas e equipamentos (Divisão 29);*
- VII - fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (Divisão 30);*
- VIII - fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias (Divisão 34); e*
- IX - fabricação de outros equipamentos de transporte (Divisão 35) (BRASIL, 2002b).*

A partir da sua edição as empresas que exerceram estas atividades devem enviar seus registros para composição do Inventário Nacional dos Resíduos Industriais, que é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país (BRASIL, 2002).

As obrigações impostas pela resolução serviriam como subsídio à elaboração de diretrizes nacionais, programas estaduais e do Plano Nacional para Gerenciamento de RSI, uma vez que o inventário é um instrumento fundamental de política, no entanto, uma parte significativa das exigências da Resolução CONAMA 313/02, não foram cumpridas até o momento. De acordo com o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais 2012 do IPEA, diversos estados da Federação não elaboraram seus inventários de resíduos industriais, os inventários que foram elaborados não seguem uma padronização, a coleta de dados foi realizada em diversos períodos (ano-base) e a maioria não foi atualizado recentemente, já não refletindo a realidade da atual geração de resíduos desses estados. Essas questões impossibilitaram a consolidação de um inventário Nacional (IPEA, 2012b).

Além do PGRS exigido pelo licenciamento ambiental e pela PNRS, as indústrias também devem prestar informações sobre seus resíduos ao Cadastro Técnico Federal (CTF) do IBAMA. Isto porque todas as pessoas jurídicas que realizam atividades potencialmente

poluidoras ou são utilizadoras de recursos naturais, ou de instrumento de defesa ambiental devem possuir registro no CTF do IBAMA e preencher o relatório anual de atividades – obrigatório de acordo com a Lei no 10.165/2000 (IPEA, 2012b).

#### 2.5.3.5 Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) constituem uma parte importante do total de RSU, não pela quantidade gerada, cerca de 1% a 3% do total, mas pelo potencial de risco à saúde e ao meio ambiente. O correto gerenciamento dos RSS é de responsabilidade dos estabelecimentos geradores, devendo os órgãos públicos, dentro de suas competências promoverem a gestão, regulamentação e fiscalização. Nesse sentido o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) deram um passo significativo na harmonização de suas regulamentações através da publicação da RDC 306 pela ANVISA, em dezembro de 2004, e da Resolução 358 pelo CONAMA, em maio de 2005 (ANVISA, 2006).

De acordo com as citadas regulamentações são definidos como geradores de RSS todos os serviços de atendimento à saúde humana ou animal como laboratórios, necrotérios, serviços de medicina legal, drogarias, serviços de tatuagens, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde, entre outros. Todo gerador deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), cabendo aos órgãos ambientais competentes a definição de quais serviços serão objetos de licenciamento ambiental (CONAMA, 2005; ANVISA, 2004).

A RDC ANVISA 306/04 e a Resolução CONAMA 358/05 classificam os RSS segundo grupos distintos de risco, que exigem formas de manejo específicas. Os grupos são: grupo A - resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção; grupo B - resíduos químicos; grupo C - rejeitos radioativos; grupo D - resíduos comuns e grupo E - materiais perfurocortantes (CONAMA, 2005; ANVISA, 2004).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, apenas 24,1% dos municípios declararam dispor os RSS em aterros específicos para resíduos especiais. Destes municípios que dispõem corretamente seus RSS a maioria utiliza a incineração como a forma

predominante de destinação final, seguido do tratamento em autoclave e a queima a céu aberto (IBGE, 2008).

A adequação dos procedimentos de manejo, o uso de equipamentos apropriados e a destinação final ambientalmente correta deve ser implementada a partir de base científicas e técnicas. Desta forma é possível reduzir as quantidades de resíduos tratados, e proporcionar um encaminhamento seguro, visando a redução de custos, a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde, dos recursos naturais e do meio ambiente (ANVISA, 2006).

#### 2.5.3.6 Resíduos da Construção Civil

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) ou Resíduos da Construção e Demolição (RCD) é uma tipologia de grande representação entre o total de RSU. Eles são gerados nas atividades de construção, reforma ou demolição e são constituídos por uma ampla gama de materiais, principalmente, tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solo, madeira, vidro, gesso entre outros (BRASIL, 2002). Estes resíduos constituem uma parcela significativa do total de “lixo” gerado nas cidades e em alguns municípios chega a representar cerca de 60% do que é gerado nos centros urbanos e, apesar da introdução de novas tecnologias, métodos arcaicos ainda são utilizados no seu gerenciamento (FERNANDES; SILVA, 2012).

Para suprir a carência de uma legislação sobre o tema, em julho de 2002, o CONAMA instituiu a resolução 307, onde foram definidas diretrizes, procedimentos e critérios para sua gestão. De acordo com esta resolução, os RCD são classificados em quatro classes: Classe A- resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, Classe B- recicláveis para outras destinações como plástico, papel, vidro, entre outros, Classe C- resíduos que não foram desenvolvidas tecnologias para reciclagem e recuperação e Classe D- resíduos perigosos. Devido a essa diversidade de materiais deve ser realizada uma triagem, de modo a se identificar as distintas rotas de reciclagem possíveis antes da sua destinação final, sendo vedada a sua disposição em aterros de resíduos sólidos urbanos e áreas não licenciadas (BRASIL, 2002b ou CONAMA 307, 2002).

Os RCD são compostos em grande parte por materiais de características sólidas que estão enquadrados pela Norma Brasileira –NBR- 10.004/2004 na classe II B – inertes que segundo a referida norma são aquele que após submetidos ao contato dinâmico com a água não

tem seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004).

A responsabilização pelo gerenciamento ambientalmente correto dos RCC também é reforçada pela PNRS ao estabelecer a obrigatoriedade da elaboração do PGRS para empresas de construção civil. Assim os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos. No entanto, o não cumprimento da legislação é atribuída a escassez de recursos técnicos e financeiro, além da falta de fiscalização dos órgãos responsáveis (SCREMIN, L.B.; CASTILHOS JUNIOR, A.B.; ROCHA, J.C., 2014)

Diante disso e reforçando o princípio da gestão compartilhada as empresas de construção civil e os grandes geradores devem desenvolver projetos específicos e o poder público deve oferecer uma rede de coleta para os pequenos geradores incapazes de implementar uma autogestão (ANGULO et al, 2011) gerando assim ganhos nos três níveis: econômico (através da comercialização), social (demanda de mão de obra) e ambiental (redução dos impactos) (FERNANDES; SILVA, 2012).

#### 2.5.3.7 Resíduos Agrossilvopastoris

A Lei 12.305 em seu artigo 13, item I, subitem i, define resíduos agrossilvopastoris como: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (BRASIL, 2010d). Estes resíduos são analisados de acordo com suas características orgânicas e inorgânicas. Os de natureza orgânica estão incluídos os resíduos de culturas perenes como café, banana, laranja e coco, e os de cultura temporária como a cana, soja, milho, feijão. As criações de bovinos, equinos, suínos, aves e outros. Assim como os resíduos das atividades florestais. Os resíduos de características inorgânicas abrangem os agrotóxicos, fertilizantes, produtos farmacêuticos e embalagens (MMA, 2012a).

Os resíduos orgânicos, se bem manejados, tratados e dispostos, podem trazer benefícios para a propriedade onde são gerados. A disposição da matéria orgânica no solo promove a ciclagem de nutrientes e reduz os custos com a compra de fertilizantes, no entanto, deve ser bem realizada de modo a se evitar os impactos negativos. Outra possibilidade é a biodigestão

da matéria orgânica que além de produzir o biofertilizante agrícola, produz o biogás que pode ser convertido em energia elétrica ou utilizado para combustão (IPEA, 2012a).

As embalagens vazias de agrotóxicos são classificadas como “resíduos perigosos” e quando descartadas de forma indevida apresentam alto risco de contaminação. Através do Decreto-lei 4.074/2002, ocorreu a regulamentação das Leis 7.802/1989 e 9.974/2000, na qual houve uma divisão nas responsabilidades dos segmentos envolvidos (BRASIL, 2002c). De forma prática a referida legislação incentivou a criação do Instituto Nacional de Processamento de embalagens vazias (INPEV), organizado pelos fabricantes de produtos fitossanitários, para atenderem as demandas de logística reversa requeridas para esse setor.

De acordo com dados do Relatório de Sustentabilidade 2014 do INPEV, 94% das embalagens primárias, que são aquelas que tem contato direto com o produto, foram destinadas corretamente, sendo 91% utilizadas através da reciclagem e 9% encaminhadas para incineração (INPEV, 2014).

O segmento de fertilizantes carece de uma legislação que contemple a destinação das embalagens, assim como, a produção de dados e estatísticas sobre essa prática, apesar de o Brasil ser o quarto consumidor mundial de nutrientes para formulação de fertilizantes, com 24,5 milhões de toneladas comercializadas. Os medicamentos veterinários também não possuem uma legislação que contemple o destino das embalagens vazias, apesar de haver cerca de 7 mil produtos de uso veterinário autorizados em comercialização no país (PNRS, 2012).

#### 2.5.3.8 Resíduos com Logística Reversa

Além das 9 tipologias de resíduos definidas na PNRS que estão sujeitas ao controle pelo município, o artigo 33 desta mesma lei define aqueles resíduos que, de forma independente do serviço público de limpeza, devem possuir sistemas de logística reversa a serem implementados pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

*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 (BRASIL, 2010d).*

A logística reversa objetiva o aproveitamento dos resíduos sólidos na própria cadeia produtiva, reduzindo o impacto não só através da minimização do uso de matérias primas como também na redução da geração de resíduos e conseqüente menor poluição ambiental. Este instrumento de desenvolvimento econômico e social visa o desenvolvimento de estratégias sustentáveis de produção e consumo estimulando o desenvolvimento de um mercado de materiais recicláveis ou de formas de destinação final ambientalmente adequadas.

Embora com um papel mais central no Plano Estadual de Resíduos Sólidos, deverão ser traçadas diretrizes relativas aos agentes responsáveis pela implementação dos processos de logística reversa, refletindo no âmbito do PGIRS os acordos setoriais que já tenham sido decididos a nível nacional, ou propondo acordos de alcance local, regional ou estadual (MMA, 2010).

Conforme o artigo 15 do Decreto nº 7.404/10, os sistemas de logística reversa são implementados e operacionalizados por meio de Acordos Setoriais, regulamentos expedidos pelo Poder Público e por meio de termos de compromisso, que podem ser firmados com os poderes públicos estaduais e/ou municipais (BRASIL, 2010b).

Quanto aos acordos setoriais, a lei os define como atos de natureza contratual firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes para implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. O Poder Público pode iniciar este procedimento por meio de editais de chamamento publicados pelo Ministério do Meio Ambiente, com o conteúdo mínimo descrito no Decreto 7.404/10.

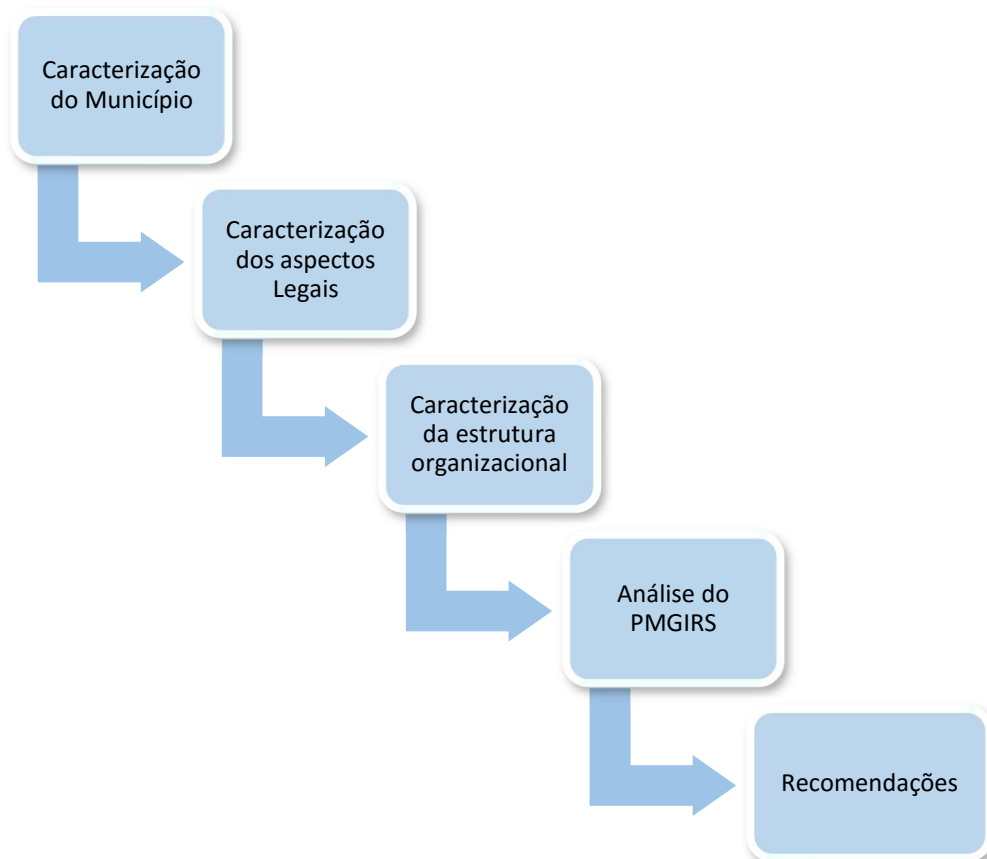
Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos encarregar-se dessa função, por acordo ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, deverá ser devidamente remunerado por isso.



### 3 ESTUDO DE CASO

As etapas para aferir a implantação do PMGIRS de Casimiro de Abreu foram a caracterização do município, o levantamento dos aspectos legais e da estrutura organizacional, e a análise do PMGIRS quanto aos requisitos mínimos definidos na PNRS. Após estes procedimentos foram sugeridas recomendações a serem consideradas na oportunidade de revisão do plano.

Figura 6: Métodos utilizados para analisar o conteúdo o do PMGIRS.

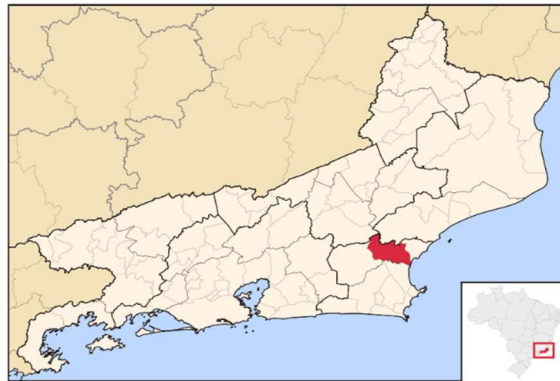


Fonte: O autor, 2015.

### 3.1 Caracterização do município

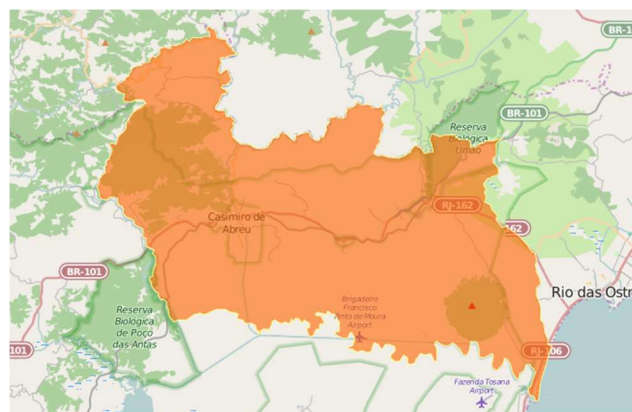
O município de Casimiro de Abreu está localizado no Estado do Rio de Janeiro, na mesorregião das Baixadas Litorâneas que é dividida em duas microrregiões. A de Lagos e a Microrregião da Bacia de São João onde estão inseridos os municípios de Casimiro de Abreu, Silva Jardim e Rio das Ostras. A 140 km da capital, tem como municípios limítrofes Macaé (Norte), Cabo Frio (Sul), Nova Friburgo e Silva Jardim (Oeste), e Rio das Ostras (Noroeste) (IBGE, 2014).

Figura 7: Localização de Casimiro de Abreu no E.R.J.



Fonte: Wikipedia, 2016

Figura 8: Município de Casimiro de Abreu.



Fonte: IBGE, 2014a.

O município está situado entre os paralelos 22°28'50" de latitude Sul e entre o meridiano de 42°12'15" de longitude Oeste. Possui 461 km de área territorial. A área tem baixo índice de urbanização, com extensa cobertura vegetal original, pouca atividade agrícola e industrial, sendo importante polo turístico e de veraneio pelas belezas naturais como mata preservada, cachoeiras e praias. As serras localizadas na porção norte possuem altitude de até 800m e as áreas de baixada, na porção sul, apresentam florestas de restinga e manguezais.

Apresenta potencial mineral, especialmente minerais industriais como areia, argila, saibro, além do potencial de água mineral devido às áreas íngremes e com cobertura vegetal de Mata Atlântica (CPRM, 2012).

Diversas Unidades de Conservação estão inseridas dentro do território municipal. Entre as Unidades de Conservação de Uso Integral estão as Reserva Biológica União, criada em 1998 com 2.922,92 hectares e a Reserva Biológica Poço das Antas, criada em 1974 com 5.052,48 hectares. Essas Reservas abrigam diversos animais constantes na lista de espécies ameaçadas como o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), a borboleta-da-praia (*Parides ascanius*), a preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*), o papagaio - chauá (*Amazona rhodocorytha*) e a onça-parda (*Puma concolor capricornensis*) entre tantos outros.

E entre as Unidades de Conservação de Uso Sustentável estão a Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São João/Mico-leão-dourado, criada em 2002 com 150.373,03 hectares e a APA Macaé de Cima, criada em 2001 com 35.038.

O município conta ainda com diversas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) como Fazenda Córrego da Luz, Fazenda Bom Retiro, Morro Grande, Matumbo e Três Morros.

Das nove regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro (ERJ) Casimiro de Abreu está inserido em duas. A Região Hidrográfica Lagos São João (RH-VI) e a Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RH- VIII). Destaque para a área Serrana do município por contribuir para o abastecimento de água para as cidades da Região dos Lagos e Norte Fluminense (INEA, 2015).

A região apresenta dois tipos principais de clima, segundo a classificação de Koppen: Clima quente e úmido de baixada litorânea, que se aproxima do tipo Aw sem inverno pronunciado, com temperaturas variando, em média anual, entre 22,1° e 22,9° e o regime pluviométrico caracterizado pela existência de um período de chuvas no verão e estiagem no inverno. E clima quente e úmido com estação seca pouco pronunciada, correspondente ao tipo

Am. É um clima de transição que ocorre ao longo da Serra do Mar, possuindo um regime pluviométrico de 2.000mm anuais e onde, todavia, a estação seca não desaparece totalmente.

O relevo de Casimiro de Abreu caracteriza-se por colinas e morros isolados situados na Baixada Litorânea, atualmente, ocupados por pastagens e fragmentos de mata e apresentam amplitudes topográficas inferiores a 50 metros em sua maioria, com topos arredondados ou alongados. Nas Escarpa Serranas, temos a transição geomorfológica entre a baixada e a região serrana. A região serrana possui altitudes topográficas superiores a 500m e gradientes muito elevados.

Uma curiosidade é o Morro de São João. Um vulcão extinto a mais de 62 milhões de anos, situado no distrito de Barra de São João na baixada litorânea. Possui 729 metros de altura e sua origem pode ser explicada pelo que os geólogos denominam "Teoria da Tectônica de Placas". Enquanto a Placa Sul-Americana afastava-se da Africana, o território do Estado do Rio de Janeiro esteve sobre um ponto fixo e muito quente, localizado a grandes profundidades no interior da Terra, os "hot spots". Os vários tipos de rochas ígneas que constituem o Morro de São João foram formados em profundidade o que indica a não ocorrência de erupção vulcânica (DRM, 2015).

Figura 9: Vista aérea do Morro de São João.



Fonte: MIRANDA; E.E. 2005.

Sua sede localiza-se às margens da BR-101, e seu território é dividido em 4 distritos:

- I – Região Administrativa 1, compreendendo o Distrito de Casimiro de Abreu;
- II – Região Administrativa 2, compreendendo o Distrito de Barra de São João;
- III – Região Administrativa 3, compreendendo o Distrito de Professor Souza; e,
- IV – Região Administrativa 4, compreendendo o Distrito de Rio Dourado

Figura 10: Regiões administrativas do município.



Fonte: Prefeitura de Casimiro de Abreu, 2016.

Figura 11: Região administrativa I, sede do município.



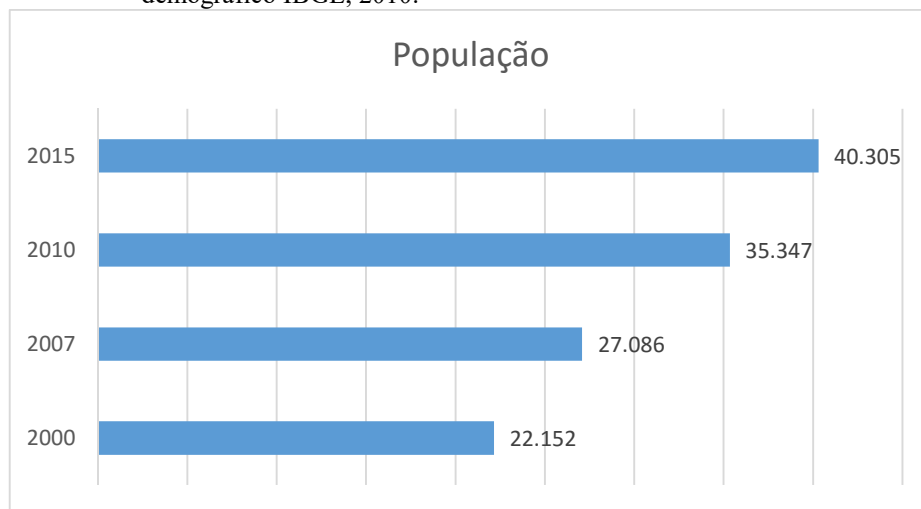
Fonte: Prefeitura de Casimiro de Abreu, 2016.

Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE, o município de Casimiro de Abreu contava com 35.347 habitantes, registrando uma densidade populacional de 76,71 hab/km<sup>2</sup>. Se forem contabilizadas separadamente as áreas urbana e rural, o município possui

28.521 habitantes na área urbana e 6.826 habitantes na área rural. Dos 11.485 domicílios particulares permanentes, 2.219 são rurais e 9.267 são urbanos. Sendo os distritos de Casimiro de Abreu e Barra de São João os mais populosos. A projeção para a população em 2015 foi de 40.305 pessoas (IBGE, 2014a).

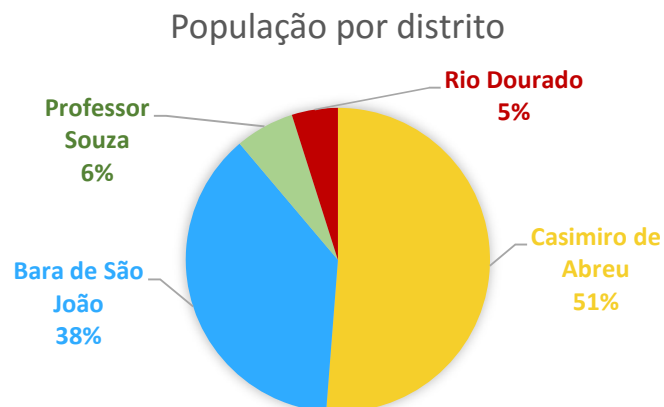
Assim o município está inserido, segundo metodologia adotada pelo SNIS (tabela 3), na faixa 2, que compreende os municípios com população entre 30.001 até 100.000 habitantes.

Figura 12: Gráfico da população do município entre 2000 e 2015, segundo Censo demográfico IBGE, 2010.



Fonte: O autor, 2015.

Figura 13: Gráfico da distribuição populacional por distritos, segundo Censo demográfico IBGE, 2010.



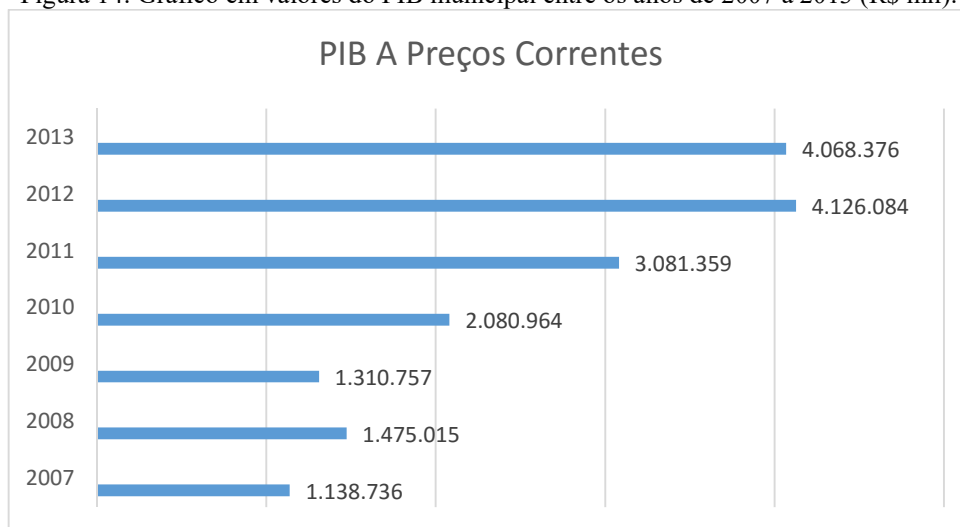
Fonte: O autor, 2015.

O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH é uma medida importante, concebida pela ONU (Organização das Nações Unidas) para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população. O IDH varia de 0 (zero) (menor índice de desenvolvimento humano) a 1 (um) (desenvolvimento humano máximo). O IDHM registrado para o município em 2010 foi 0,726, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799).

O valor do rendimento médio mensal dos domicílios particulares rurais é de 2.175,68 reais e dos domicílios urbanos 2.419,98 reais. O PIB registrado em 2013 foi de cerca de 4 bilhões e o PIB per capita a preços correntes foi de 105. 694, 07 reais. Ocupando, assim, o 187º lugar no ranking nacional de municípios pelo PIB e o 20º lugar no ranking estadual (IBGE, 2014a).

Quando analisadas separadamente a participação das atividades econômicas na composição do PIB municipal temos uma concentração na área de Serviços e Indústria, com 26,3% e 69,6% respectivamente, seguido dos impostos e da agropecuária, com 3,80% e 0,30%.

Figura 14: Gráfico em valores do PIB municipal entre os anos de 2007 a 2013 (R\$ mil).



Fonte: O autor, 2015.

Cabe destacar a grande contribuição dos *royalties* do petróleo nesses valores. No entanto, em 2015, houve uma redução no valor pago aos Estados e Municípios, que acumulou uma queda de 35% em comparação ao ano anterior. O Rio de Janeiro foi o Estado mais afetado deixando de arrecadar cerca de R\$ 900 milhões, agravando ainda mais a crise financeira dos

municípios. Casimiro de Abreu foi o segundo município que mais sofreu com essa redução, ficando apenas atrás de Campos dos Goytacazes. Para o município houve uma queda de 48% em 2015, e para 2016, a expectativa é que esta redução seja ainda maior (G1, 2016)

De acordo com o IBGE Cidades (2014a), em 2012, foram identificadas 24 escolas de ensino fundamental, sendo 7 privadas, 5 estaduais e 12 municipais que somavam 6.048 matrículas. As escolas de ensino médio eram 9, sendo 4 privadas, 5 estaduais e nenhuma municipal totalizando 2.097 matrículas. Já as de ensino pré-escolar eram 16, sendo 5 privadas, nenhuma estadual e 11 municipais com 1.185 matrículas no total.

### 3.2 Aspectos legais e normativos

As leis e normas são de fundamental importância para uma sociedade. Através delas tem-se os meios para garantir os direitos e deveres de todos. Sendo seu objetivo maior a organização da sociedade.

O levantamento das disposições legais e normativas existentes na esfera municipal permite verificar inconsistências, assim como oferece oportunidades de ajustes ou identifica a necessidade de elaboração de legislação específica. Para isso foi realizado um levantamento das legislações municipais como Lei Orgânica, o Plano Diretor, além dos Códigos de Postura, de Obras, Vigilância Sanitária e Meio Ambiente.

A Lei Orgânica é o instrumento maior de um município. É através dela que se dá todo o regulamento da política de desenvolvimento e expansão urbana. Promulgada pela Câmara Municipal contém os princípios e bases que devem nortear a vida da sociedade visando o bem estar de seus habitantes, o progresso e o desenvolvimento da cidade.

A Lei Orgânica de Casimiro de Abreu foi promulgada em 05 de abril de 1990. Em seu Título 5º, Capítulo 7, são abordados os dispositivos que tratam sobre o meio ambiente. Dentre estes, foram destacados aqueles que de forma direta ou indireta são pertinentes à temática dos resíduos sólidos.

Cabe destaque para a previsão da participação popular em seu artigo 202, que deve ser admitida e estimulada em todos os campos de atuação do Poder Público. Para isso foram criados diversos Conselhos Municipais que tem por finalidade auxiliar a administração na análise,



planejamento, execução, fiscalização e controle nas matérias de suas respectivas competências. Assim foi instituído o Conselho Municipal do Meio Ambiente (CODEMA).

Tabela 9: Artigos da Lei Orgânica correlatos aos RSU.

DO MEIO AMBIENTE	
Art. 201	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações
§ 2º	Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
IV	exigir, na forma da lei, para instalação de obras ou atividades potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
V	controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
IX	informar sistematicamente e amplamente à população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, as situações de riscos de acidentes e a presença de substâncias potencialmente danosas à saúde na água potável e nos alimentos;
X	promover medidas judiciais e administrativas de responsabilização dos causadores de poluição ou de degradação ambiental.

Fonte: O autor, 2016

O Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001, criou a obrigação dos Municípios elaborarem seus Planos Diretores. Este importante instrumento é referência obrigatória para os agentes públicos e privados que atuam no município. Para o município de Casimiro de Abreu o Plano Diretor foi sancionado através da Lei Complementar nº 1.060, de 05 de outubro de 2006.

Dentre os objetivos do plano estão a incorporação do componente ambiental na definição dos critérios e parâmetros de uso e ocupação do solo, sobretudo para a proteção de mananciais e recursos hídricos, da qualidade do solo, recuperação de áreas degradadas, tratamento de áreas públicas e expansão dos serviços de saneamento ambiental.

No Capítulo II que trata do Meio Ambiente são apresentados elementos, objetivos e diretrizes do Sistema Ambiental Municipal. Dentre os elementos referenciais, constantes no artigo 22, para o Sistema de Saneamento Ambiental estão os seguintes sistemas: (1) abastecimento de água, (2) esgotamento sanitário, (3) drenagem de águas pluviais, (4) gestão integrada de resíduos sólidos, (5) controle da poluição ambiental, (6) controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças, (7) disciplina da ocupação e uso do solo.

Tabela 10: Artigos do Plano Diretor correlatos aos RSU.

DO SISTEMA AMBIENTAL MUNICIPAL, ELEMENTOS, OBJETIVOS E DIRETRIZES GERAIS	
Art. 24	São objetivos gerais para o desenvolvimento do Município de Casimiro de Abreu:
I	promover o desenvolvimento sustentável, integrado ao patrimônio natural;
II	recuperar as áreas degradadas a fim de elevar a qualidade do meio ambiente;
III	valorizar e preservar o patrimônio cultural;
IV	promover o saneamento ambiental;
V	organizar e divulgar atrativos naturais com a finalidade de garantir a sua conservação e para fortalecimento do turismo ecológico
Art. 51	Constituem prioridades para a implementação da gestão do saneamento ambiental no Município de Casimiro de Abreu:
I	implementação da Política Municipal de Saneamento Ambiental, em consonância com as políticas estadual e federal de saneamento;
II	elaboração e implementação do Plano Diretor de Saneamento Ambiental de Casimiro de Abreu considerando os municípios limítrofes
III	implantação de um sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos que adote a gestão integrada e participativa, com inserção social dos catadores de lixo, promovendo a recuperação ambiental das áreas degradadas de Vila Verde e da Estrada do Ribeirão.
Art. 52	São <b>diretrizes gerais</b> para a gestão do saneamento ambiental no Município de Casimiro de Abreu:
I	integração das políticas, programas e projetos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem pluvial, coleta e disposição final de resíduos sólidos;
II	integração nos programas e projetos de infra-estrutura de saneamento ambiental, componentes de educação em saúde ambiental, de melhoria da fiscalização, do monitoramento e da manutenção das obras;
III	adequação das características tecnológicas e do dimensionamento da infraestrutura dos sistemas de saneamento ambiental às características do meio ambiente e às condições de ocupação do solo no Município;
IV	articulação com municípios vizinhos para ações conjuntas de apoio na implantação ou adequação dos sistemas de saneamento ambiental através de consórcios públicos;
V	atendimento dos serviços de saneamento ambiental de acordo com a vulnerabilidade ambiental das áreas urbanas e da intensidade da ocupação, especialmente por população de baixa renda;
Art. 56	São diretrizes específicas para a gestão dos resíduos sólidos:
I	conscientização da população para a necessidade de minimizar a produção dos resíduos sólidos;
II	ampliação e fortalecimento das ações para coleta seletiva Município;
III	incentivo à formação de cooperativas de catadores de lixo.

Fonte: O autor, 2016.

Além destes dispositivos o Plano Diretor também prevê em seus artigos 110 e 114, como instrumentos de controle urbano e ambiental o Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança, para os empreendimentos e atividades privadas ou públicas na obtenção de licença ou

autorização para parcelamento, construção, ampliação, renovação ou funcionamento. E o Estudo Prévio de Impacto Ambiental no contexto do licenciamento ambiental.

A seguir temos o Código de Posturas Municipal, Lei nº 024, de 13 de dezembro de 1977. Este instrumento jurídico reúne um conjunto de normas que regulam a utilização do espaço e bem estar público através da observância dos direitos individuais e coletivos. A temática referente aos resíduos sólidos é encontrada no Título II, referente à higiene das vias públicas, conforme apresentada na tabela abaixo.

Tabela 11: Artigos do Código de Posturas correlatos aos RSU.

<b>DA HIGIENE PÚBLICA</b>	
Art. 24	Compete a prefeitura zelar pela higiene pública, visando a melhoria do ambiente e a saúde e o bem-estar da população, favoráveis ao seu desenvolvimento social e ao aumento da expectativa de vida.
<b>DA HIGIENE DAS VIAS PÚBLICAS</b>	
Art. 27	O Serviço de limpeza das ruas, praças e logradouros públicos será executada diretamente pela prefeitura ou por concessão.
Art. 28	Os Moradores são responsáveis pela limpeza do passeio e sarjeta fronteiriças a sua residência.
Parágrafo Primeiro	A Lavagem ou varredura do passeio e sarjeta deverá ser efetuada em horas conveniente e de pouco trânsito.
Parágrafo Segundo	É absolutamente proibido, em qualquer caso varrer lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos dos logradouros públicos.
Art. 29	É proibido fazer varredura do interior dos prédios, dos Terrenos e dos veículos para a via pública, e bem assim despejar ou atirar papeis, anúncios, reclames ou quaisquer detritos sobre o leito de logradouros públicos.
Art. 31	Para preservar de maneira geral a higiene pública fica determinantemente proibido:
III	Conduzir sem as precauções devidas, quaisquer materiais que possam comprometer o asseio das vias públicas;
IV	Queimar, mesmo nos próprios quintais, lixo ou qualquer corpo em quantidade capaz de molestar a vizinhança;
V	Aterrar vias públicas, com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos;
<b>DA HIGIENE DAS HABITAÇÕES</b>	
Art. 37	Os proprietários ou inquilinos são obrigados a conservar em perfeito estado de asseio os seus quintais, pátios, prédios e terrenos.
Parágrafo Único	Não é permitida a existência de terrenos cobertos de mato, pantanosos ou servindo de depósito de lixo dentro dos limites da cidade, vilas e povoados
Art. 39	O Lixo das habitações será recolhido em vasilhas apropriadas, providas de tampas, para ser removido pelo serviço de limpeza pública.
Parágrafo Único	Não serão considerados como lixo os resíduos de fábricas e oficinas, ou restos de materiais de construção, os entulhos, provenientes de demolições, as matérias excrementícias e restar de forragens das cachoeiras, bem como terra, folha e galhos dos

	jardins e quintais particulares, os quais serão removidos à custa dos respectivos inquilinos ou proprietários.
Art. 43	Na infração de qualquer artigo deste capítulo será imposta a multa correspondente ao valor de 30% a 60% da UFERJ.

Fonte: O autor, 2016

O Código de Obras Municipal, Lei nº 049, de 05 de outubro de 1979, não faz menção aos resíduos nem a correta disposição dos mesmos. No entanto há que se observar que o Código de Obras é de 1979, época bem anterior a edição de importantes leis vinculadas ao saneamento e aos resíduos.

Tabela 12: Artigos do Código Municipal de Obras correlatos aos RSU.

DAS DEMOLIÇÕES	
Art. 137	A demolição de qualquer edifício, executados apenas os muros de fechamento até 2,00m (dois metros) de altura, só poderá ser executada mediante licença expedida pelo órgão competente da Prefeitura Municipal.

Fonte: O autor, 2016

O Código Sanitário do Município de Casimiro de Abreu, Lei nº 1.431, de 16 de junho de 2011, possui dispositivos correlatos à gestão dos resíduos sólidos, tanto para os de natureza domiciliar, quanto de criação de animais e de estabelecimentos de serviços de saúde. Há ainda a previsão de atuação conjunta entre os órgãos de Vigilância Sanitária e os de Meio Ambiente para análise dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) dos estabelecimentos de saúde.

Tabela 13: Artigos do Código Sanitário Municipal correlatos aos RSU.

RESÍDUOS SÓLIDOS	
Art. 26	Todo e qualquer sistema, individual ou coletivo, público ou privado, de geração, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, reciclagem e destinação final de resíduos sólidos de qualquer natureza, gerados ou introduzidos no Município, está sujeito à fiscalização da autoridade sanitária competente, em todos os aspectos que possam afetar a saúde pública.

§ 1º	Os proprietários de imóveis residenciais ou legalmente estabelecidos são responsáveis pela disposição adequada de resíduos provenientes da manutenção e criação de animais, de acordo com a legislação municipal, estadual e federal vigente.
§ 2º	Os responsáveis legais e técnicos pelos estabelecimentos de assistência à saúde, bem como pelos estabelecimentos industriais e comerciais relacionados aos produtos e substâncias de interesse da saúde, devem inserir, em suas normas de rotinas e procedimentos e normas de boas práticas de fabricação, as orientações adequadas sobre resíduos sólidos que abordem o acondicionamento no local da geração, o armazenamento interno, o armazenamento externo e o transporte no interior dos estabelecimentos.
Art. 27	Os projetos de implantação, construção, ampliação e reforma de sistemas de coleta, transporte, tratamento, reciclagem e destinação final de resíduos sólidos devem ser elaborados, executados e operados conforme normas técnicas estabelecidas pela legislação vigente.
Art. 28	Fica proibida a reciclagem de resíduos sólidos infectantes gerados por estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.
Art. 29	As instalações destinadas ao manuseio de resíduos com vistas à sua reciclagem devem ser projetadas, operadas e mantidas de forma tecnicamente adequada, a fim de não vir a comprometer a saúde humana e o meio ambiente.
Art. 30	As condições sanitárias de acondicionamento, transporte, incineração, localização e forma de disposição final dos resíduos perigosos, tóxicos, explosivos, inflamáveis, corrosivos, radioativos e imunobiológicos, devem obedecer às normas técnicas específicas e ficam sujeitas à fiscalização da autoridade sanitária.
<b>ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE</b>	
Art. 49	Os estabelecimentos de assistência à saúde devem adotar procedimentos adequados na geração, acondicionamento, fluxo, transporte, armazenamento, destino final e demais questões relacionadas com resíduos de serviços de saúde, conforme legislação sanitária vigente.
<b>INFRAÇÕES SANITÁRIAS E PENALIDADES</b>	
Art. 109	São infrações de natureza sanitária, entre outras que se enquadrem no disposto no artigo 96 deste Código, com as correspondentes penalidades:
VI	reciclar resíduos sólidos infectantes gerados por estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Penalidade: interdição, cancelamento da licença e/ou multa;
<b>DISPOSIÇÕES FINAIS</b>	
Art. 132	Os órgãos de vigilância sanitária, em articulação com os órgãos que atuam na área do meio ambiente, devem proceder à análise e manifestação a respeito dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde, elaborados pelos estabelecimentos de assistência à saúde, com vistas à sua aprovação ou reprovação.
§ 1º	É de competência exclusiva dos órgãos de vigilância sanitária verificar se as condições propostas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde aprovado estão sendo cumpridas pelos estabelecimentos de assistência à saúde.
§ 2º	Os órgãos de vigilância sanitária devem cooperar com os órgãos que atuam na área do meio ambiente, quando solicitada à participação de seu quadro de pessoal especializado.

Fonte: O autor, 2016.

A preocupação com a qualidade ambiental vem crescendo em todos os municípios. Em Casimiro de Abreu o dispositivo legal que trata das questões relativas ao meio ambiente é o Código Ambiental Municipal, Lei nº 1.352, de 04 de março de 2010. Esta é a legislação municipal que apresenta o maior volume de dispositivos relacionados aos resíduos sólidos.

Tabela 14: Artigos do Código Ambiental Municipal correlatos aos RSU.

<b>DOS OBJETIVOS</b>	
Art. 4º	Ao Município de Casimiro de Abreu, no exercício de sua competência constitucional relacionada com o meio ambiente, incumbe mobilizar e coordenar suas ações, recursos humanos, financeiros, materiais, técnicos e científicos, bem como a participação da população na consecução dos objetivos e interesses estabelecidos nesta Lei, devendo para tanto:
III	elaborar e implementar planos de proteção ao meio ambiente;
<b>DO INTERESSE LOCAL</b>	
Art. 5º	Para o cumprimento do disposto no art. 30 da Constituição Federal, no que concerne ao meio ambiente, considera-se como de interesse local:
I	o incentivo à adoção de hábitos, costumes, posturas e práticas sociais e econômicas não prejudiciais ao meio ambiente;
II	a adequação de atividades e ações do poder público, econômicas, sociais e urbanas, às imposições do equilíbrio ambiental e dos ecossistemas naturais;
IX	a garantia de crescentes níveis de saúde ambiental da coletividade e dos indivíduos, através de provimento de infra-estrutura sanitária e de condições de salubridade das edificações, vias e logradouros públicos;
XI	monitoramento das atividades potencialmente poluidoras, em quaisquer de suas formas, controlando a geração, o uso, armazenagem, transporte e destinação de resíduos, e garantindo medidas de proteção às populações envolvidas;
XIII	o cumprimento de normas de segurança no tocante à armazenagem, transporte e manipulação de produtos, materiais e rejeitos perigosos e/ou tóxicos;
<b>DOS ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS</b>	
Art. 37	São consideradas áreas de recuperação ambiental, quando passíveis de serem recuperadas:
V	as áreas contaminadas pela deposição indevida de resíduos sólidos.
<b>CADASTRO TÉCNICO MUNICIPAL DE ATIVIDADES POTENCIALMENTE POLUIDORAS E/OU UTILIZADORAS DOS RECURSOS AMBIENTAIS</b>	
Art. 54	A SEMMADS criará e manterá atualizado o cadastro de atividades efetiva e/ou potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras de recursos ambientais
<b>DO CONTROLE DA POLUIÇÃO</b>	
Art. 79	O lançamento no meio ambiente de qualquer forma de matéria, energia, substância ou mistura de substâncias, em qualquer estado físico, prejudiciais ao ar, ao solo, ao subsolo, às águas, à fauna e à flora deverá obedecer às normas estabelecidas visando reduzir, previamente, os efeitos:
Art. 83	Fica proibida a queima ao ar livre de materiais e resíduos que comprometam de alguma forma o meio ambiente ou a sadia qualidade da vida, assim como:

Art. 91	É proibido o lançamento, direto ou indireto em corpos d'água, de qualquer resíduo sólido, substâncias tóxicas e de efluente líquido, sem o devido tratamento
Art. 101	A execução de medidas de saneamento básico domiciliar residencial, comercial e industrial, condominial ou não, essencial à proteção do meio ambiente, constitui obrigação do Poder Público, da coletividade e do indivíduo que, para tanto, no uso da propriedade, no manejo dos meios de produção e no exercício de atividade, fica adstrita ao cumprimento das determinações legais, regulamentares, recomendações, vedações e interdições ditadas pelas autoridades ambientais, sanitárias e outras competentes.
<b>DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	
Art. 112	Cabe a SEMMADS, em conjunto com a Secretaria Municipal de Saúde, órgãos ou entidades afins, e o CODEMA, elaborar o Plano de Gestão de Resíduos.
Parágrafo Único	Os critérios e técnicas adequadas ao inventário, classificação, segregação, reciclagem, armazenamento transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados no Município serão estabelecidos pelo Plano de Gestão de Resíduos.
Art. 113	Fica expressamente proibida a deposição indiscriminada de lixo em locais inapropriados, em áreas urbanas ou rurais:
Parágrafo Único	As multas serão aplicadas após laudo técnico elaborado por instituição competente ou profissional habilitado, identificando a dimensão do dano ocorrente da infração.
Art. 114	O solo somente poderá ser utilizado para destino final de resíduos de qualquer natureza, desde que sua deposição seja feita de forma adequada, conforme normas vigentes e estabelecida em projeto específico, ficando vedada a simples descarga ou depósito, seja em propriedade pública ou particular. Parágrafo Único - Na execução de aterros sanitários deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção das águas superficiais e subterrâneas, obedecendo-se as normas vigentes para o licenciamento ambiental.
Art. 115	Aquele que utiliza substâncias, produtos, objetos ou rejeitos perigosos e de risco biológico, deve tomar precauções para que não afetem o meio ambiente.
I	os resíduos e rejeitos perigosos devem ser reciclados, neutralizados ou eliminados pelo fabricante ou comerciante.
II	os consumidores deverão devolver as substâncias, produtos, objetos, ou resíduos potencialmente perigosos ao meio ambiente, nos locais de coleta pública ou diretamente ao comerciante ou fabricante, observadas as instruções técnicas pertinentes.
III	o Plano de Gestão de Resíduos estabelecerá normas técnicas de armazenagem e transporte; organizará listas de substâncias, produtos, resíduos perigosos ou proibidos de uso no Município, e conterà instruções para a coleta e destinação final dos mesmos.
Art. 116	O tratamento, quando for o caso, o transporte e a deposição de resíduos de estabelecimentos industriais, comerciais e de prestação de serviços, quando não forem de responsabilidade do Município, deverão ser feitos pela própria empresa e as suas custas.
§ 1º	A execução, pelo Município, dos serviços mencionados neste artigo, não exime a responsabilidade da empresa, quanto a eventual transgressão de dispositivos deste Regulamento.
§ 2º	O disposto neste artigo aplica-se, também, aos lodos digeridos ou não de sistemas de tratamento de efluentes e de outros materiais.
Art. 117	O Poder Público promoverá a reutilização e reciclagem dos resíduos.

Fonte: O autor, 2016.

O Decreto de Fiscalização Ambiental Municipal, nº 506, de 16 de março de 2015, dispõe sobre o processo e os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Esta é a mais recente legislação do município que trata sobre os resíduos sólidos.

Tabela 15: Artigos do Decreto de Fiscalização Ambiental Municipal correlatos aos RSU.

Seção III - Das Sanções aplicáveis à Poluição e outras Infrações Ambientais	
Art. 129	Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:
	Multa de 15,71 UFIMCA a 785792,86 UFIMCA, ou multa diária
§ 1º	Incorre nas mesmas multas quem:
v	Lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos
Art. 130	Causar, por poluição da água, do ar ou do solo, incômodo ou danos materiais ou morais a terceiros.
	Multa de 6,28 UFIMCA a 785,79 UFIMCA, se o infrator for pessoa física, e de 12,57 UFIMCA a 31.431,71 UFIMCA, se o infrator for pessoa jurídica.
Art. 135	Poluir o ar por queima de materiais e resíduos de qualquer natureza ao ar livre, que comprometam de alguma forma o meio ambiente ou a sadia qualidade de vida.
	Multa de 1,57 UFIMCA a 157,16 UFIMCA.
Art. 143	Lançar, direta ou indiretamente em corpos hídricos, qualquer resíduo sólido, substâncias tóxicas e de efluente líquido.
	Multa de 20 UFIMCA a 1.000.000 UFIMCA
Art. 144	Poluir, por qualquer forma ou meio, o solo ou corpos hídricos, impedindo ou dificultando o uso, ainda que temporariamente, por terceiros. Sendo o impedimento não temporário agravante do fato.
	Multa de 15,71 UFIMCA a 15.715,85 UFIMCA.
Art. 146	Dispor, guardar ou ter em depósito, ou transportar resíduos sólidos em desconformidade com a regulamentação pertinente:
	Multa de 15,71 UFIMCA a 3.143,17 UFIMCA.
Art. 147	Transportar resíduos, produtos e materiais perigosos juntamente com:
	I Passageiros;
	II Animais;
	III Alimentos ou medicamentos e água destinados ao consumo humano ou animal, ou com embalagens de produtos destinados a estes fins;
	IV Outro tipo de carga, salvo se houver compatibilidade entre os produtos transportados.
Multa de 30 a 10.000 UFIMCA	

Fonte: O autor, 2016.



### 3.3 Estrutura organizacional

A estrutura de uma organização pode ser descrita através de um organograma, construído pelas unidades que a compõem, segundo suas funções, competências e responsabilidades, e mostrando os níveis hierárquicos de poder de cada uma dessas unidades.

A administração municipal, de acordo com a lei orgânica do município, é constituída dos órgãos integrados na estrutura administrativa da Prefeitura e de entidades dotadas de personalidade jurídica própria.

No município a partir de 2001, houve uma reestruturação administrativa promovida pela Lei 622, de 28 de junho. Desde então a estrutura organizacional do município é a que se encontra representada pela figura abaixo:

Figura 15: Estrutura da administração direta do município de Casimiro de Abreu.



Fonte: O autor, 2016.

Cada secretaria possui um número diverso de Departamentos e Divisões a depender da sua competência administrativa. Cabe ressaltar que estes são órgãos da administração direta, pois existem ainda outros órgãos ligados a administração pública indireta como o Instituto de Previdência dos Servidores, a Fundação Cultural e o Águas de Casimiro, que gerencia sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgoto sanitário do município, entre outros.

A partir da edição da Lei 622, de 28 de junho de 2001, houve uma reestruturação administrativa, assim, a competência da GRS deixou de ser da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e passou a ser compartilhada entre duas secretarias. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMMADS) e a Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Transportes (SEMOSPT).

Com base ainda na mesma legislação foram elencadas as competências relativas a cada Secretaria ou Departamento no tocante a questão dos resíduos sólidos.

A SEMMADS possui dois Departamentos: O Departamento de Meio Ambiente e o Departamento de Fiscalização Ambiental que, segundo o artigo 49 da supracitada lei, tem por competência:

- II. Fiscalizar o despejo de óleo e combustível, provenientes dos barcos, e ainda orientação necessária e correta para os devidos reparos;*
- V. Viabilizar o licenciamento e construção do aterro sanitário Municipal;*
- VI. Elaborar plano de limpeza, coleta, reciclagem e tratamento final de lixo;*
- VII. Estimular a implantação do regime de Coleta Seletiva para reciclagem do lixo doméstico e comercial.*

A SEMOSPT cabe de acordo com o artigo 50:

- XI. Promover estudos visando a racionalização dos Serviços Públicos prestados por terceiros, principalmente do lixo coletado;*
- XII. Propor medidas para utilização racional dos Cemitérios Públicos;*
- XIII. Promover a execução e o controle da coleta, do transporte e destino final do lixo.*

Dentre seus 7 Departamentos, cabe, conforme artigo 51, ao Departamento de Serviços Públicos:

- I. Coordenar e controlar o funcionamento dos cemitérios, manutenção, limpeza urbana e iluminação pública;*
- II. Estabelecer normas e diretrizes para os contratos de serviços com empresas privadas, fazendo a supervisão de sua execução;*
- X. Incumbir-se da execução e fiscalização da limpeza urbana, incluindo varreduras de vias e logradouros públicos, a capita de passeios, meio fios e canteiros das avenidas não arborizadas e a coleta do lixo domiciliar e hospitalar;*
- XI. Efetuar a limpeza mecanizada de entulhos e a roçagem em terrenos baldios e outras áreas da cidade;*
- XII. Fixar os itinerários para coleta de lixo, capinação, varredura e lavagem das ruas, praças e logradouros públicos;*
- XIII. Promover a conservação dos materiais empregados nos serviços de limpeza pública e controlar sua utilização;*
- XIV. Orientar e fiscalizar o trabalho de remoção do lixo da cidade ao destino final, de modo que não afete a saúde pública;*
- XV. Promover a colocação de coletoras de lixo nas vias públicas;*
- XVI. Remover animais mortos encontrados nas vias públicas providenciando sua cremação ou aterro;*
- XVII. Fiscalizar a varrição e lavagem das ruas, praças e logradouros públicos;*

A Secretaria de Saúde possui três Departamentos, o Departamento de Saúde Coletiva, o Departamento de Serviços de Saúde e o Departamento de Administração. Dentre estes, o Departamento de Saúde Coletiva é o que merece destaque neste levantamento das competências organizacionais em matéria de resíduos sólidos. Nele existem 3 divisões, dentre elas a Divisão de Vigilância Sanitária e Saúde Ambiental.

Como pode ser observado no capítulo anterior, Aspectos legais e Normativos, este órgão possui grande destaque no ordenamento dos resíduos dos serviços de saúde, tanto daqueles gerados pelos estabelecimentos públicos quanto privados.

*Art. 99 – À Secretaria Municipal de Saúde compete:*

- I. Promover as atividades de assistência médico-social aos servidores municipais;*
- II. Proceder à fiscalização sanitária, no âmbito da legislação municipal;*

*Art. 102 – À Divisão de Fiscalização Sanitária compete:*

- I. Realizar a fiscalização das infrações ao código sanitário, aplicando penalidades aos infratores das disposições legais pertinentes, no uso de seu poder de política em matéria de higiene pública;*
- IV. Controlar as condições sanitárias das estações, rodoviárias, logradouros públicos, locais e estabelecimentos de repouso, de reuniões e diversão pública em geral;*
- XII. Cadastrar empresas e fiscalizar os serviços de limpeza de fossas, sumidouros e destino final;*

### **3.4 Resultado e análise do PMGIRS de Casimiro de Abreu**

O Plano de Resíduos Sólidos é o principal instrumento da gestão dos resíduos sólidos. Através dele são instituídos procedimentos que visam otimizar a forma com que a sociedade, o poder público e o privado manejam e descartam seus resíduos e rejeitos da forma mais sustentável possível.

A análise do PMGIRS de Casimiro de Abreu se deu a partir do conteúdo mínimo que deve estar presente nos Planos Municipais de Resíduos Sólidos, segundo o artigo 19 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. São 19 itens que obrigatoriamente devem estar presentes. Estes itens abordam desde o diagnóstico atual da situação dos resíduos gerados aos procedimentos operacionais, indicadores de desempenho, metas de redução, passivos ambientais e programas de educação ambiental entre outros.

No município objeto do estudo, a elaboração do PMGIRS foi realizada pela empresa Macffer Empreendimentos Ltda, vencedora do Pregão Presencial nº 115/2012. Assim, foi firmado entre a prefeitura e a referida empresa o Termo de Contrato 15/2013, de 17/01/2013, referente a elaboração do PMGIRS de Casimiro de Abreu. Tendo em vista que a primeira versão entregue do Plano não foi satisfatória foi celebrado o Termo Aditivo de Contrato em 05/08/2013, para aperfeiçoamento do plano.

A última versão entregue pode ser considerada preliminar devido à ausência da participação popular como a realização de audiências públicas ou outras formas de participação da coletividade.

A seguir são apresentados os resultados e a análise quanto ao atendimento dos requisitos mínimos:

**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;**

As informações referentes ao item I do artigo 19 da PNRS podem ser observadas nos itens 5.2, 5.3 e 5.4. da PMGIRS de Casimiro de Abreu.

No item 5.2 consta que no ano de 2012 foram coletadas e transportadas 11.779,20 toneladas de resíduos domésticos e comerciais.

O valor per capita de geração de resíduos adotado é de 0,832 kg/habitante/dia, podendo ser utilizado o valor de 0,850 kg/habitante/dia para o período de veraneio.

A produção de Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS), tendo como base o ano de 2012, foi de 23.990 kg. Assim, o valor per capita adotado (em kg/1000 hab.dia) foi de 1,78 kg/1000 hab.dia, porém, para o prognóstico foi utilizado o valor de 2,0 kg/1000.

Para os resíduos de construção civil (RCC) foi adotada a quantidade diária per capita de 0,51 kg/hab.dia. Por não possuir dados nem estudos específicos para esta tipologia foi adotado o que preconiza o PNRS para o cálculo desse montante, estimando em cerca de 60% de RCC da massa total de RSU.

Não há disponibilização de dados referentes aos resíduos de varrição, poda, capina e roçagem; resíduos de demolição e volumosos; resíduos de agrossilvopastoris, orgânicos e inorgânicos; resíduos especiais (lâmpadas, pilhas e baterias, pneus, eletroeletrônicos e óleo vegetal usado) e resíduos de mineração.

No item 5,3 consta que a coleta é de responsabilidade da prefeitura, que poderá contratar empresas através de contrato de concessão ou terceirização.

No item 5.4 é informado que o município não dispõe de uma unidade de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos coletados. Atualmente esses resíduos são encaminhados até a Unidade de transbordo onde são dispostos em carretas para seguirem para a o Aterro sanitário Dois Arcos em São Pedro da Aldeia, distante cerca de 70 km.

Quanto a análise do primeiro item do artigo 19 da PNRS foi definido que houve atendimento parcial, pois, no quesito “origem” não foi realizada inicialmente a distinção e definição de cada tipologia. As informações já partem diretamente sobre os dados da coleta. Segundo o Manual de Orientação do MMA (MMA, 2012a) o diagnóstico da situação dos

resíduos sólidos deverá inicialmente relacionar e classificar os resíduos sólidos gerados no município para melhor caracterização e contextualização da problemática.

Quanto ao “volume” alguns dados são estimados e outros não são disponibilizados.

Não houve problemas quanto aos quesitos “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;**

O item 7.5.4 que trata sobre Programa de Reestruturação da Disposição final de Resíduos aponta a necessidade de estudos para áreas ambientalmente adequadas à disposição final, tendo em vista que o funcionamento do aterro Dois Arcos tem previsão de encerramento até 2029. Segundo o documento a instalação de um aterro no município não é bem vista pela possibilidade de comprometimento com a qualidade de vida apresentada no município.

Em análise pode se constatar que o plano não aponta efetivamente nenhuma área favorável à disposição final. Apenas cita que o tema deve ser discutido.

Deste modo, não houve o atendimento ao item II do artigo 19 da PNRS.

**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;**

O item 7.5.4 que trata sobre Programa de Reestruturação da Disposição final de Resíduos é o único item em que é citada a possibilidade de solução consorciada para a construção de um aterro com as cidades vizinhas.

Houve atendimento parcial, uma vez que é apontada apenas a possibilidade deste tipo de solução para a disposição final, todavia, não são citados quais municípios periféricos poderiam estar envolvidos nesta modalidade de arranjo.

**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;**

O item 5.3.2 trata sobre a coleta de resíduos especiais. Nele é citada a obrigatoriedade de implementar sistemas de logística reversa para pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos e seus componentes.

Houve atendimento parcial do item IV do artigo 19 da PNRS, pois, só foram localizados os resíduos sujeitos a logística reversa. Para os geradores enquadrados nos termos do artigo 20 da PNRS não foi feita menção a sua obrigatoriedade. De acordo com o Manual de orientação para Planos de Gestão de Resíduos Sólidos do MMA (MMA, 2012a) deve ser definido o órgão público que será referência para a entrega do plano de gerenciamento, assim como os procedimentos e penalidades aplicáveis pelo seu não cumprimento.

**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;**

Item 5.3. A coleta municipal deve estar limitada aos domicílios e estabelecimentos comerciais que geram até 60 quilogramas ou 120 litros de resíduos por dia, sendo realizada através da modalidade Porta a Porta, onde os municípios disponibilizam os resíduos no passeio.

A coleta e o transporte são realizados por empresa terceirizada, através de contrato iniciado em 2010. São 10 caminhões compactadores com capacidade de 15m<sup>3</sup>/cada, operados por 10 motoristas e 30 ajudantes

Para os RCC os resíduos de granulometria menor são temporariamente armazenados em pátio da Prefeitura para posterior aplicação in natura nas estradas vicinais do município. Os que apresentam granulometria maior são dispostos no Polo de Processamento de Resíduos, área própria e devidamente licenciada pelo Instituto Estadual de Ambiente.

Atualmente o RSS é coletado por um veículo da Prefeitura Municipal e o mesmo é encaminhado ao aterro sanitário Dois Arcos para inertização e aterramento posterior. Entretanto, a administração pública notificou os geradores para que a partir de 01/01/2014 os mesmos dessem destinação final adequada aos RSS, obedecendo ao disposto nas Resoluções ANVISA Nº 306/2004 e CONAMA Nº 358/2005.

O Item 6.8 aborda as Etapas de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Proposto para o Município de Casimiro de Abreu. Onde são apresentadas diversas propostas de gerenciamento para cada tipologia de resíduo.

Foi definido que o item V atende ao artigo 19 da PNRS, tendo em vista que houve a definição da forma de coleta, do transbordo, do transporte, tratamento e disposição final. O Plano ainda apresenta futuras propostas para cada tipo de resíduo que poderão ser implementadas conforme o gerenciamento dos resíduos evolua.

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

No item 10.0 do PMGIRS de Casimiro de Abreu é citada a necessidade de se produzir um Projeto de Lei para estabelecer os indicadores. Sendo de competência da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos a criação do Grupo de Trabalho para definição dos critérios.

Não houve atendimento do item VI do artigo 19 da PNRS, tendo em vista que não houve a definição desses indicadores, apenas foi apontada a necessidade de produzi-los.

**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;**

Não localizado no PMGIRS.

Não houve atendimento do item VII do artigo 19 da PNRS. Assim como o item IV o gerenciamento dos resíduos sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos não é contemplado no plano.

**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;**

No item 5.1 - Organização e Responsabilidade dos Serviços é indicada a responsabilidade complementar do Estado. Quanto a responsabilização municipal indica as Secretarias de Meio



Ambiente de Desenvolvimento Sustentável, de Obras e Serviços Públicos e de Educação. Aponta ainda a Secretaria de Agricultura como responsável pela “poda e corte de árvores”.

Houve atendimento do item VIII do artigo 19 da PNRS.

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

Não localizado no PMGIRS.

Não houve atendimento do item IX do artigo 19 da PNRS.

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

Consta no item 5.6 que em Casimiro de Abreu existem projetos e ações de Educação Ambiental. As escolas abordam questões relacionadas ao meio ambiente e aos problemas ambientais através de uma equipe de Educação Ambiental da SEMMADS. No entanto, esse processo é deficiente, devido ao número reduzido de educadores e à falta de capacitação continuada.

Outras abordagens sobre a educação ambiental podem ser encontradas no item 6.7.13 Educação Ambiental, onde foi definida uma diretriz e 5 estratégias para sua consecução. E em 7.2 - Programa de Educação Ambiental. Foram localizados dois programas: 7.5.2 - Programa de mobilização e educação continuada em relação à implantação da coleta seletiva e 7.5.3 - Programa de recolhimento e valorização de resíduos.

Houve atendimento do item X do artigo 19 da PNRS.

**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;**

Consta no PMGIRS, em seu item 5.7 que Casimiro de Abreu atualmente quase não possui catadores. Apenas alguns funcionários lotados na unidade de transbordo, nas horas vagas, promovem, em pequena escala, uma separação de “pet’s” da massa de “lixo” para retirada de terceiros, visando uma melhoria na renda. Existe também alguns “sucateiros” que retiram das ruas eletrodomésticos e demais “ferros velhos”.

Também não existem Associações/Cooperativas organizadas, legalizadas e/ou licenciadas para atuar e operar na triagem dos resíduos municipais uma vez que a atividade encontra-se paralisada, conforme citado no item 5.8.

No entanto foi localizado no item 7.3 - Programa de interesse e inclusão social, o subitem 7.5.1 - Programa de coleta seletiva e valorização dos Resíduos.

Houve atendimento do item XI do artigo 19 da PNRs. Mesmo não possuindo registros relevantes deste tipo de atividade o plano contempla esse tipo programa.

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

Não localizado no PMGIRS.

Não houve atendimento do item XII do artigo 19 da PNRs.

**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;**

As informações financeiras são apresentadas no item 5.12 - Sustentabilidade do sistema. Neste item estão as receitas, despesas e o balanço do custo do sistema, ainda informa que a Taxa de Resíduos Sólidos Domésticos arrecadada encontra-se vinculada ao IPTU. O balanço mostra que se não fossem os royalties do petróleo o município teria dificuldades para fazer a gestão do modo que está funcionando atualmente.

Tabela 16: Receitas e despesas municipais em 2011.

<b>2011</b>	
TOTAL RECEITAS (TRSD e ICMS)	R\$ 2.352.605,00
DESPESAS	R\$ 11.705.534,82
DÉFICIT	(-) R\$ 9.352.929,82

Fonte: PMGIRS, 2013.

Segundo o SNIS, 2010, o custo médio anual brasileiro com o manejo dos resíduos sólidos é de R\$ 73,48/habitante. A Região Sudeste está próxima desse valor com R\$ 73,04/habitante. Pelas informações do ano de 2010 do SNIS, fornecidos pela Prefeitura de Casimiro de Abreu, o gasto *per capita* para o município foi de R\$ 331,17/habitante. Levando em consideração apenas o custo de coleta de resíduos sólidos foi estimado um custo anual de R\$113,99/habitante/ano para 2010/2011.

Houve atendimento do item XIII do artigo 19 da PNRS, tendo em vista que o plano cita a forma de cobrança, apresenta o balanço de receitas e despesas, bem como apresenta o custo da coleta anual por habitante.

**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;**

As metas que visam a redução dos rejeitos encaminhados para disposição final podem ser encontradas no item 8.0 – Planejamento detalhado das ações, metas e prazos.

Houve atendimento do item XIV do artigo 19 da PNRS, tendo em vista que o plano elenca todas as tipologias, define as ações estratégias e estabelece as metas de curto, médio e longo prazo, e ainda define os agentes envolvidos responsáveis para o atendimento dos objetivos apresentados.

Tabela 17: Alguns objetivos, metas e prazos que visam a redução dos rejeitos encaminhados para disposição final do PMGIRS de Casimiro de Abreu.

<b>8.1 - RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS SECOS</b>	
<b>8.1.1 - RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES RECICLÁVEIS</b>	<p><b>a) objetivos específicos</b></p> <p>1. implantar, valorizar, otimizar fortalecer e ampliar a política de coleta seletiva.</p> <p><b>b) metas e prazos</b></p> <p>1. 2014: implantar coleta seletiva dos resíduos recicláveis secos gerados nos domicílios, em dias alternados com a coleta do restante dos resíduos domiciliares.</p> <p>- 2014/2015: Redução em 30% do volume de RSD Secos dispostos em aterro.</p>

<p><b>8.1.2 - RSD SECOS - RESPONSABILIDADE DO GERADOR PÚBLICO</b></p>	<p><b>a) objetivos específicos</b> 1. Estabelecer e implantar Plano de Gerenciamento de Resíduos com normas específicas para RSD Secos em todos os órgãos públicos.</p> <p><b>b) metas e prazos</b> 1. até 2014: Coletar 90% dos resíduos secos gerados nos órgãos públicos.</p>
<p><b>8.1.3 - RSD SECOS - RESPONSABILIDADE DO SETOR PRIVADO</b></p>	<p><b>a) objetivos específicos</b> 1. Disciplinar as atividades geradoras, transportadores e receptores de RSD Secos</p> <p><b>b) metas e prazos</b> 1. 2014 a 2015: Ampliar a coleta e o manejo adequado para 100% dos resíduos recicláveis.</p>

Fonte: o autor, 2016.

**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;**

Para a coleta seletiva, o item 5.3.3 define o que é esse tipo de coleta e aponta que o município ainda não possui um Programa de Coleta Seletiva. Já no item 7.5 que trata dos Programas, Projetos e Ações, consta no subitem 7.5.1 o Programa de Coleta Seletiva e Valorização dos Resíduos.

Para a logística reversa, além do item 5.3.2 que trata sobre as responsabilidades deste tipo de resíduo, no item 6.7 são apresentadas as diretrizes e estratégias para sua gestão. Num de seus subitens, 6.7.8, constam as diretrizes adotadas para os resíduos sólidos com logística reversa obrigatória. Nele foi definida uma diretriz, que é a destinação adequada dos resíduos com logística reversa com retorno à indústria dos materiais pós consumo, e 12 estratégias para o atendimento desta diretriz.

No item 6.9 estão dispostas as responsabilidades quanto a gestão dos resíduos sólidos adotadas no plano. Nele estão incluídos os resíduos com logística reversa onde é definido que a responsabilidade pelo acondicionamento é do gerador e a responsabilidade para o armazenamento, transporte, destinação e disposição final é de responsabilidade do distribuidor, importador e o fabricante.

Para este item foi definido que houve atendimento do item XV do artigo 19 do PNRS. O PMGIRS de Casimiro de Abreu define as diretrizes e estratégias, e a programação das ações, considerando os diferentes agentes envolvidos e suas respectivas responsabilidades.

**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;**

Segundo o item 5.11 em Casimiro de Abreu, nenhum desses geradores possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de suas atividades, impossibilitando assim a municipalidade de exercer o controle e fiscalização da execução dos mesmos.

Não houve atendimento do item XVI do artigo 19 da PNRS. Assim como o item IV e VII o gerenciamento dos resíduos sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos não é abordado no plano.

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

Quanto às ações corretivas o item 5.5 cita o estudo de remediação das antigas áreas de disposição. O item 5.6 trata sobre a educação ambiental, que é enquadrada como uma ação preventiva, e o item 7.2 trata sobre os programas de educação ambiental.

Quanto aos programas de monitoramento no item 6.7, que trata sobre as diretrizes e estratégias que são preconizadas para a gestão dos resíduos, cita como uma estratégia para a disposição final ambientalmente adequada o fomento ao monitoramento da quantidade de cada resíduo gerado. No item 8.0 - Planejamento detalhado das ações, metas e prazos, mais uma vez para cada tipologia é definida a forma de monitoramento e controle.

Diante destas informações foi definido que houve atendimento ao item XVII do artigo 19 do PNRS. Para as ações preventivas e corretivas foram encontrados itens que abordam estas questões, estando inclusive a remediação dos dois antigos lixões citados como uma prioridade de ação. No quesito programas de monitoramento foram identificadas diversas ações para cada tipologia de resíduo, inclusive com a separação dos resíduos secos e molhados e aqueles de responsabilidade do gerador público e privado.

Tabela 18: Algumas ações de monitoramento do PMGIRS de Casimiro de Abreu.

<b>8.1 - RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS SECOS</b>	
<b>8.1.1 - RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES RECICLÁVEIS</b>	<p><b>4. Monitoramento e Controle</b> (fiscalização)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Criação de Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos, com cadastro único de todos envolvidos nas atividades;</li> <li>- Identificação, cadastramento, enquadramento e fiscalização de pequenos e grandes geradores;</li> <li>- Modernização da fiscalização das ações de manejo e disposição final efetivadas pelos geradores, transportadores e receptores de RSD Secos;</li> <li>- Agenda permanente de encontros e seminários para formação de reeditores(as) assim como para gerir embriões de organizações, visando o maior controle social.</li> </ul>
<b>8.1.2 - RSD SECOS - RESPONSABILIDADE DO GERADOR PÚBLICO</b>	<p><b>4. Monitoramento e Controle</b> (fiscalização)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar e divulgar cadastro de operadores (transportadores, comerciantes, processadores etc.);</li> <li>- Agendar permanentemente encontros e seminários visando a formação de reeditores(as) e assim criar agentes de monitoramento e controle da eficácia.</li> </ul>
<b>8.1.3 - RSD SECOS - RESPONSABILIDADE DO SETOR PRIVADO</b>	<p><b>4. Monitoramento e Controle</b> (fiscalização)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modernização da fiscalização das ações de manejo e disposição final efetivadas pelos geradores, transportadores e receptores de RSD Secos;</li> <li>- Criação de cadastro único de todos envolvidos na atividade, referenciado no Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos.</li> </ul>

Fonte: o autor, 2016.

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

O Item 5.5 identifica como passivos ambientais provenientes de lançamento de resíduos sólidos a céu aberto duas áreas. Uma delas, na área da Unidade Ribeirão e outro na área da chamada Unidade Vila Verde, sendo que estes vazadouros foram desativados em maio de 2010.

Até o momento a prefeitura estava aguardando parecer dos órgãos competentes para promover a remediação dessas áreas.

Diante da apresentação de tais informações foi definido que houve atendimento ao item XVIII do artigo 19 do PNRS.

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

A informação relativa a este quesito foi identificada no Item 7.4: Itens normativos. Ali foi definido que sua revisão periódica se dará em prazo não superior a 04 anos e em período anterior ao plano plurianual.

Assim foi definido que houve atendimento ao item XIX do artigo 19 do PNRS.

Diante do levantamento das informações e das análises quanto ao atendimento dos itens, foi elaborada uma matriz de resultados contendo o conteúdo, a referência ao item dentro do PMGIRS, sua análise e valoração.

Tabela 19: Matriz dos resultados.

CONTEÚDO	RESULTADO	ANÁLISE	VALOR
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.	Item 5,2 Item 5.3 Item 5.4	<b>Atendimento parcial</b>  Não houve a definição inicial da origem de cada tipologia de resíduo. Dados sobre diversas tipologias não são apresentados.	<b>0,5</b>
II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos	Item 7.5.4	<b>Não atende</b>  Não há indicação de uma possível área.	<b>0</b>

<p>III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios</p>	<p>Item 7.5.4</p>	<p><b>Atende parcialmente</b></p> <p>Apenas cita que para a disposição final poderia ser adotado o consórcio intermunicipal. Não cita quais os possíveis municípios.</p>	<p><b>0,5</b></p>
<p>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</p>	<p>Item 5.3.2</p>	<p><b>Atende parcialmente</b></p> <p>Não há referência a obrigatoriedade de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos (PGRS).</p>	<p><b>0,5</b></p>
<p>V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos</p>	<p>Item 5.3 Item 6.8</p>	<p><b>Atende</b></p>	<p><b>1</b></p>
<p>VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos</p>	<p>Item 10.0</p>	<p><b>Não atende</b></p> <p>É apontada a necessidade de definição dos indicadores</p>	<p><b>0</b></p>
<p>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;</p>		<p><b>Não atende</b></p> <p>Não há referência a obrigatoriedade de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos (PGRS) nem para o transporte e gerenciamento destes resíduos</p>	<p><b>0</b></p>



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	Item 5.1	<b>Atende</b>	<b>1</b>
IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;		<b>Não atende</b>  Não há referência a capacitação técnica.	<b>0</b>
X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;	Item 5.6  Item 6.7.13  Item 7.5.2 e 7.5.3	<b>Atende</b>	<b>1</b>
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; observada a Lei nº 11.445, de 2007;	Item 5.7 e 5.8  Item 7.3  e 7.5.1	<b>Atende</b>	<b>1</b>
XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;		<b>Não Atende</b>  Não há referência a este tipo de mecanismo.	<b>0</b>
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,	Item 5.12	<b>Atende</b>	<b>1</b>

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;	Item 8.0	<b>Atende</b>	<b>1</b>
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;	Item 5.3.2 Item 5.3.3 Item 6.7 e 6.7.8 Item 6.9 Item 7.5 e 7.5.1	<b>Atende</b>	<b>1</b>
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;	Item 5.11	<b>Não Atende</b>  O PMGIRS cita que nenhum estabelecimento possui PGRS, por esse motivo a fiscalização é impossibilitada.	<b>0</b>
XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;	Item 5.5 Item 5.6 Item 6.7 Item 7.2 Item 8.0	<b>Atende</b>	<b>1</b>
XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;	Item 5.5	<b>Atende</b>	<b>1</b>

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.	Item 7.4	<b>Atende</b>	<b>1</b>
<b>VALOR ACULUMADO</b>			<b>11,5</b>

Fonte: O autor, 2016.

### 3.5 Recomendações a serem consideradas na revisão do PMGIRS de Casimiro de Abreu

A partir da análise do PMGIRS do município foram elaboradas recomendações de alterações a serem observadas na oportunidade da revisão obrigatória do plano, que deverá, conforme exigência legal, ocorrer em 2017.

Para o item 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; recomenda-se que a caracterização quanto a origem seja feita de acordo com a classificação do artigo 13 da Lei nº 12.305/10, acrescido do artigo 33 da mesma lei. Esta é a forma utilizada no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro, conforme exemplificado na tabela 20.

Deverão ser atualizadas as informações quanto ao volume, tendo em vista que já existem dados referentes ao ano de 2014 e 2015 por conta do monitoramento realizado pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Tabela 20: Sugestão da forma de apresentação da origem dos resíduos.

<b>TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS</b>	
<b>Definidas pelo art. 13 da PNRS</b>	Resíduos sólidos urbanos; Resíduos da construção civil; Resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços; Resíduos de serviços de saneamento básico; Resíduos industriais;

	Resíduos de serviços de saúde; Resíduos agrossilvopastoris; Resíduos de serviços de transporte; Resíduos de mineração.
<b>Resíduos da logística Reversa obrigatória descritos no art. 33 da PNRS</b>	Agrotóxicos e suas embalagens; Pilhas e Baterias; Pneus; Óleos lubrificantes seus resíduos e embalagens; Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; Produtos eletroeletrônicos e seus componentes
<b>Outras</b>	Veículos em final de vida útil; Óleos e gorduras vegetais; Medicamentos e fracionados.

Fonte: RIO DE JANEIRO, 2013.

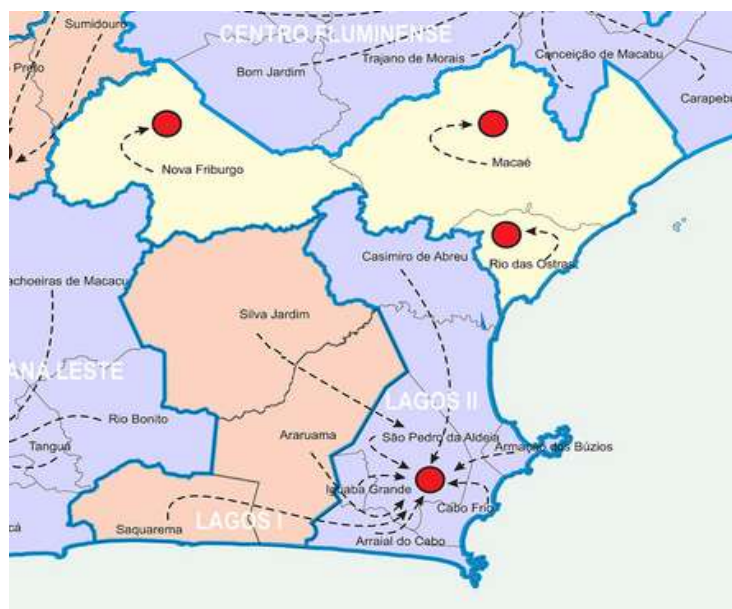
Para o item II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver; não foi apontada efetivamente nenhuma área favorável à disposição final. De acordo com o Manual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Banco do Brasil essa identificação deverá conter estimativas de crescimento, dados de componentes operacionais, além da observância de critérios legais como o Plano Diretor e o Zoneamento Ambiental, econômicos e financeiros como custos de aquisição de áreas e construção e manutenção, e políticos e sociais, aceitação da comunidade, acesso por áreas de baixa densidade etc (BB, [201?]).

Recomenda-se, ainda, que sejam citadas as Unidades de Conservação Integrais e Sustentáveis presentes no município para que seja dado maior embasamento caso a opção seja pela não implantação de uma área de disposição final.

Quanto ao item 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; a recomendação é que sejam citados os estudos de regionalização promovido pela Secretaria do Ambiente (SEA). De acordo com a última revisão para os arranjos regionais, de

outubro de 2013, o município estava situado no Arranjo Lagos II que engloba os municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia.

Figura 16: Arranjos Regionais para disposição final de R.S.U.



Fonte: SEA, 2016

Tendo em vista a não apresentação do item 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; deve ser realizado o levantamento de estabelecimentos por meio da identificação do gerador por tipo de resíduo, com especificação da frequência de geração, tratamento adotado e destinação final com a observância das legislações pertinentes (BB, [201?]).

Para o atendimento do item VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; recomenda-se que os indicadores escolhidos sejam similares aqueles utilizados pelo Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS) que a diversos anos vem levantando dados sobre o manejo dos resíduos sólidos produzidos nos municípios brasileiros.

Estes indicadores podem ser agrupados por temas como, indicadores de caráter geral, indicadores sobre a coleta de resíduos domiciliares e públicos, indicadores sobre a coleta

seletiva, indicadores sobre a coleta de resíduos dos serviços de atenção à saúde e indicadores sobre a varrição e sobre a capina de vias e logradouros públicos. Essa similaridade de indicadores permitem a comparação entre os municípios de mesmo porte ou de mesmas regiões.

Tabela 21: Sugestões de indicadores do SNIS a serem contemplados na revisão do PMGIRS.

<b>INDICADORES</b>	
Indicadores de caráter geral	Taxa de empregados em relação à população urbana
	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura
	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana
Indicadores sobre a coleta de resíduos domiciliares e públicos;	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município
	Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada
	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)
Indicadores sobre a coleta seletiva	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município
	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada
	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana
Indicadores sobre a coleta de resíduos dos serviços de atenção à saúde; e	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana
	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada
Indicadores sobre a varrição e sobre a capina de vias e logradouros públicos.	Taxa de varredores em relação à população urbana
	Taxa de capinadores em relação à população urbana

Fonte: O autor, 2016.

As recomendações emitidas para o item 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; estão relacionadas, também, ao item 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.

Para o atendimento destes itens do artigo 19 da PNRS recomenda-se a inclusão de uma tabela no PMGIRS que informe quais são as atividades descritas no artigo 20 da PNRS conforme tabela abaixo.

Tabela 22: Atividades descritas no artigo 20 da PNRS.

<b>OBRIGATORIEDADE DE APRESENTAÇÃO DO PGRS</b>
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico
Resíduos industriais
Resíduos de serviços de saúde
Resíduos de mineração
Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços gerem resíduos perigosos
Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços gerem resíduos de natureza composição ou volume não seja equiparado aos domiciliares
Empresas de construção civil
Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira
Resíduos das atividades agrossilvopastoris

Fonte: O autor, 2016.

As atividades ligadas aos sistemas de logística reversa, artigo 33 da PNRS, já estariam previamente caracterizadas, conforme recomendação para o item I, apresentado na tabela 20.

Uma vez que as atividades sujeitas a elaboração do Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) foram descritas pode-se partir para o estabelecimento das regras para o gerenciamento destes resíduos. Incluindo nesta etapa o que foi estabelecido como

recomendação para o item XVI, uma vez que não foi localizada nenhuma forma de controle ou fiscalização.

O Manual de Orientação do MMA cita que os responsáveis pelos PGRS deverão ser orientados quanto a estes procedimentos e quanto às penalidades aplicáveis pelo seu não cumprimento. Deverá também fixar o prazo para a primeira apresentação do PGRS, iniciando assim a rotina anual de prestação de informações (MMA, 2012a).

O artigo 56 do Decreto 7.404/2010, o qual cita que os responsáveis pelo PGRS deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes as informações completas sobre a implementação e operacionalização do plano. Estas informações devem ter periodicidade anual e poderá ser entregue em meio eletrônico.

Cabe, ainda, citar o Decreto de Fiscalização Ambiental Municipal, nº 506, de 16 de março de 2015, que dispõe sobre o processo e os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Como citado anteriormente no capítulo 3.2 Aspectos legais e normativos, esta é a mais recente legislação municipal que aborda questões relativas aos resíduos sólidos municipais.

Não foi localizado o item IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização. Este tipo de programas de capacitação assegura a aplicação adequada de todas as ações relativas ao gerenciamento integrado dos resíduos sólido. Assim recomenda-se montar um cronograma de trabalho de implementação a partir da definição dos programas e ações conforme público-alvo (BB, [201?]).

Outro item não localizado foi o XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos. De acordo com a publicação do BANCO DO BRASIL, [201?], recomenda-se que o poder público estabeleça medidas indutoras e linhas de financiamento para atender iniciativas relativas a gestão dos resíduos. Tais iniciativas podem ser fomentadas a partir de linha de créditos, cessão de terrenos públicos, destinação de recicláveis descartados pelos órgãos públicos diretamente a cooperativas, fixação de critérios ambientais para compras públicas entre outros.

Apesar de ter havido atendimento do item 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; o diagnóstico dos custos deve ser exaustivo. Portanto, recomenda-se a investigação das diversas despesas que



incidem sobre os resíduos gerenciados. Devem ser contabilizados não só os custos diretos mas também os custos indiretos como de fiscalização, limpezas corretivas, combate a vetores, investimentos. Esses valores devem ser contabilizados e podem ser apresentados mais detalhadamente conforme a tabela sugerida abaixo.

Tabela 23: Proposta de apresentação dos custos relativos ao manejo dos RSU.

<b>Informações financeiras diretas e indiretas</b>	<b>Frequência recomendada da coleta de dados</b>
<b>Custos relativos aos prestadores de serviços</b> (discriminado por serviço: coleta, transporte, disposição final)	Semestral
<b>Custos operacionais de veículo</b> (combustível, óleo, pneus, manutenções e peças)	Mensal
<b>Custos de mão de obra</b> (folha de pagamento e materiais)	Mensal
<b>Custos de investimentos</b> (compra de novos maquinários)	Anual
<b>Fiscalização e ações corretivas</b>	Anual
<b>Programas de Educação Ambiental e capacitação</b>	Anual

Fonte: Adaptado de MMA, 2012a.

Outro item que, apesar de atendido a exigência da PNRS, gerou recomendação é o item 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. Apesar de ter havido atendimento deste item, as metas de um plano devem ser mensuráveis. Uma vez que, conforme citado no item I – Diagnóstico da situação dos resíduos gerados, não há disponibilização de dados referentes aos resíduos de varrição, poda, capina e roçagem; resíduos de demolição e volumosos; resíduos de agrossilvopastoris, orgânicos e inorgânicos; resíduos especiais (lâmpadas, pilhas e baterias, pneus, eletroeletrônicos e óleo vegetal usado) e

resíduos de mineração. A falta destes dados impossibilita a análise relativa ao atendimento das metas.

Deste modo, recomenda-se a implantação de um Sistema Municipal de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Este sistema poderá auxiliar na quantificação, análise e divulgação das informações quanto à gestão integrada dos resíduos sólidos, tendo em vista que “a qualidade e a quantidade de informações e dados coletados que especificam o sucesso do monitoramento e avaliação de um sistema (ISWA, 2013).

Embora o item XVII – ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programas de monitoramento, tenha sido atendido, é sugerida a inclusão de elementos importantes para o monitoramento como informações relativas a implantação de Ouvidorias ou órgãos responsáveis pelo recebimento de reclamações, avaliações ou denúncias; o estabelecimento de rotinas para avaliação dos indicadores; a produção de relatórios e possíveis reuniões de órgão colegiado com competência sobre a gestão dos resíduos (MMA, 2012a).

## CONCLUSÕES

O objetivo geral deste trabalho foi produzir um diagnóstico do atual Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Casimiro de Abreu no E.R.J. a partir do atendimento aos requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Avaliando os 19 itens obrigatórios (incisos I ao XIX) do artigo 19 da PNRS, constatou-se que 10 foram atendidos, três tiveram atendimento parcial e seis não foram atendidos. Considerando os valores adotados para o atendimento de (peso 1), para o atendimento parcial (peso 0,5) e o não atendimento (peso 0) foi obtido um valor acumulado de 11,5 para o Plano estudado. Este valor representa 60,5% de atendimento aos requisitos mínimos, o que demonstra a necessidade de novas alterações na oportunidade da revisão do plano, prevista para 2017.

Observa-se que os resultados em relação às exigências da PNRS, quando comparado a outras avaliações que utilizaram a mesma metodologia, demonstram um bom atendimento à PNRS. Pinho (2011) analisou 18 planos na Região Amazônica, onde observou uma média de 45% de observância das exigências.

Cabe destacar os pontos positivos do plano quanto ao atendimento a itens de grande relevância como para os procedimentos operacionais, programas de educação ambiental, o sistema de cálculo, a forma de cobrança e a identificação dos passivos ambientais.

No entanto, existe um grande espaço para avanços significativos na construção e implementação do PMGIRS. Uma delas é a necessidade da construção de indicadores de desempenho operacionais e ambientais. Estes indicadores permitirão avaliar e monitorar as políticas e ações que foram escolhidas. A construção desses indicadores permitirá definir a prioridade de escolhas nas ações corretivas a serem praticadas.

Esta construção é também uma oportunidade para o desenvolvimento de outra exigência não localizada, a capacitação técnica. A formação de um Grupo de Trabalho para a construção dos indicadores é uma oportunidade de envolver e capacitar técnicos, gestores e outros segmentos da sociedade na implementação dos objetivos do PMGIRS.

Uma deficiência recorrente na análise do plano é a falta de orientação clara quanto aos estabelecimentos e serviços que obrigatoriamente devem elaborar o PGRS. A exceção daqueles a cargo do serviço público, para os estabelecimentos particulares não são apresentadas orientações ou procedimentos a serem adotados, assim como a forma de fiscalização.

Tendo em vista que o objeto do trabalho é o PMGIRS a metodologia escolhida foi satisfatória, uma vez que, foi possível identificar aspectos que não foram abordados na elaboração do plano. Eles são de fundamental importância quanto ao caráter orientador e informativo, e quanto a obtenção de recursos do Governo Federal para a implantação ou melhoria de sistemas de tratamento ou destino final de RSU.

Por outro lado, para os estudos relacionados à gestão dos resíduos a análise do atendimento ou não dos quesitos da PNRS pode não retratar a realidade local, uma vez que as ações previstas nos planos podem não estar sendo efetivamente praticadas. Como exemplo temos o atendimento ao item XIV, que trata sobre as metas de redução. Na análise foram identificadas diversas metas para cada tipologia, incluindo os resíduos secos e úmidos, no entanto, grande parte destas metas não foram cumpridas.

Deste modo, um PMGIRS bem elaborado é o primeiro passo para a formulação e implementação de uma política pública eficiente e abrangente, no entanto, não é o único passo. População e governo devem encontrar formas mais sustentáveis de lidar com seus resíduos, tirando apenas do enfoque da coleta e transporte para áreas de disposição, mas absorvendo os conceitos da gestão integrada.

Seja pelos aspectos econômicos quanto ambientais é necessária uma maior articulação entre as responsabilidades privadas e públicas, por esta razão, há necessidade de uma maior atenção quanto aos procedimentos operacionais e fiscalizatórios nas atividades privadas.

Casimiro de Abreu tem um grande desafio, sua população apresenta tendência de crescimento. Por outro lado, os indicadores financeiros apresentam uma redução nas arrecadações, especialmente aquelas ligadas aos royalties do petróleo. Fato que deverá agravar ainda mais a tendência de déficit em relação ao balanço financeiro.

Como levantado ao longo do texto, o problema não está no tamanho da população, mas sim, no modo como consome os recursos e gerencia seus resíduos. Assim, a forma mais sustentável de lidar com a produção de resíduos é a incorporação de mecanismos para a criação de fontes de negócios, o que representaria um ganho social e econômico. Como resultado o município reduzirá seus gastos, em virtude do menor volume de resíduos e rejeitos, e teremos uma inclusão social e efetiva de diversos segmentos da sociedade.

De uma forma geral, a GRSU adotada no município é a predominante no Brasil, sendo realizada através da Administração Direta e tendo como forma de disposição final o aterro sanitário (IPEA, 2012b; SNIS, 2013). Outra confirmação de tendência é a exportação de resíduos que são alocados temporariamente em Unidades de Transbordo. No caso do município

a causa não se encontra na formação de consórcios intermunicipais, mas sim, na opção de não implementar uma unidade de tratamento em seu território, mas encaminha-lo para uma unidade já implantada e licenciada em outro município.

No entanto, apesar de o município estar situado na faixa 2 (pequeno porte), há a cobrança por este tipo de serviço através da taxa específica no boleto do IPTU, diferentemente de outras cidades brasileiras de pequeno porte que não tem a cobrança específica deste serviço. Todavia, o valor arrecadado encontra-se muito aquém do seu custeio.

Apesar do ordenamento brasileiro dos RSU ter ocorrido tardiamente, mesmo quando comparado a outros países em desenvolvimento como México, Colômbia e Chile, diversos avanços já foram atingidos como o encerramento dos lixões. Assim as exigências de elaboração dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, especialmente os municipais, são a base para ações de políticas públicas que tem por objetivo um meio ambiente saudável.

Sugere-se investigar a implementação dos programas e ações constantes no PMGIRS de Casimiro de Abreu. Outros estudos também são sugeridos como a construção de indicadores de sustentabilidade para a GIRS do município, assim como a medição do desempenho ambiental do planejamento adotado. Outras abordagens são os estudos relacionados aos passivos ambientais das antigas áreas de disposição irregular, como a Avaliação de Risco e metodologias para seleção de áreas de disposição final.

## REFERENCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004. Resíduos Sólidos – Classificação. 2004.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo, 2010. Disponível em: <[www.abrelpe.org.br](http://www.abrelpe.org.br)>. Acesso em: 02 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo, 2011. Disponível em: <[www.abrelpe.org.br](http://www.abrelpe.org.br)>. Acesso em: 02 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo, 2012. Disponível em: <[www.abrelpe.org.br](http://www.abrelpe.org.br)>. Acesso em: 02 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo, 2013. Disponível em: <[www.abrelpe.org.br](http://www.abrelpe.org.br)>. Acesso em: 02 abr. 2015.

ACHON C.L.; BARROSO M.M.; CORDEIRO J.S. *Resíduos de estações de tratamento de água e a ISO 24512: desafio do saneamento brasileiro*. Eng Sanit Ambient. v.18 n.2, p. 115-122. 2013.

AEMA. Agencia Europea de Medio Ambiente. *Los Resíduos: ¿un problema o un recurso?* 2014. Disponível em: <<http://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2014/articulos/los-residuos-un-problema-o>> Acesso em 21 ago. 2015.

ANGULO, S. C. et al. *Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação*. Eng. Sanit. Ambient. v. 16, n. 3, p. 299-306. 2011.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 306, de 07 de dezembro de 2004.

BALTAZAR, P. *Crescimento da Economia e Mercado de Trabalho no Brasil*. Texto para discussão 2036. IPEA. Fevereiro de 2015.

BARBOSA, S. M. M. *Classificação*. 2000. Disponível em: <<http://www.lixo.com.br/content/view/143/250/>> Acesso em 25 mar. 2015.

BB. Banco do Brasil. *Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Sugestões para elaboração do PMGIRS*. Fascículo 4. Apoio Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente. [201?].

BHADA-TATA, P; HOORNWEG, D. WHAT A WASTE. *A global review of solid waste management. Urban development series knowledge papers*. World Bank. [S.I]. March 2012.

BESEN, G. R; JACOBI, P. R. *Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade*. Estudos Avançados, São Paulo, v. 25, n. 71, abr. 2011. Disponível em

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142011000100010&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 20 set. 2014.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. *Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão*. Grupo de Resíduos Sólidos. UFPE. Jaboatão dos Guararapes, 2014.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988. 140 p.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.940, 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 26 out. 2006a.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.217, 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei Federal n.º 11.445/2007. Diário Oficial da União, Brasília, 22 jun. 2010a.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.404, 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei Federal n.º 12.305/10. Diário Oficial da União, Brasília, 22 jun. 2010b.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.405, 21 de junho de 2010. Programa Pró-Catador. Diário Oficial da União, Brasília, 22 jun. 2010c.

\_\_\_\_\_. Decreto-lei 4.074/2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 04 jan. 2002c.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União. Brasília, 01 set. 1981.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 22 jun. 1993.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 09 jan. 1997.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 12 fev. 1998.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.795, de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 11 jul. 2001.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União, Brasília, 06 abr. 2005.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento. Diário Oficial da União, Brasília, 08 jan. 2007.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre a Mudança do Clima. Diário Oficial da União, Brasília, 29 dez. 2009.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 03 ago. 2010d.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Publicada no DOU, Brasília, 2006b.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicada no DOU, Brasília, 17 jul. 2002a.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Publicada no DOU, Brasília, 2002b.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Publicada no DOU no 84, de 4 de maio de 2005.

\_\_\_\_\_. Decreto-lei 4.074/2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

CAMPOS, H. K. T. *Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil*. Eng. Sanit. Ambient. v. 17, n. 2, p. 171-180. 2012.

CHENG, H; HU, Y. *Municipal Solid Waste (MSW) as a Renewable Source of Energy: current and future practices in China*. Bioresource Technology. V. 101, n. 11, p. 3816–3824, 2010.

CONCEIÇÃO, C, S. *Da Revolução Industrial à Revolução da Informação: uma análise evolucionária da industrialização na América Latina*. Programa de Pós-Graduação em



Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS. Tese Doutorado em Economia. 209f. 2012.

CARVALHOSA, V. M. *A implantação da Coleta Seletiva Solidária em uma empresa pública de administração indireta de caldeiraria pesada do estado do Rio de Janeiro, 2012*. 309f. Dissertação (Mestrado) em Engenharia Ambiental. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, mar. 2012.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. *Geologia e recursos minerais da folha Casimiro de Abreu SF.23-Z-B-I, estado do Rio de Janeiro escala 1:100.000*. Programa Geologia do Brasil. Belo Horizonte, 2012.

DALFOVO, M. S; LANA, R. A; SILVEIRA, A. *Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico*. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, Sem II. 2008.

DELHI. Department of Environment. Waste Management. Abril, 2015 Disponível em: <<http://www.delhi.gov.in/wps/wcm/connect/environment/Environment/Home/Environmental+Issues/Waste+Management>> Acesso em 21 ago. 2015.

DEMAJOROVIC, J. *Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos. As novas prioridades*. Revista de Administração de empresas. v. 35, n. 3, p. 88-93. São Paulo, 1995.

DEUS. A. B. S; LUCA. S. J. *Índice de Impacto dos Resíduos Sólidos Urbanos na Saúde Pública (IIRSP): Metodologia e aplicação*. Eng. Sanit. Ambient. v. 9, n. 4, p. 329 – 334, 2004.

DRM. Departamento de Recursos Minerais. *Ponto de interesse geológico: Morro de São João*. 2015. Disponível em <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/morro\\_de\\_Sao\\_joao.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/morro_de_Sao_joao.pdf)> Acesso em 19 de jan. 2016.

EIGENHEER, Emílio Maciel. *Lixo. A limpeza urbana através dos tempos*. Elsevier. Porto Alegre, 2009.

EPA. Environmental Protect Agency. *Advancing Sustainable Material Management: facts and figures 2013*. Assessing Trends in Material Generation, Recycling and Disposal in the United States, 2015. Disponível em: <[http://www.epa.gov/wastes/nonhaz/municipal/pubs/2013\\_advncng\\_smm\\_rpt.pdf](http://www.epa.gov/wastes/nonhaz/municipal/pubs/2013_advncng_smm_rpt.pdf)> Acesso em 25 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Environmental Protect Agency. *Solid Waste Disposal Act*. United States, 2002. Disponível em: <<http://www.epw.senate.gov/rcra.pdf>> Acesso em 25 ago. 2015.

EXAME. *16 países que devem ter recessão em 2015 (como o Brasil)*. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/16-paises-que-como-o-brasil-devem-ter-recessao-em-2015>> Acesso em 20 jun. 2015.

FELIPETTO, A. V. M. *Conceito, Planejamento e Oportunidades*. Série Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

FERNADES, A. L. T.; SILVA, V. A. *Cenário do Gerenciamento dos Resíduos da Construção e Demolição (RCD) em Uberaba-Mg*. Soc. & Nat., Uberlândia, v. 24 n. 2, p. 333-344, mai/ago. 2012.

FERREIRA, J A.; ANJOS. L. A. *Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associado à gestão dos resíduos sólidos municipais*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro. v.17, n. 3, p.689 – 696, 2001.

FIGUEIREDO, F. F. *Similitudes Na Gestão Dos Resíduos Sólidos Urbanos Em Países Centrais E Periféricos*. Revista Bibliográfica de Geografia Y Ciencias sociales. Universidad de Barcelona. V. XVII, n. 5, 2012.

G1. *Brasil vai frear crescimento da América Latina em 2015, mostra FMI*. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/04/brasil-vai-frear-crescimento-da-america-latina-em-2015-mostra-fmi.html>> Acesso em 20 jun. 2015.

G1. *Arrecadação com royalties do petróleo cai 25% em 2015*. Disponível em <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/01/arrecadacao-com-royalties-do-petroleo-cai-25-em-2015.html>> Acesso em 07 mar. 2016.

GIROUX, Laurie. *State of Waste Manegement in Canada. prepared for: canadian council of ministers of environment*. Ontario, 2014. Disponível em: <[http://www.ccme.ca/files/Resources/waste/wst\\_mgmt/State\\_Waste\\_Mgmt\\_in\\_Canada%20April%202015%20revised.pdf](http://www.ccme.ca/files/Resources/waste/wst_mgmt/State_Waste_Mgmt_in_Canada%20April%202015%20revised.pdf)> Acesso em 26 ago. 2015.

GODECKE, M. V; NAIME, R. H; SGANDERLA, J. A. *O Consumismo e a geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil*. Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. V. 8, n. 8, p. 1700-1712, 2012.

GOUVEIA. N.; PRADO. R. R. *Riscos à saúde em áreas próximas à aterros de resíduos sólidos urbanos*. Ver. Saúde Pública. v. 44, n. 5, p. 859 -866. 2010

HOGAN, Daniel Joseph. *Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável*. Lua Nova, São Paulo, n. 31, p. 57-78, Dec. 1993. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-64451993000300004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-64451993000300004&lng=en&nrm=iso)> Acesso em 25 maio 2015.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. SEDU/PR. Rio de Janeiro, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. 2014a Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=330130>> Acesso em 09 jan. de 2016

\_\_\_\_\_. *Mudanças Demográficas no Brasil do Século XXI. Subsídios para as projeções da População*. n. 3, 2015a.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa de Informações Básicas Municipais*. Perfil dos Municípios Brasileiros 2013. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil\\_Municipios/2013/pdf/tab68.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil_Municipios/2013/pdf/tab68.pdf)> Acesso em 10 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)> Acesso em 25 maio 2015.

\_\_\_\_\_. *PIB – Per capita – Brasil- 2008 a 2014*. Brasil em Síntese. 2014b. Disponível em: <<http://brasilemsintese.ibge.gov.br/contas-nacionais/pib-per-capita.html>> Acesso em 02 out. 2015.

\_\_\_\_\_. *Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação*. Taxa de crescimento 2000 a 2030 Brasil e Rio de Janeiro. 2015b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>> Acesso em 10 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. *Produto Interno Bruto Variação em Volume*. Séries Históricas. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Contas Nacionais. 2014c. Disponível em: <<http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=12&op=0&vcodigo=SCN53&t=produto-interno-brutobrvariacao-volume>> Acesso em 14 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. *Projeção Preliminar da População do Brasil por Sexo e Idades Simples: 1980-2050 – Revisão 2000*. Disponível em: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_estatisticas.htm?caminho=Projecao\\_da\\_Populacao/Revisao\\_2000\\_Projecoes\\_1980\\_2050/](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm?caminho=Projecao_da_Populacao/Revisao_2000_Projecoes_1980_2050/)> Acesso em 10 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. *Rendimento médio mensal real de todos os trabalhos das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, com rendimento de trabalho, por sexo - 2007/2013*. Brasil em Síntese. 2013b. Disponível em: <<http://brasilemsintese.ibge.gov.br/trabalho/rendimento-de-todos-os-trabalhos>> Acesso em 22 jun. 2015.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. *Gestão das águas*. Disponível em <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/index.htm&lang=PT-BR>> Acesso em 19 de dez. 2015.

INPEV. *Relatório de Sustentabilidade 2014*. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/Sistemas/Saiba-Mais/Relatorio/relatorio-sustentabilidade-2014.pdf>> Acesso em 04 nov. 2015.

IPEA. Instituto de Pesquisa Economia Aplicada. *Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agroindustrial e Agroindústrias Associadas*. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012a.

\_\_\_\_\_. Instituto de Pesquisa Economia Aplicada. *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais*. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012b.

ISWA. International Solid Waste Association. *Resíduos Sólidos: manual de boas práticas no planejamento, 2013*. ABRELPE. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/manual\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/manual_apresentacao.cfm)> Acesso em 17 set. de 2015.

\_\_\_\_\_. *ISWA Report 2014. Annual Reports*. Disponível em: <[https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/Publications/ISWA\\_Reports/ISWAreport2014.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/Publications/ISWA_Reports/ISWAreport2014.pdf)> Acesso em 17 set. de 2015.

LAPOLLI, M. *Tecnologias da Informação e da Comunicação: Impactos para o mercado publicitário, 2008*. 90 f.. Dissertação (Mestrado) em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, abr. 2008.

MARCHI, C. M. D. F. *Cenário Mundial dos Resíduos Sólidos e o Comportamento Corporativo Brasileiro Frente à Logística Reversa*. Perspectiva em Gestão & Conhecimento. v. 1, n. 2, p. 118-135. João Pessoa, 2011.

MASSUKADO, L. M.; ZANTA, V. M. SIMGERE – *Software para Avaliação de Cenários de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Domiciliares*. Eng. sanit. ambient. v.11, n. 2, p. 133-142. 2006.

MESQUITA JUNIOR, J. M. *Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Série Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MCIDADES. Ministério das Cidades. *Estudo PMSS – Avaliação e cenários futuros, 2015a*. Disponível em: <<http://www.pmss.gov.br/index.php/biblioteca-virtual/estudo-pmss>> Acesso em 29 jul de 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. *O Ministério, 2015b*. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php/institucional/o-ministerio>.>Acesso em 29 jul de 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. *Transversal: lodo gerado durante o tratamento de água e esgoto: guia do profissional em treinamento: nível 2*. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). Brasília, 2008. 90 p.

MILLER, G. *Darwin vai às compras. Sexo, evolução e consumo*. Tradução: Helena Gaidano. Rio de Janeiro: BestSeller, 2012.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Módulo Específico Licenciamento Ambiental de Estações de Tratamento de Esgoto e Aterros Sanitários. Brasília, 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. *Estudo das interfaces existentes entre as políticas nacionais de resíduos sólidos e de recursos hídricos, com foco no ambiente urbano*. Plano Internacional de cooperação técnica para a melhoria da gestão ambiental urbana – BRA/OEA/08/001. Relatório Único Técnico. Brasília, 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. *Proposta preliminar do produto sobre os sistemas elétricos em geral e com aproveitamento energético do biogás de aterro sanitário ou de biodigestores no Brasil*. Relatório único. Rio de Janeiro, 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. *Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação*. ICLEI-BRASIL. Brasília, 2012a.

\_\_\_\_\_. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Agosto 2012b. Disponível em: <[http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS\\_Revisao\\_Decreto\\_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657](http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657)> Acesso em 13 abr. de 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. *Plano de ação para produção e consumo sustentáveis – PPCS: Relatório do primeiro ciclo de implementação*. Brasília, 2014.

MUSMECI et al. *The impact measure of solid waste management on health: the hazard index*. Ann Ist Super Sanità. v. 46, n. 3, p. 293-298, 2010.

NAIM, M. *O Fim do Poder. Nas salas de diretoria ou nos campos de batalha, em igrejas ou estados, porque o poder não é mais o que costumava ser*. Leya. São Paulo, 2013.

PINHO, Paulo Maurício. *Avaliação dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos na Amazônia brasileira*. Tese Doutorado-Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. USP. São Paulo. 2011.

PRS. Portal Resíduos Sólidos. *Geradores de Resíduos Sólidos*. 2015. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/geradores-de-residuos-solidos/>> Acesso em 25 out 2015.

PNRS. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. 2 ed. 2012. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Disponível em: <[http://www.saude.rs.gov.br/upload/1346166430\\_Lei%2012.305\\_02082010\\_politica\\_residuos\\_solidos.pdf](http://www.saude.rs.gov.br/upload/1346166430_Lei%2012.305_02082010_politica_residuos_solidos.pdf)> Acesso em 02 abr. de 2015.

REICHERT, G. A.; MENDES, C. A. B. *Avaliação do ciclo de vida e apoio à decisão em gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos*. Eng Sanit Ambient. v.19, n. 3, p. 301-313. jul/set 2014.

RFI – Brasil. Angola: *Agência de resíduos sólidos até 2017*. Artigo publicado em 22 de Abril de 2014. Disponível em: <<http://www.portugues.rfi.fr/africa/20140422-angola-congresso-sobre-residuos-solidos>> Acesso em 18 ago. de 2015

RIO DE JANEIRO. Lei 4.191, de 30 de setembro de 2003. Dispõe Sobre A Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Diário Oficial do Rio de Janeiro. 02 out. 2003.

RUCEVSKA, I; et al. *Waste Crime – Waste Risks: Gaps in Meeting the Global Waste Challenge*. A UNEP Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme and GRID-Arendal, Nairobi and Arendal. ISBN: 978-82-7701-148-6 [201?].

SANTOS, A. R. *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. 4º ed. Rio de Janeiro. DP&A, 144f. 2001.

SEA. Secretaria de Estado do Ambiente. *Lixão Zero*. Disponível em <<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=926885>> Acesso em 10 jan, 2016.

SCREMIN, L.B.; CASTILHOS JUNIOR, A.B.; ROCHA, J.C. *Sistema de apoio ao gerenciamento de resíduos de construção e demolição para municípios de pequeno porte*. Eng Sanit Ambient. v.19 n.2, p. 203-206, 2014.

SILVA, H.; BARBIERI, A. F.; MONTE-MÓR, R. L. *Demografia do Consumo Urbano: um estudo sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte*. Rev. Bras. Est. Pop. v. 29, n. 2, p. 421-449. Rio de Janeiro, 2012.

SNIR. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Planos Estaduais. Disponível em <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/planos-estaduais-de-residuos-solidos>> Acesso em 19 out. de 2015.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2013. Brasília. MCIDADES. SNSA, 2015.

\_\_\_\_\_. *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014*. Brasília. MCIDADES. SNSA, 2016.

SJÖSTÖM, M; ÖSTBLÖM, G. *Decoupling waste generation from economic growth – A GE analysis of the Swedish case*. Ecological Economics, v. 69, n. 7, p. 1545-1552. 2010.

TEIXEIRA; S. R.; *et al.* *Caracterização de resíduo de estações de tratamento de água (ETA) e de Esgoto (ETE) e o estudo da viabilidade de seu uso pela indústria cerâmica*. XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Cancún, 2002.

THIESEN; M. P. *Metodologia de minimização aplicada no gerenciamento de resíduos*. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001, João Pessoa. Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES. Rio de Janeiro, 2001.

UNEP. United Nations Environment Programme. *Waste Management for Human Health and Livelihood*, 2008. Disponível em: <<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/leaflets/290808.pdf>> Acesso em 27 jul. de 2015.

\_\_\_\_\_. *The Basel Conventio At a Glance*. [201?]. Disponível em: <[http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/convention/bc\\_glance.pdf](http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/convention/bc_glance.pdf)> Acesso em 27 jul. de 2015.

\_\_\_\_\_. *Vital Waste Garphics 3*. The Secretariat of the Basel Convention. France, 2012. ISBN: 978-2-940490-02-8.

WWI. Worldwatch Institute. *Estado do Mundo 2013: a sustentabilidade ainda é possível?* UMA Ed. Salvador, 2013. Disponível em: <<http://www.wwiuma.org.br/EstadodoMundo2013.pdf>> Acesso em 10 abr. de 2015.

WWF. World Wide Found for Nature. *Pegada Ecológica: nosso estilo de vida deixa marcas no planeta*. Textos e Edição: Geralda Magela (Comunicação WWF-Brasil). WWF-Brasil, Brasília, 2013.

\_\_\_\_\_. *Planeta Vivo*. Relatório 2014. Sumário. [S.I]. 2014.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Tradução Daniel Grassi. 2º ed. Bookman. Porto Alegre, 2001.

ZHANG, Qing Dong; TAN, Soon Keat; GERSBERG, Richard M. *Municipal solid waste management in China: status, problems and challenges*. Journal of Environmental Management. v. 91, p. 1623 -1633, 2010.

ZHOU, Hui; *et al.* *An Overview Of Characteristics Of Municipal Solid Waste Fuel In China: physical, chemical composition and heating value*. Renewable and Sustainable Energy Reviews. v. 36, p. 107–122, 2014.