Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologia e Ciências
Faculdade de Engenharia

Paula Thaise Bermudez dos Reis

Gestão municipal de resíduos sólidos urbanos à luz da Lei n° 12.305/2010: Um estudo de caso no município de Japeri - RJ

Rio de Janeiro
2016

Paula Thaise Bermudez dos Reis

Gestão municipal de resíduos sólidos urbanos à luz da Lei n° 12.305/2010: um estudo de caso no município de Japeri - RJ

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

Coorientador: Prof. Dr. Elmo Rodrigues da Silva

Rio de Janeiro

2016

CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

R375 Reis, Paula Thaise Bermudez dos.
Gestão municipal de resíduos sólidos urbanos à luz da Lei nº 12.305/2010: um estudo de caso no município de Japeri – RJ / Paula Thaise Bermudez dos Reis. – 2016.
114f.

Orientador: Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos.
Coorientador: Elmo Rodrigues da Silva.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia Ambiental 2. Resíduos sólidos urbanos - Gestão - Dissertações. 3. Legislação ambiental - Dissertações. 4. Japeri (RJ) - Dissertações. I. Mattos, Ubirajara Aluizio de Oliveira. II. Silva, Elmo Rodrigues da. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. IV. Título.

CDU 628.4

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

_____ _____

Assinatura Data

Paula Thaise Bermudez dos Reis

Gestão municipal de resíduos sólidos urbanos à luz da Lei n° 12.305/2010: um estudo de caso no município de Japeri - RJ

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Aprovado em: 21 de março de 2016.

Banca examinadora:

_____

Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos (Orientador)

Faculdade de Engenharia - UERJ

_____

Prof. Dr. Elmo Rodrigues da Silva (Coorientador)

Faculdade de Engenharia - UERJ

_____

Prof.ª Dr.ª Valéria Pereira Bastos

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RIO

_____

Prof. Dr. Rafael Soares Gonçalves

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RIO

Rio de Janeiro

2016

DEDICATÓRIA

A todos aqueles que se dedicam a causa ambiental e que lutam por um mundo melhor.

À minha família, especialmente à minha mãe, que não poupou esforços para que eu tivesse acesso ao ensino.

AGRADECIMENTOS

A Deus, sem o qual eu nada poderia ter feito.

À minha mãe, meu pai, minha tia Conceição, minha irmã e ao meu avô Indalécio, pelo amor e apoio incondicionais.

Ao meu orientador Ubirajara, por toda dedicação em nossas reuniões e nas visitas a Japeri, por estar sempre presente e acessível, e principalmente, por acreditar em mim e em minha capacidade para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu coorientador Elmo, com quem aprendi tanta coisa, pelo incentivo à pesquisa e pelas importantes contribuições para este trabalho.

À Valéria Pereira Bastos e Rafael Soares Gonçalves por fazerem parte da minha Banca de Defesa.

À amiga Priscila Borba, doutoranda da UERJ e Engenheira da Secretaria Municipal de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADES), pelo incentivo para que a pesquisa fosse realizada no município, pela motivação durante o mestrado e por todo aprendizado.

À Angélica, Iasmim, Glauce, Meire, Michelle, Milton, Paola, Tiely e toda equipe da SEMADES, pela contribuição e apoio durante a obtenção dos dados, em especial ao Secretário de Meio Ambiente José Arnaldo, por abrir as portas para a pesquisa no município de Japeri e por sua dedicação nos debates e pesquisas de campo.

À Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, através do Secretário Delton, pelas informações prestadas.

À Federação das Associações de Moradores Urbanos e Rurais do Município de Japeri (FAMEJA), especialmente ao Sarney, por auxiliar na organização do Grupo Focal e a todos os participantes do mesmo.

À minha amiga Eluan, por toda força e incentivo durante este mestrado.

Aos amigos feitos no PEAMB, por tornarem meus dias mais felizes e por todo auxílio nesta jornada.

À amiga Renatinha, pela amizade, companhia, sugestões e revisões feitas neste trabalho.

À toda equipe de professores e funcionários do PEAMB, pela rica experiência e oportunidade de aprendizado.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho meus mais sinceros agradecimentos.

O que eu faço é uma gota no meio de um oceano,
mas sem ela o oceano será menor.
Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

REIS, Paula Thaise Bermudez dos. *Gestão municipal de resíduos sólidos urbanos à luz da Lei nº 12.3015/2010:* um estudo de caso no município de Japeri- RJ. 2016. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2010, representa um marco legal na gestão e manejo dos resíduos sólidos. Além de enfatizar a adoção de práticas como redução, reuso e reciclagem e a implantação da logística reversa, fixou prazos para a eliminação dos lixões e para que os estados, Distrito Federal e municípios elaborassem seus respectivos planos de gestão. Trouxe consigo grande expectativa e responsabilidade, especialmente sobre os municípios, que vêm enfrentando uma série de dificuldades para colocá-la em prática, sejam elas de ordem financeira, técnica ou operacional. Estudos sobre sua implementação são importantes, embora escassos, inclusive no Estado do Rio de Janeiro. Esta pesquisa tem por objetivo analisar a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos no município fluminense de Japeri à luz da PNRS. Para tanto, realizaram-se pesquisas bibliográficas, análises documentais, observações diretas e participantes durante visitas ao município, entrevistas com os gestores municipais e catadores atuantes na cooperativa, e um grupo focal composto por representantes da população. A situação encontrada foi: lixão encerrado, projeto de remediação elaborado, porém sem recursos para sua execução, coleta seletiva com inclusão social implementada, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos em elaboração e cadeias de logística reversa não implementadas. Concluiu-se que o município atende parcialmente a lei. A dependência do órgão estadual, a escassez de recursos financeiros e a dificuldade para envolver a sociedade ativamente na gestão integrada dos resíduos são os principais desafios enfrentados para o atendimento à PNRS no município.

Palavras-chave: Resíduos sólidos urbanos; Município de Japeri; Gestão de Resíduos; Legislação.

ABSTRACT

REIS, Paula Thaise of Bermudez. *Municipal management of solid urban waste in the light of Law No. 12.3015 / 2010:* a case study in the city of Japeri- RJ. 2016. 114f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

The National Policy on Solid Waste (NPSW), Law number 12.305/ 2010, is very important for the management of solid waste in Brazil. In addition to emphasizing the adoption of practices such as reduction, reuse and recycling and the implementation of reverse logistics, set deadlines for the elimination of landfills; and for states, the Federal District and municipalities prepare their respective management plans. Brought great expectations with responsibility, especially on the municipalities, which have been facing a lot of difficulties for implementation of this law, be they financial, technical and operational. Studies on its implementation are important, though scarce, including Rio de Janeiro. This study aims to analyze the municipal management of solid urban waste in Japeri in the light of NPSW. Japeri is one of the poorest municipalities in Rio de Janeiro. For this study were carried out bibliographic research, documentary analysis, interviews with municipal managers and a focus group composed of representatives of the population. The situation was found: dump closed, prepared remediation project, but without recourse to its implementation; selective collection with implemented social inclusion; Municipal Plan for Integrated Waste Management in preparation; reverse logistics chains unimplemented. It was concluded that the municipality partially meets the law. Bureaucracy, the dependence of the state agency, the shortage of financial resources and the difficulty of engaging actively in society in the integrated waste management are challenges for the implementation of the NPSW.

Keywords: Municipal solid waste; Japeri; Waste management; Legislation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Consequências de despejo descontrolado de resíduos. 25
Figura 2 - A hierarquia da gestão de resíduos..... 32
Figura 3 - Modelo de Gestão integrada de resíduos sólidos 33
Figura 4 - Geração *per capita* diária de Resíduos sólidos municipais no mu 34
Figura 5 - Geração de resíduos sólidos urbanos por região brasileira (kg/hab/dia) 39
Figura 6 - Geração de resíduos no Brasil e sua correlação com o PIB anual 40
Figura 7 - Prioridades da gestão de resíduos na legislação brasileira. 46
Figura 8 - Estação Ferroviária de Japeri 66
Figura 9 - Área de estudo: Município de Japeri, localizado no estado do Rio de Janeiro. 67
Figura 10 - Regiões de Japeri 67
Figura 11 - Macrozoneamento do município de Japeri..... 68
Figura 12: Principais marcos legais na Gestão de Resíduos Sólidos de Japeri-RJ 73
Figura 13 - Estrutura Organizacional do Sistema de Limpeza pública do município de Japeri..... 75
Figura 14 - Mapa do Consórcio Centro Sul Fluminense I..... 76
Figura 15 - Galpão de triagem de resíduos recicláveis de Japeri..... 78
Figura 16 - Central de Tratamento de Resíduos de Nova Iguaçu 80
Figura 17 - Japeri quem ama cuida: mensagem estampada em diversos locais da cidade..... 86
Figura 18 - Mascotes da coleta seletiva elaborados pelos alunos da rede de ensino do município de Japeri..... 90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Perfil dos participantes do Grupo focal 23
Quadro 2 - Comparação da gestão de resíduos na União Europeia, Estados Unidos e Japão 36
Quadro 3 - Comparação das práticas de gestão de resíduos sólidos por níveis econômicos 38
Quadro 4 - Principais Marcos Legais de Proteção ao Meio Ambiente no Brasil .. 42
Quadro 5 - Sistemas de Logística Reversa em implantação no Brasil 52
Quadro 6 - Sistemas de Logística Reversa já implementados no Brasil 52
Quadro 7 - O que muda com a Lei nº 12.305/ 2010: Uma Breve revisão 57
Quadro 8 - Informações básicas sobre o Estado do Rio de Janeiro 58
Quadro 9 - Cenário dos sistemas de logística reversa já implantados ou em implantação no Estado do Rio de Janeiro 60
Quadro 10 - Leis, normas e decretos relacionados a resíduos no Estado do Rio de Janeiro 62
Quadro 11 - Programas e Planos para Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Rio de Janeiro 64
Quadro 12 - Legislação de Japeri relacionada aos resíduos sólidos urbanos 72
Quadro 13 - O município de Japeri e sua adequação às exigências legais definidas na PNRS 91
Quadro 14 - Desafios e oportunidades da gestão de RSU na cidade de Japeri-RJ 100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de municípios com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, segundo as Grandes Regiões e as classes de tamanho da população dos municípios – 2013.....56
Gráfico 2 - Estimativa gravimétrica dos resíduos gerados no Estado do Rio de Janeiro 59
Gráfico 3 - Geração de resíduos sólidos urbanos no Estado do Rio de Janeiro: Resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana 60
Gráfico 4 - Evolução do IDHM de Japeri 70
Gráfico 5 - IDHM, IDHM Renda, IDHM Longevidade e IDHM Educação de Japeri, Estado do Rio de Janeiro e Brasil 71
Gráfico 6 - Fluxo Escolar por Faixa Etária em Japeri, Rio de Janeiro e Brasil no ano de 2010 72
Gráfico 7 - Composição dos resíduos sólidos urbanos do Município de Japeri 77
Gráfico 8 - Resíduos Sólidos Urbanos coletados mensalmente no município de Japeri no ano de 2015 (t) 81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índices *per capita* de Coleta de RSU nas regiões do Brasil..... 41
Tabela 2 - Média dos índices *per capita* de geração de RSU nas regiões administrativas do Estado do Rio de Janeiro (kg/hab./dia) 59
Tabela 3 - Recursos humanos das duas principais secretarias responsáveis pela limpeza urbana do município de Japeri..... 75
Tabela 4 - Estimativa da geração de RSU no município de Japeri por tipo de material (t/ano) 77

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

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

BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CooperJaperi - Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Japeri

CTR - Central de Tratamento de Resíduos

COPPE-UFRJ- Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia - Universidade Federal do Rio de Janeiro

GIRS - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

GTA - Grupo Técnico de Assessoramento

EPA - Environmental Protection Agency

FAMEJA - Federação das Associações de Moradores Urbanos e Rurais do Município de Japeri

FUNASA – Fundação Nacional da Saúde

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

INEA - Instituto Estadual do Meio Ambiente

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

ITCP - Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares

MMA - Ministério do Meio Ambiente

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos

PIB - Produto Interno Bruto

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PL - Projeto de Lei

PMSB - Plano de Saneamento Básico

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

RCC- Resíduos de Construção Civil

RSS - Resíduos de Serviços de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SEA - Secretaria de Estado do Ambiente

SEMA - Secretaria Especial de Meio Ambiente

SEMADES - Secretaria Municipal de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Sinir - Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SINDICOM - Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes

UE- União Europeia

hab - habitante

kg - Quilograma

pH - Potencial de hidrogênio

t - tonelada

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 17
1. RESÍDUOS SÓLIDOS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS 25
2. A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 30
2.1. Panorama Internacional da Gestão de Resíduos Sólidos 33
2.2. Panorama Nacional da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos 39
2.2.1. Aspectos Políticos e Legais relacionados a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil 42
2.2.1.2. A Política Nacional de Resíduos Sólidos 43
2.2.1.2.1. Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto 47
2.2.1.2.2. Planos de resíduos sólidos 48
2.2.1.2.3. Coleta seletiva 49
2.2.1.2.4. Catadores de materiais recicláveis 49
2.2.1.2.5. Logística reversa e acordos setoriais 50
2.2.1.2.6. Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – Sinir 52
2.2.1.2.7. Educação Ambiental 53
2.2.1.2.8. Obrigações da União, Estados, Municípios, setor empresarial e sociedade estabelecidas pela PNRS 54
2.3. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Rio de Janeiro 58
2.3.1. Aspectos legais e programas estaduais de gestão de resíduos 62
3. ESTUDO DE CASO: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE JAPERI – RJ 65
3.1. Histórico 65
3. 2. Aspectos gerais do Município 66
3.3. Aspectos jurídico institucionais 72
3.3.1. Aspectos jurídicos 72
3.3.2. Aspectos Institucionais 74
3.3.2.1. Estrutura organizacional 74
3.3.2.2 Consorciamento 76
3.4. Infraestrutura e serviços 77
3.4.1. Caracterização dos Resíduos 77
3.4.2. Unidade utilizada no manejo de resíduos sólidos - Galpão de triagem 78

3.4.3. Forma de disposição final.....79
3.4.4. Serviços.....80
3.4.4.5. Coleta regular..... 80
3.4.4.6. Coleta seletiva..... 81
3.5. Aspectos econômicos 82
3.5.1 Cobrança.....83
3.6. Aspectos sociais 83
3.6.1. Percepção da população.....83
3.6.2. Participação social 85
3.6.3. Catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis - experiência da CooperJaperi 87
3.6.4. Educação ambiental.....89
3.6.4.1 Concurso Mascote da Coleta seletiva..... 89
3.6.4.2 Campanha educativa voltada aos comerciantes..... 90
3.6.4.3 Extinção da “Cachoeira de Lixo” 91
3.7. O município e as exigências legais definidas na PNRS.....91
4.DISCUSSÃO 92
CONCLUSÃO 102
REFERÊNCIAS.....103

INTRODUÇÃO

A coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos constituem um desafio nos dias atuais. O gerenciamento adequado de resíduos reduz os impactos na saúde e no meio ambiente (JACOBI & BESEN, 2011). Desta forma, esta questão vem ganhando cada vez mais espaço nas discussões sobre as políticas públicas.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº. 12.305, (BRASIL, 2010), representa um marco legal da gestão e manejo dos resíduos sólidos. Define como uma de suas disposições preliminares a adoção de práticas como: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, definindo atribuições aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Traz novos instrumentos, como o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), a logística reversa e os planos de resíduos sólidos. A elaboração dos planos é condição necessária para Estados, Distrito Federal e Municípios terem acesso aos recursos da União, designados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Esta lei estabeleceu também o encerramento dos lixões, até 2014.

Em 2013, apenas 1/3 dos municípios possuíam seus planos de Gestão Integrada de Resíduos. Neste mesmo ano, verificou-se que 41,7% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) coletados no país ainda seguiam para aterros controlados e lixões, mostrando que pouco se mudou após a promulgação da lei, já que em 2009 esse percentual era de 43.2% (IBGE, 2013; ABRELPE, 2014).

Em 1988, com a promulgação da Constituição Federal, o município passou a ser considerado um ente federativo autônomo, dotado de competências próprias, independência administrativa, legislativa e financeira e, em particular, com a faculdade de legislar sobre assuntos de interesse local; suplementar a legislação federal e a estadual e, ainda, organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local de caráter essencial, daí deriva a

interpretação de que o município é, desta forma, o detentor da titularidade dos serviços de limpeza urbana e toda a gestão e manejo e dos resíduos sólidos, desde a coleta até a sua destinação final (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

A responsabilidade municipal pelo gerenciamento dos RSU esbarra nas diversas fragilidades desse ente federativo brasileiro, que envolvem desde a carência de recursos até a baixa qualificação do corpo técnico (LOPES, 2006).

Sendo as prefeituras responsáveis pela gestão de resíduos sólidos urbanos e devido as diferentes realidades regionais e municipais no Brasil, acrescido a importância da PNRS no cenário de resíduos, estudos referentes a sua implementação em nível municipal fazem-se necessários. De acordo com IBGE (2014), o conjunto das informações sobre as diferentes realidades do País é importante por possibilitar a identificação das carências existentes nos municípios brasileiros, o que pode contribuir para a democratização da gestão pública através da formulação e do aprimoramento de políticas diferenciadas para questões específicas de suas populações.

Freire (2010) estudou a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos (RSU) de Belém- PA, constatando que a gestão era deficiente e a coleta seletiva estava muito longe de ser universalizada. Concluiu que a cidade se encontrava longe de enquadrar-se aos padrões da PNRS.

Pinho (2011) estudou a gestão de RSU em 18 municípios amazônicos e aferiu que os resultados foram aquém do definido nos Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), pois os conceitos e as estratégias que embasaram os planos não eram adequados à realidade dos municípios e a ausência de outros instrumentos de gestão de RSU nos três níveis de Governo inviabiliza a gestão integrada na Amazônia, que necessita de formas específicas de intervenção decorrentes de suas características físicas e de seu histórico de ocupação.

De Andrade & Silva (2012), realizaram um estudo de caso em Paripiranga- BA, e observaram que a falta de interesse da população é um entrave para a gestão de RSU no município.

Figueiredo (2013), ao estudar a gestão de RSU em Natal-RN, observou que o município tem fracassado no seu programa oficial de coleta seletiva, revelado nos baixos índices de recuperação dos materiais. No município não se tem conseguido obter relevância na inclusão socioeconômica dos catadores, que participam do programa assistencialista.

Souza (2015) observou que na Cidade do Rio de Janeiro, os índices de reciclagem dos materiais ainda eram bastante tímidos e que havia atrasos para a inauguração das usinas de reciclagem.

Trabalhos semelhantes aos citados são escassos, inclusive em municípios do Estado do Rio de Janeiro, o que justifica a execução deste estudo.

Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a gestão municipal de RSU em Japeri à luz da PNRS. Para tanto, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- realizar um diagnóstico dos aspectos gerais, infraestrutura e serviços, aspectos jurídicos institucionais, econômicos, sociais e logística reversa no município;
- descrever os programas e ações para GRS no município; e
- detectar os principais entraves para a implementação da PNRS.

O município de Japeri foi escolhido para a realização desta pesquisa por dois motivos principais: por apresentar-se aberto e receptível a realização da pesquisa e pela escassez e necessidade de estudos acerca da gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios periféricos. Japeri possui ainda uma característica compartilhada com cerca de 40% dos municípios brasileiros: seu índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) médio (PNUD, IPEA & JFP, 2013).

Metodologia

Esta pesquisa se caracteriza como do tipo exploratório. A abordagem utilizada foi qualitativa.

Na etapa inicial desta dissertação foi realizada uma pesquisa bibliográfica através de artigos, dissertações e teses publicados e divulgados eletronicamente no Portal de Periódicos e Banco de Teses e Dissertações da Capes e na base de dados *Science Direct.* As palavras-chave aplicadas, em português e em inglês, foram:

Gestão municipal de resíduos sólidos, Gestão de resíduos, Gerenciamento de resíduos, Avaliação da gestão de resíduos e Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Planejamento do estudo de caso

Apresentado o método de seleção da bibliografia pertinente, nesta seção passa-se para a exposição do planejamento do estudo de caso. Segundo Tognetti (2006), o estudo de caso consiste em um estudo aprofundado e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado.

Segundo Yin (2001), a necessidade pelo estudo de caso surge do desejo de se compreender fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real, por meio de uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas. No caso do município de Japeri, buscou-se compreender a gestão de RSU, ao investigar seus aspectos legais, operacionais, sociais, ambientais e financeiros, e sua adequação a Lei nº 12.305/10, ou seja, será um estudo de caso descritivo.

Em um estudo desta categoria, busca-se tanto o que é comum quanto o que é particular e o resultado final provavelmente se mostrará original em decorrência de um ou mais dos seguintes aspectos: natureza e histórico do caso, o contexto em que se insere, outros casos pelos quais é reconhecido e os informantes pelos quais ele pode ser conhecido (VENTURA, 2007).

De acordo com Yin (2001), em estudo de caso, as evidências podem vir de 6 fontes distintas:

- documentos;
- registros em arquivo;
- entrevistas;
- observações diretas;
- observações participantes; e
- artefatos físicos.

No estudo atual, deu-se de semelhante modo a busca de informações, através de documentos e registros em arquivo disponibilizados pela SEMADES; observações

diretas e observações participantes feitas durante visitas nas ruas da cidade, na área do antigo lixão, na área atual de disposição final dos resíduos e galpão da cooperativa de triagem de materiais recicláveis; entrevistas estruturadas de acordo com o modelo proposto por D' Almeida & Vilhena (1995) e semiestruturadas com os secretários municipais de meio ambiente e obras, funcionários da SEMADES e catadores de materiais recicláveis.

O estudo do caso realizado em Japeri - RJ foi composto pelo diagnóstico geral do município e a descrição dos programas e ações desenvolvidas na gestão de resíduos sólidos urbanos, seguindo as orientações do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2013), baseadas no art. 19 da PNRS.

Para obter informações acerca das percepções de segmentos da população sobre os problemas relacionados aos resíduos sólidos urbanos no município foi realizada a técnica de grupo focal.

Grupo focal consiste em uma técnica de pesquisa qualitativa, derivada das entrevistas grupais, que coleta informações através de interações grupais (MORGAN, 1997). Seu objetivo principal é reunir informações detalhadas sobre um tópico específico a partir de um grupo de participantes selecionados, possibilitando a compreensão de percepções, crenças, opiniões, sentimentos e atitudes sobre um tema, produto ou serviços. (KITZINGER, 2000; TRAD, 2009).

Uma das etapas mais importantes no planejamento de um grupo focal é estabelecer o propósito da sessão (BARBOUR & KITZINGER, 1999). De acordo com Trad (2009), o planejamento da atividade deve considerar ainda um conjunto de elementos como: recursos necessários, definição do número de participantes, duração, perfil dos participantes, processo de seleção, tempo de duração, regras e roteiro.

A realização do grupo focal deu-se em território neutro e de fácil acesso, a sede da Federação das Associações de Moradores Urbanos e Rurais do Município de Japeri (FAMEJA), que está circunscrita na Avenida Airton Senna n° 137, Bairro Nova Belém, Japeri, próximo à estação ferroviária. Os participantes foram dispostos em cadeiras arrumadas em forma circular, sendo disponibilizada água, café e um breve lanche para os participantes, de acordo com o recomendado por Trad (2009). Quanto aos equipamentos, foram utilizados gravadores e câmeras.

O número de participantes nos grupos focais, deve variar entre seis a quinze. Com relação a duração, a variação entre 90 (tempo mínimo) e 110 minutos (tempo máximo) deve ser considerada para um bom emprego da técnica (TRAD, 2009).

Foram nove o total de participantes, sendo a duração do grupo 110 minutos.

Trad (2009) recomenda que os participantes de um grupo focal devam apresentar certas características em comum que estejam associadas ao tema central em estudo, ou seja, deve ser homogêneo em termos de características que interfiram radicalmente na percepção do assunto em foco. Os participantes de um grupo focal devem ser selecionados a partir de um grupo de indivíduos que convivam com o assunto a ser discutido e que possuam grande conhecimento acerca dos fatores que afetam os dados mais pertinentes (BARBOUR & KITZINGER, 1999).

A organização do grupo focal deu-se em parceria com a FAMEJA. O convite para a participação do grupo focal foi divulgado através das redes sociais, estando aberto a toda a comunidade Japeriense.

O grupo focal foi composto por moradores do município de Japeri, em sua maioria pertencentes a Associações de Moradores e ao Conselho de Meio Ambiente (Quadro 1).

Ao início da atividade foram apresentadas as regras. Gondim (2002) apresenta uma lista básica de regras, são elas: falar uma pessoa de cada vez, evitar discussões paralelas para que todos possam participar, dizer livremente o que pensa, evitar o domínio da discussão por parte de um dos integrantes e manter a atenção e o discurso na temática em questão.

O roteiro de questões é o instrumento norteador da discussão. Este, deve conter poucos itens e ser flexível, possibilitando o registro de temas não previstos, mas relevantes. O roteiro foi composto pelas seguintes questões:

- Quais os principais problemas relacionados ao lixo no município de Japeri?
- Quais suas causas?
- Como poderiam ser solucionados?

Quadro 1 - Perfil dos participantes do Grupo focal

Participante	Localidade	Atuação no município
Participante 1	São Jorge	Atua na Associação de Moradores
Participante 2	Jardim Marajoara	Líder religioso
Participante 3	Nova Belém	Presidente do Conselho Fiscal da Associação de Moradores, diretor da Federação das Associações de Moradores e conselheiro de Meio Ambiente
Participante 4	Santa Amélia	Vice-presidente da Associação de Produtores Rurais, representante do Sindicato Rural de Japeri, conselheiro de Meio Ambiente, de Agricultura e Secretário da Federação das Associações de Moradores.
Participante 5	Marajoara	Conselheiro de Meio Ambiente
Participante 6	Centro	Presidente da Associação de Moradores, atua no Conselho de Urbanismo e Meio Ambiente e Conselho da Merenda, diretor do Sindicato Ferroviário
Participante 7	Jardim Primavera	Presidente da Associação de Moradores
Participante 8	Nova Belém	Vice-presidente da Associação de Moradores
Participante 9	Chacrinha	Dona de casa

Fonte: A Autora, 2016.

São vantagens associadas ao emprego da técnica, segundo Gaskell (2002): fornecer critérios sobre o consenso emergente e a maneira como as pessoas lidam com as divergências; possibilitar a exploração de metáforas e imagens; construir um quadro de interesses e preocupações comuns a partir do compartilhamento e do contraste de experiências em certos casos vivenciadas por todos, que são raramente articulados por um único indivíduo.

São limitações da técnica: não permitir identificar nexos causais e correlacionais mais precisos entre variáveis, por ser uma técnica de corte transversal, com baixo controle de variáveis (TRAD, 2009); possuir uma composição intencional e de conveniência da amostra, que limita as possibilidades de generalização para a população investigada (GONDIM, 2002).

Estrutura do trabalho

No **capítulo 1** foram apresentados os impactos ambientais e sociais causados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos, sendo detalhados os efeitos nas águas, no solo, na atmosfera, sobre a biodiversidade além da problemática envolvendo o lixo e injustiça social.

No **capítulo 2** foi abordado o conceito de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sendo apresentados os panoramas internacional e nacional da gestão de resíduos sólidos urbanos, com enfoque dado a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No **capítulo 3** foram descritos os resultados obtidos durante o Estudo de Caso acerca da gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Japeri-RJ.

No **capítulo 4** foram realizadas as discussões sobre dos resultados obtidos através do estudo de caso.

No **capítulo 5** foram apresentadas as conclusões e referentes ao que foi encontrado no decorrer e ao final do estudo.

1. RESÍDUOS SÓLIDOS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS

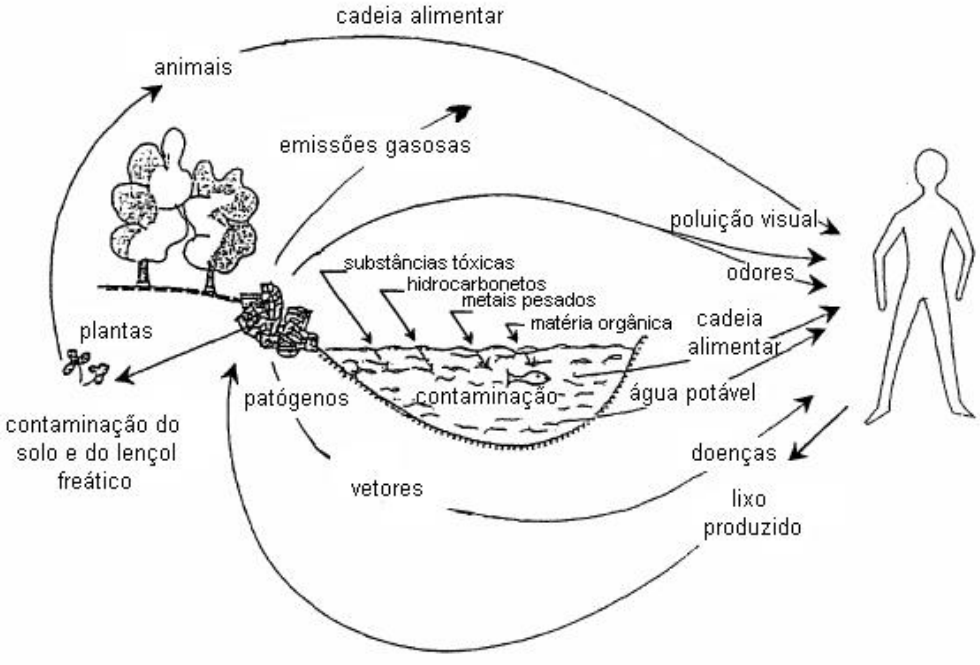
De acordo com a Lei nº 12.305 em seu art. 13, item I, subitem i, os Resíduos Sólidos Urbanos são definidos como resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares) e os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (resíduos de limpeza urbana).

A gestão inadequada de resíduos sólidos causa impactos socioambientais. Segundo o art. 1º da Resolução nº 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), impacto ambiental é:

> qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem diretamente ou indiretamente a saúde, a segurança, e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas, a biota; as condições estéticas e sanitárias ambientais; a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

Segundo Besen *et al.* (2010), a disposição inadequada dos resíduos sólidos pode provocar: proliferação de vetores de doenças, poluição atmosférica, do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume (Figura 1).

Figura 1 - Consequências de despejo descontrolado de resíduos.



Fonte: OELTZSCHNER, 1994 – adaptado.

O chorume é um líquido altamente poluidor, gerado pela degradação da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos. Pode ser originado por diferentes fontes: pela umidade natural do lixo, aumentando no período chuvoso; pela água de constituição da matéria orgânica, que escorre durante o processo de decomposição; e pelas bactérias presentes no lixo, que expelem enzimas que dissolvem a matéria orgânica (SERAFIM *et al.,* 2003).

A formação do chorume está relacionada a fatores como a origem e composição dos resíduos e clima local. Os componentes característicos são os sais orgânicos e inorgânicos, compostos orgânicos complexos e compostos amoniacais (GIORDANO *et al.* 2011).

A presença do chorume em águas subterrâneas pode ter consequências prejudiciais para o meio ambiente e para a saúde pública. Devido à movimentação dos lençóis freáticos, o chorume pode dispersar-se e atingir poços artesianos, apresentando risco à população que utiliza esta água (SERAFIM *et al.*, 2003).

A descarga de resíduos sólidos pode provocar também a eutrofização em coleções hídricas (EPA, 2002), fenômeno pelo qual a água é acrescida, principalmente por compostos nitrogenados e fosforados. Ocorre principalmente pelo depósito de fertilizantes utilizados na agricultura e esgotos domésticos, no entanto também pode ser causado por resíduos sólidos municipais ou industriais. Em condições eutróficas, há produção excessiva de algas planctônicas e cianobactérias (algas azuis) em regiões abertas de lagos. Nas margens dos lagos, quando os níveis de fosfato são elevados, há uma tendência para o crescimento de macrófitas enraizadas assim como o desenvolvimento de micro-organismos decompositores que consomem o oxigênio, acarretando a morte das espécies aeróbicas. Quando morrem por asfixia, então, a água passa a ter uma presença predominante de seres anaeróbicos, que produzem ácido sulfídrico (CROWLEY, *et al.* 2003; PEREIRA, 2004).

A acidez do chorume pode aumentar a solubilização de metais presentes nas coleções hídricas e no solo (CROWLEY *et al.* 2003). O pH do chorume varia de acordo com sua idade e geralmente aumenta com o tempo, pois formas ácidas iniciais tendem a ser neutralizadas, com decréscimo da demanda de oxigênio químico e biológico (MOREIRA & BRAGA, 2009).

A disposição inadequada de resíduos sólidos pode provocar perda da estrutura do solo. Quando depositados em encostas, podem implicar em instabilidade dos taludes, que aliados a absorção temporária de água da chuva, podem gerar deslizamentos de terra (MARQUES, 2011). Segundo a autora, as características físicas dos resíduos podem estar associadas ainda a alteração da paisagem por poluição visual.

Gases resultantes da biodegradação da matéria orgânica presente no lixo, de sua combustão espontânea devido à presença de metano ou sua queima intencional causam poluição atmosférica (MARTINS, 2009).

Os principais gases gerados no processo biológico de decomposição dos resíduos são: amoníaco, dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrogênio, ácido sulfídrico, metano, nitrogênio, oxigênio e ácidos graxos voláteis. O dióxido de carbono e o metano, produzidos pela decomposição anaeróbia dos componentes são considerados gases estufa, pois absorvem parte da radiação infravermelha refletida pela superfície terrestre, impedindo que a radiação escape para o espaço, aquecendo a superfície da Terra (JUNIOR, 2003).

Emissões de gases provenientes de resíduos sólidos municipais são responsáveis por quase 5% do total das emissões de gases de efeito estufa globais (HOORNWEG *et al.* 2012).

A disposição inadequada de resíduos sólidos pode ainda fornecer abrigo e alimento para diversas espécies de insetos, roedores e aves, propiciando o rápido crescimento de algumas populações, sendo muitas delas, transmissoras de doenças.

Estudos têm demonstrado que os aterros de resíduos são capazes de suportar uma rica e variada fauna, incluindo espécies exóticas (MELLANBY *apud* CROWLEY *et al.* 2003).

No Brasil, tem-se como exemplo de espécie exótica, *Achatina fulica* Bowdich, 1822. Espécie introduzida na década de oitenta e presente em pelo menos 23 dos 26 estados brasileiros que pode atuar como hospedeira intermediária de *Angiostrongylus cantonensis* (CHEN, 1935), um nematódeo que pode causar meningoencefalite em humanos e pode também ser hospedeira potencial de *Angiostrongylus Costaricensis* Morera & Céspedes, 1971, que pode causar angiostrongilíase abdominal segundo Thiengo *et al*. (2007). Igualmente preocupante é o dano causado ao meio ambiente devido à competição com espécies nativas. De acordo com as autoras, o lixo fornece alimento, abrigo e locais para sua ovoposição.

As espécies exóticas são consideradas a segunda maior ameaça à perda de biodiversidade, após a destruição dos habitats, elas afetam diretamente as comunidades biológicas, a economia e a saúde humana (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

Do ponto de vista social, o descarte de rejeitos e poluição causada por resíduos industriais, domésticos e hospitalares figuram entre as atividades geradoras de injustiça ambiental (PORTO & PACHECO, 2009).

Entende-se por injustiça ambiental:

> mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis (ACSELRAD *et al.* 2004).

Cartier *et al.* (2009) observaram que em metrópoles brasileiras como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte as parcelas mais pobres da população tendem a viver próximas a lixões, aterros sanitários, áreas inundáveis, plantas industriais, entre outros, configurando um quadro de injustiça ambiental.

Lixões e aterros de resíduos urbanos não projetados, instalados ou operados conforme as normas brasileiras atraem ainda catadores de lixo. A catação de materiais realizada em lixões expõe o ser humano a uma condição penosa, perigosa e insalubre (BASTOS, 2008; GIORDANO *et al.*, 2011).

Devido às suas condições de trabalho, os catadores de materiais recicláveis são expostos a riscos de diversas naturezas: ambientais, ocupacionais, dentre outros (BASTOS, 2015; SILVA, *et al.,* 2009; MATTOS, *et al*. 2007).

A exposição a riscos ambientais torna parte da população vulnerável a eventos dessa natureza (DESCHAMPS, 2004). De acordo com o autor, “a vulnerabilidade pode ser conceituada como “a probabilidade de o indivíduo (ou grupo) ser afetado negativamente por um evento natural ambiental, ou contaminado via um elemento da natureza”.

Para Braga, Oliveira & Givisiez (2006) “a vulnerabilidade pode ser entendida como a suscetibilidade, por parte do ser humano, a um perigo ou dano”.

A vulnerabilidade envolve um conjunto de fatores que pode diminuir ou aumentar o(s) risco(s) no qual os seres humanos encontram-se expostos. Essas situações podem ser, por exemplo: uma enchente, um deslizamento, a perda de um emprego, uma despesa não esperada, uma doença, a marginalização social, uma

recessão econômica, entre outras (ESTEVES, 2011, p.69). Fatores estes comumente associados à realidade dos catadores de materiais recicláveis.

O grande número de pessoas que sobrevivem da catação do lixo no Brasil e em toda América Latina decorrem em parte da fragilidade econômica desses países, onde muitos não são acolhidos pelo mercado formal de trabalho (GOMES, 2004).

A problemática envolvendo resíduos e injustiça ambiental é antiga. A prática de alocar instalações de esgoto e lixo em áreas habitadas por populações trabalhadoras pobres e minorias étnicas é observada desde a remota antiguidade (ACSERALD, 2002).

2. A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As pequenas comunidades nas sociedades primitivas costumavam enterrar seus resíduos sólidos, descarregar resíduos aquosos em corpos hídricos locais e liberar gases poluentes diretamente na atmosfera. O aumento do tamanho da comunidade tornou necessária uma forma mais organizada de gestão de resíduos para minimizar os impactos ambientais e a quantidade de poluentes, que passaram a exceder o limite do sistema. Assim, a percepção de que as atividades humanas passaram a sobrecarregar a capacidade de assimilação da biosfera tornaram o debate sobre a gestão sustentável dos resíduos primordial (RAMACHANDRA, 2011).

O conceito de sustentabilidade alcançou reconhecimento internacional através do relatório da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (Relatório Brundtland), publicado em 1987 e intitulado *Our Common Future* - Nosso Futuro Comum. A comissão, presidida pela Primeira-Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, desenvolveu a definição desenvolvimento sustentável como sendo “aquele que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988).

A gestão de resíduos sólidos evoluiu ao longo do tempo, passando a considerar não apenas o conceito de sustentabilidade, como também uma série de opções inter-relacionadas, como: redução da fonte, reciclagem, tratamento e disposição final. Esta gestão passou a ser abordada pela perspectiva de sistema, onde há muitas opções disponíveis e interações entre os fatores relacionados. Em uma abordagem sistêmica, os problemas são multidimensionais e multidisciplinares, e as soluções devem refletir esta complexidade (RAMACHANDRA, 2011).

Entende-se sistema como um conjunto de unidades que interagem ou elementos que se integram com a finalidade de desempenhar uma função (SKYTTNER, 1996).

Surge então o conceito de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS), que reflete a necessidade de abordar os resíduos sólidos de forma abrangente.

A GIRS pode ser entendida como a concepção, implementação e administração de sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma

ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991).

De acordo com a PNRS, em seu art. 3º, inciso XI, a definição de GIRS é:

> 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, 2010).

Para uma GIRS faz-se necessária a articulação entre: ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento (ZVEIBIL, 2001), por estarem profundamente interligadas e serem mutuamente dependentes (CARVALHO & ABDALLAH, 2012). Hoornweg & Bhada-Tata (2012) acrescentam a importância de outros fatores, como: seleção e aplicação de tecnologia apropriada, condições de trabalho adequadas e estabelecimento de uma licença social entre a comunidade e autoridades de gestão de resíduos designadas.

A licença social refere-se a permissão informal, imaterial e não permanente concedida pelos membros de uma comunidade, adquirida através do diálogo constante, aceitação e engajamento da sociedade nas ações desenvolvidas, nesse caso, na gestão dos resíduos sólidos. Mesquita (2007) afirma que a GIRS envolve a articulação de diversos níveis de poder existentes com os representantes da sociedade civil nas negociações para a formulação e implementação de políticas públicas, programas e projetos. Dessa forma, os problemas deixam de ser encarados como simples questões de gerenciamento técnico, para inserirem-se em um processo de gestão participativa, dentro do conceito de GIRS.

Para atingir seus objetivos, a GIRS deve ser impulsionada por objetivos claros, baseados na hierarquia de resíduos, *“waste hierarchy”*: (HOORNWEG & BHADA-TATA, 2012). O conceito de hierarquia de resíduos foi introduzido na Europa na década de setenta do século XX e prima pela adoção de medidas sustentáveis como redução, reuso, reciclagem e recuperação energética (CEC, 1977) (Figura 2).

Figura 2 - A hierarquia da gestão de resíduos

Fonte: MCDOUGALL *et al.*, 2008 – adaptado

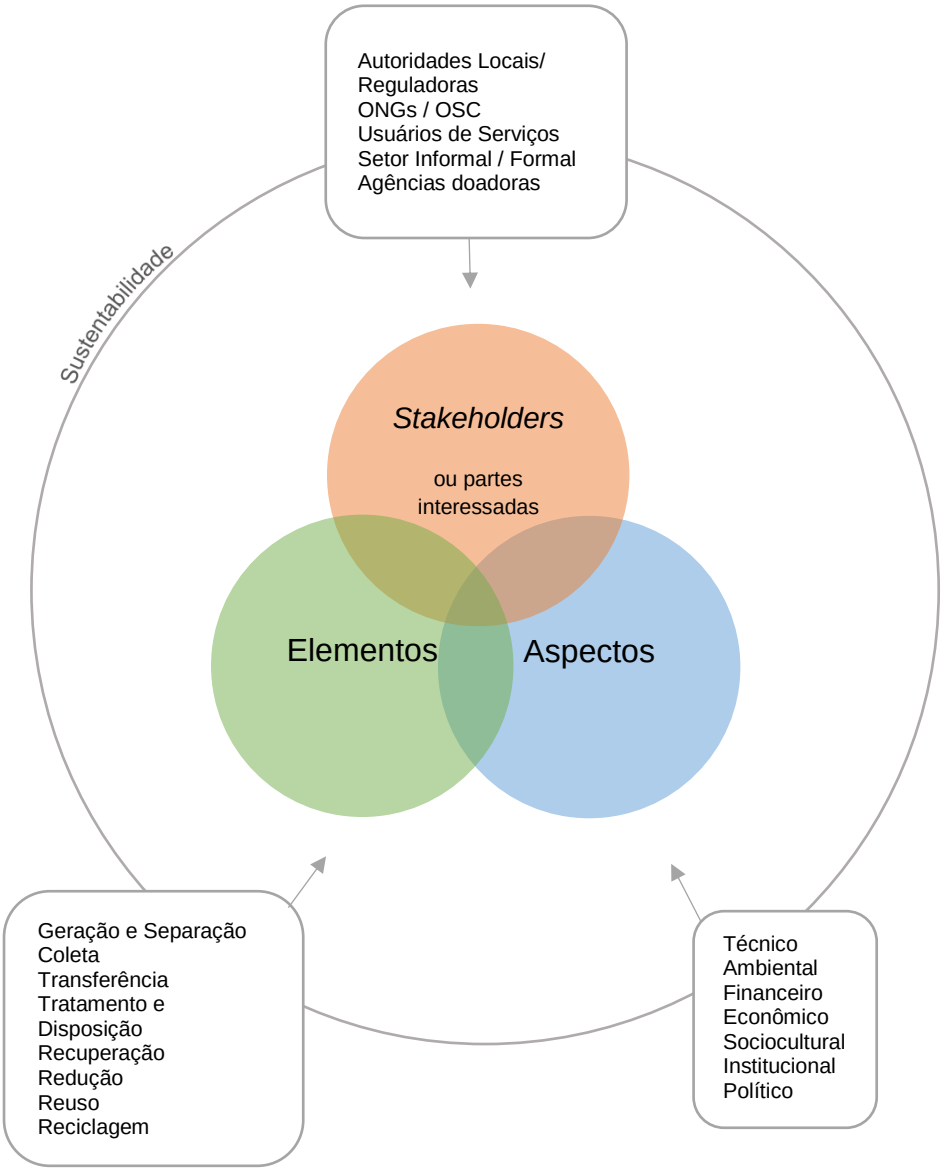
De acordo com (KLUNDER & ANSCHÜTZ, 2001), a GIRS reconhece três dimensões importantes em gestão de resíduos: *stakeholders* ou partes interessadas, elementos do sistema de resíduos e aspectos de sustentabilidade (Figura 3).

Os *stakeholders* representam pessoas ou organizações que têm participação ou interesse, neste caso, na gestão de resíduos. Estes serão diferentes em cada cidade, por isso eles precisam ser identificados no contexto local.

A segunda dimensão da GIRS, elementos do sistema de resíduos, corresponde aos estágios em fluxo de materiais desde a fase de extração, processamento, produção, consumo, tratamento e disposição final.

Quanto aos aspectos de sustentabilidade, definem-se como instrumentos através do quais os sistemas de resíduos existentes podem ser avaliados, expandidos ou planejados. São eles: técnico, ambiental, financeiro, econômico, sociocultural, institucional e político.

Figura 3 - Modelo de Gestão integrada de resíduos sólidos



Fonte: HOORNWEG & BHADA-TATA, 2012 – adaptado.

2.1. Panorama Internacional da Gestão de Resíduos Sólidos

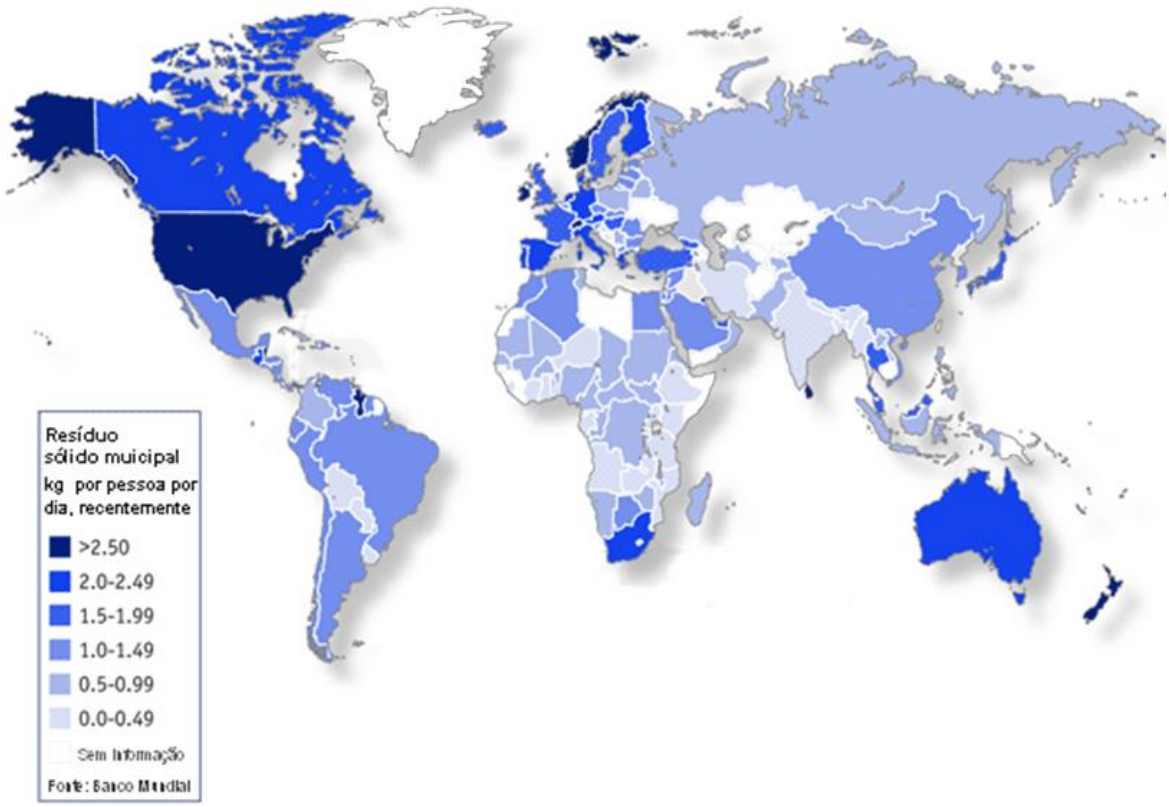
No mundo, atualmente, de acordo com dados do Banco Mundial, tem sido geradas cerca de 1,3 bilhões de toneladas (t) de resíduos sólidos municipais por ano. Hoornweg & Bhada-Tata (2012) definem resíduos sólidos municipais como resíduos

residenciais, industriais, comerciais, institucionais, de limpeza urbana, de construção e demolição. Os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), cuja maioria dos membros são considerados países desenvolvidos, produzem quase metade desses resíduos, enquanto a África e Sul e Ásia são as regiões que produzem as menores quantidades (HOORNWEG & BHADA-TATA, 2012).

Estima-se que a geração mundial de resíduos municipais aumente para 2,2 bilhões de toneladas por ano em 2025, o que significa um crescimento nas taxas de geração *per capita* de resíduos de 1,2 para 1,42 quilogramas (kg) por pessoa por dia (HOORNWEG & BHADA-TATA, 2012). A geração *per capita* dos resíduos sólidos municipais nos países do globo encontra-se na Figura 4.

As características e quantidade dos RSU de uma região são influenciados pela abundância e tipo de recursos naturais locais, tamanho da população, desenvolvimento de tecnologia, fatores culturais, hábitos de consumo, padrão de vida e a renda familiar, que define o poder de compra. (ZHANG, KEAT & GERSBERG, 2010; BIDONE & POVINELLI, 1999).

Figura 4 - Geração *per capita* diária de Resíduos sólidos municipais no mu



Fonte: THE ECONOMIST, 2012- adaptado.

Na atualidade, o capitalismo e a globalização também interferem política, técnica e culturalmente na gestão de RSU. Estimulam o culto ao consumismo, contribuindo para o aumento da quantidade de resíduos, e alteram suas características, com ampliação da periculosidade associada ao crescimento de produtos compostos por materiais sintéticos e de difícil biodegradabilidade (ANDRADE & FERREIRA, 2011).

A sociedade é exposta ainda a um estímulo antiético que induz ao consumo irracional, conhecido como obsolescência programada, que consiste na produção de produtos com curta vida útil, o que obriga o consumidor a fazer novas compras (BULOW, 1986; SANTOS & DOMINIQUI,2014).

Os sistemas de gestão de RSU nos países centrais, como Estados Unidos, Japão e países da União Europeia (UE) são os mais complexos do mundo. Por serem os países que mais geram resíduos mundialmente, possuem grande responsabilidade, devendo obedecer cada vez mais a critérios rígidos, de forma a proteger suas populações dos efeitos nocivos decorrentes dos resíduos sólidos. (ANDRADE & FERREIRA, 2011).

Nos Estados Unidos da América, país que gera a maior quantidade de resíduos no mundo (HOORNWEG, & BHADA-TATA, 2012), o modelo de gestão de RSU aplicado está baseado no funcionamento de uma agência reguladora regida por legislação federal, a *Environmental Protection Agency* (EPA), em português: Agência de Proteção Ambiental, que é a responsável pelo estabelecimento de padrões nacionais de gestão de resíduos sólidos, monitoramento e fiscalização nos estados. No país, o desenvolvimento da educação ambiental vem enfatizando as práticas de reciclagem e recuperação dos resíduos em substituição à simples disposição final. As crescentes preocupações com as questões ambientais, o ganho econômico na recuperação e venda dos materiais e o aumento dos custos para o uso das tecnologias de disposição final de resíduos têm contribuído para aumento da taxa de reciclagem (BNDES, 2014).

A gestão de resíduos americana é marcada pela privatização dos serviços e regionalização dos aterros. A partir da década de oitenta do século XX vem ocorrendo uma diminuição do número de aterros sanitários em operação, pela construção de aterros maiores, regionais e privados. (LOUIS, 2004, O'BRIEN, 2006).

O Japão, um dos países mais ricos do mundo, destaca-se por sua baixa geração de RSU, muito aquém da média dos países da OCDE (CAMPOS *et al.* 2012).

Por ser um país extremamente populoso, altamente urbanizado e com território relativamente pequeno, há escassez de terras para disposição final de resíduos. O país, que é pioneiro e um dos líderes mundiais nas práticas de gestão e tecnologias de RSU desenvolveu, desta forma, uma legislação fortemente ajustada à realidade nacional, voltada à redução da geração de resíduos, à diminuição do volume dos resíduos através da incineração e à reciclagem (BNDES, 2014, ISWA & ABRELPE, 2013).

Na UE a gestão dos resíduos é baseada em diretivas, que são atos legislativos que fixam objetivos obrigatórios e prazos, sendo que cada Estado-membro define a forma e os meios para a sua implementação (BNDES, 2014). A Diretiva de Resíduos 2008/98/EC é o principal instrumento legislatório que define os princípios da UE com relação aos resíduos. A partir dela, os seguintes instrumentos foram desenvolvidos: padrões mínimos de reciclagem, impostos sobre resíduos, banimento da disposição em aterro/incineração de tipos específicos de resíduos, responsabilidade estendida do produtor e pagamento pelo descarte (ISWA & ABRELPE, 2013).

Quadro 2 - Comparação da gestão de resíduos na União Europeia, Estados Unidos e Japão

	União Europeia	Estados Unidos	Japão
Arranjo Institucional	O Conselho da União Europeia (Comissão e Parlamento) aprova a Diretiva e cada Estado-membro a adota conforme a sua conveniência, desde que esteja de acordo com a diretiva.	A União legisla sobre resíduos sólidos, mas delega aos estados a responsabilidade de regular o mercado de coleta de resíduos sólidos urbanos e reciclagem.	A União legisla sobre resíduos sólidos, mas a gestão é municipal.
Modelo De Gestão	Os modelos de gestão de resíduos sólidos são variados, porque a Diretiva apenas estabelece as normas e os prazos a serem cumpridas, deixando os Estados-membros livres para adotar o modelo mais adequado a sua realidade.	Existe uma agência responsável pela gestão de resíduos sólidos, a EPA, que cria regulamentações, fiscaliza e monitora o cumprimento da lei e regulamentações nos estados.	O modelo de gestão é estritamente previsto em lei e regulado por agência federal.
Sistema de Incentivo	Os tratados determinam que o Conselho pode punir um Estado-membro que não cumpra a Diretiva, porém não deixa claro como isso deve ser feito.	A EPA é capaz de impor sanções aos atores que descumprirem a lei e as suas regulamentações.	O governo federal tem autonomia e alto grau de intervenção nos municípios e o sistema de incentivos é fortemente voltado à adoção das tecnologias legais.

Fonte: BNDES, 2014.

A legislação da UE prevê ainda uma quebra da relação entre o crescimento econômico e os impactos associados com a geração de resíduos sólidos. Embora as

metas nesse sentido não tenham sido ainda plenamente alcançadas, a geração *per capita* de resíduos sólidos nos novos Estados Membros tem uma média bastante inferior ao daqueles do Oeste Europeu (CAMPOS, 2012).

O quadro 2 apresenta uma comparação entre as políticas públicas na gestão de resíduos sólidos na UE, Estados Unidos e Japão, abordando seus arranjos institucionais, modelos de gestão e sistemas de incentivo. Arranjo institucional consiste nas possibilidades de conexão entre os atores do processo, especialmente entes federativos, empresas e sociedade civil. Modelo de gestão refere-se a análise das perspectivas de gestão dos resíduos e suas indicações na legislação. O termo sistema de incentivo por sua vez, se refere aos dispositivos que fazem que os atores envolvidos adotem, preferencialmente, determinados comportamentos (BNDES, 2014).

Mundialmente, embora cada país e cidade possuam suas próprias realidades, observações gerais acerca da gestão de RSU podem ser feitas considerando suas economias. O quadro 3 a seguir apresenta informações sobre a redução da produção de resíduos, coleta, reciclagem, compostagem, incineração, disposição em aterros, lixões e custos da gestão de resíduos no mundo levando em consideração o aspecto econômico.

A classificação se deu através de estimativas do Banco Mundial de 2008 sobre PIB *per capita:* Renda Alta- $ 10.726 ou superior, Renda Média Alta- $ 3,466-10,725, Renda Média Baixa- $ 876-3,465 e Renda Baixa - $ 875 ou menos (HOORNWEG & BHADA-TATA, 2012).

Quadro 3 - Comparação das práticas de gestão de resíduos sólidos por níveis econômicos

Atividade	Renda Baixa	Renda Média	Renda Alta
Redução da produção de resíduos	Não há programas de redução organizados. Reutilização e baixas taxas de geração de resíduos per capita são comuns.	Alguma discussão sobre a redução na fonte, mas raramente incorporada a algum programa organizado.	Programas educacionais organizados enfatizando os três 'Rs' - reduzir, reutilizar e reciclar. Maior responsabilidade dos produtores e foco no design do produto.
Coleta	Coleta esporádica e ineficiente. Serviço limitado a áreas de alta visibilidade, ricas e com empresas dispostas a pagar. Alta fração de inertes e compostáveis. Coleta global abaixo de 50%.	Serviço melhorado e cobre áreas residenciais. Veículos e frotas maiores, mais mecanização. Taxa de coleta varia entre 50 a 80%. Estações de transferência são lentamente incorporadas.	Taxa de coleta superior a 90%. Caminhões compactadores e veículos altamente mecanizados. Estações de transferência são comuns. O volume de resíduos é uma consideração chave.
Reciclagem	Maior parte da reciclagem feita através do setor informal e catadores. Taxas de reciclagem elevadas para mercados locais e internacionais. Importações de materiais para reciclagem, incluindo resíduos perigosos. Os mercados de reciclagem não são regulamentados e incluem uma série de 'Intermediários'. Grandes flutuações de preços.	Setor informal ainda envolvido. Há em alguns locais alta tecnologia na triagem, processamento e instalações. Taxas de reciclagem relativamente elevadas. Materiais muitas vezes importados para reciclagem. Os mercados de reciclagem são um pouco mais regulados. Preços dos materiais flutuam consideravelmente.	Serviços de coleta de materiais recicláveis com alta tecnologia para triagem e instalações de processamento comuns e regulamentadas. Taxas globais de reciclagem mais elevadas do que nos países de baixa e média renda. A reciclagem informal ainda existe. Extensão da responsabilidade compartilhada.
Compostagem	Raramente realizada, embora o fluxo de resíduos tenha uma porcentagem alta de material orgânico. Ausência de mercado e conscientização.	Usinas de compostagem muitas vezes não alcançam êxito devido à contaminação e custos operacionais. Projetos de compostagem em pequena escala ao nível da comunidade/ bairro são mais sustentáveis.	Cada vez mais popular em quintais e instalações de grande escala. O fluxo de resíduos tem uma porção menor de compostáveis que em países de baixa e média renda. Maior segregação do resíduo na fonte. A digestão anaeróbia cresce em popularidade. Controle de odor.
Incineração	Não é comum e geralmente é não bem-sucedida por causa dos elevados custos técnicos e operacionais, alto teor de umidade nos resíduos e a alta porcentagem de inertes.	Há algumas instalações de incineração, grande parte delas experimentam dificuldades financeiras e operacionais. Equipamentos de controle de poluição atmosférica não são avançados e, muitas vezes, ignorados. Pouco ou nenhum monitoramento de emissões atmosféricas. Os governos incluem a incineração como possível opção para eliminação de resíduos, mas os custos são proibitivos.	Prevalente em áreas com elevados custos e disponibilidade de terra (por exemplo, ilhas). A maioria dos incineradores têm alguma forma de controle ambiental e algum tipo de sistema de recuperação de energia. Governos regulam e monitoram as emissões. Cerca de três (ou mais) vezes o custo de deposição em aterro por tonelada.
Disposição em aterros e lixões	Locais menos providos de tecnologias geralmente abrem lixões. Altos níveis de poluição para aquíferos, massas de água nas proximidades de aquíferos, corpos hídricos e assentamentos. Muitas vezes recebem resíduos hospitalares. Resíduos regularmente queimados. Impactos significativos para a saúde de moradores e trabalhadores locais.	Alguns aterros controlados e sanitários possuem controle ambiental. Lixões ainda são comuns. Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para gás de aterro são mais comuns.	Aterros sanitários com uma combinação de mantas, detecção de vazamentos, coleta de chorume, sistemas e coleta e tratamento de gás Muitas vezes problemático para abrir novo aterros devido a preocupações de vizinhos residentes. Utilização pós-encerramento de instalações cada vez mais importante, por exemplo como campos de golfe e parques.
Custos	Custos relacionados à coleta representam cerca de 80 a 90% do orçamento da gestão municipal de resíduos sólidos. Taxas de resíduos são regulados por governos locais, mas o sistema de cobrança de taxas é ineficiente. Apenas uma pequena proporção do orçamento é alocada para disposição.	Custos com a coleta representam cerca de 50 a 80% do orçamento para gestão municipal de resíduos sólidos. Taxas de resíduos são regulados por governos locais e nacionais. Inovação na cobrança de taxas, por exemplo, incluído nas faturas de eletricidade ou da água. Investimentos em frotas de coleta mecanizada.	Despesas com a coleta podem representar menos que 10% do orçamento. Grande parte do orçamento é destinada para instalações intermediárias de tratamento de resíduos. A participação da comunidade reduz os custos e aumenta opções disponíveis para os planejadores de resíduos (por exemplo, reciclagem e compostagem).

Fonte: Hoornweg & Bhada-Tata, 2012 – Adaptado.

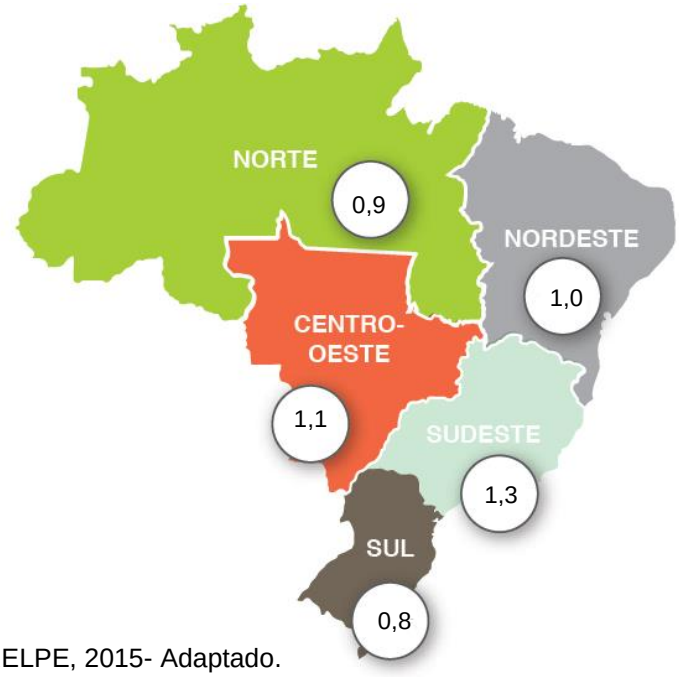
2.2. Panorama Nacional da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

O Brasil é o quinto maior país em extensão territorial do mundo, possui uma área total de 8.515.767,049 km ^{2} e uma população total estimada em 204,5 milhões de habitantes (IBGE, 2015), dos quais cerca de 85% correspondem à população urbana (BNDES, 2014).

Dados estatísticos de limpeza urbana são deficientes no país, pois as prefeituras possuem dificuldades de apresentá-los, já que existem diversos padrões de aferição dos vários serviços (MONTEIRO *et al.* 2001). Os dados atuais acerca da geração, coleta, destinação final e recursos aplicados foram obtidos no Panorama dos Resíduos no Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2015) e serão descritos nos parágrafos seguintes.

No ano de 2014, no Brasil, foram geradas cerca de 78,6 milhões de toneladas de RSU, o que representa um aumento de 2,9% comparado ao ano anterior, quando foram geradas 76,4 milhões de toneladas de RSU. Este índice é superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9%.

Figura 5 - Geração de resíduos sólidos urbanos por região brasileira (kg/hab/dia)

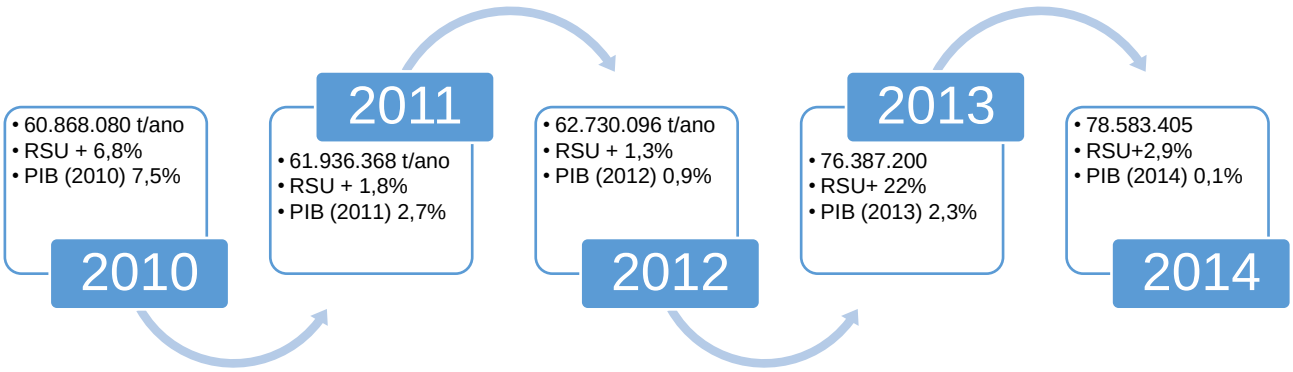


Fonte: ABRELPE, 2015- Adaptado.

O índice médio de geração *per capita* de RSU no Brasil em 2014 foi 1,062 kg/hab./dia, sendo na região Sudeste encontrado o maior índice, de 1,239 kg/hab./dia, e na região Sul o menor, de 0,770 kg/hab./dia (Figura 5).

De acordo com Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES (2014) o nível de aumento da geração de resíduos acompanha o ritmo de crescimento do Produto Interno Bruto - PIB, de forma que, um aumento ou diminuição no PIB implica uma movimentação semelhante da quantidade de RSU gerados. Observa-se que no Brasil o nível de aumento da geração de resíduos acompanhou o ritmo de crescimento do PIB entre os anos de 2010 a 2012. O mesmo não ocorreu nos anos 2013 e 2014 (Figura 6).

Figura 6 - Geração de resíduos no Brasil e sua correlação com o PIB anual



Fonte: BNDES (2014) – Adaptado.

Do total de RSU gerados, em 2014, cerca de 90,6% foram coletados **(71.260.045 t/ano).** Dessa forma, cerca de 7 milhões de toneladas deixaram de ser recolhidas e, consequentemente, tiveram destino impróprio.

A região Sudeste é responsável por mais de 50% dos RSU coletados no país, apresentando também o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta. Na tabela 1, a seguir, estão representados os índices *per capita* de Coleta de RSU nas regiões do Brasil.

A Região Nordeste é a segunda maior geradora de resíduos do Brasil, sendo que este volume está relacionado à quantidade de habitantes da região. A Região Sul, conhecida pelos programas de reciclagem e coleta seletiva mais eficientes do país, apresenta baixo percentual de geração de resíduos em relação à população e ao PIB da região.

Tabela 1 - Índices *per capita* de Coleta de RSU nas regiões do Brasil

Regiões	RSU Coletado (t/dia)	Índice (kg/hab./dia)
Norte	12.458	0,722
Nordeste	43.330	0,771
Centro-Oeste	15.826	1,040
Sudeste	102.572	1,205
Sul	21.047	0,725
Brasil	195.233	0,963

Fonte: ABRELPE (2015).

De acordo com Andrade & Ferreira (2011) é comum que nos municípios brasileiros a coleta seja feita com eficiência apenas nos bairros nobres ou nas ruas principais e, nas áreas menos privilegiadas, ser irregular ou ineficiente. Nessas áreas mais carentes, a ausência de infraestrutura viária exige a adoção de sistemas alternativos, que apresentam baixa eficiência e elevado custo (MONTEIRO *et al*. 2001).

A coleta de resíduos sólidos no Brasil está cada vez mais privatizada (JACOBI & BESEN, 2011), sendo esta uma tendência observada em diversas cidades de países em desenvolvimento (POST, 2003). O modelo de privatização adotado no Brasil consiste numa terceirização dos serviços até então executados pela administração pública na maioria dos municípios. Essa forma de prestação de serviços dá-se através da contratação pela municipalidade de empresas privadas que passam a executar com seus próprios meios, ou seja, equipamentos e pessoal, a coleta, limpeza de logradouros, tratamento e destinação final dos resíduos (MONTEIRO *et al*., 2001).

Em 2014, cerca de 58,4% dos RSU seguiam para destinação final inadequada. Isso significa que 29.659.170 toneladas de RSU foram destinados a lixões ou aterros controlados no ano de 2014.

Nesse mesmo ano, os municípios aplicaram, em média, R$ 119,76 por habitante/ano na coleta de RSU e demais serviços de limpeza urbana.

Andrade e Ferreira (2011) elencam alguns de obstáculos para uma gestão adequada de RSU no país, são eles: a escassez de recursos financeiros, a falta de prioridade para o setor de saneamento e a carência de capacitação técnica, particularmente nos municípios de pequeno porte.

2.2.1. Aspectos Políticos e Legais relacionados a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

Para compreender a legislação acerca da gestão de RSU no país será exposto brevemente o contexto e a jornada da política ambiental brasileira, que se desenvolveu como resultado de movimentos sociais locais e pressões externas.

Em 1973, pouco tempo depois da Conferência de Estocolmo, foi criada no Brasil a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA). Nesse momento, as medidas de Governo se concentravam em responder às denúncias de poluição industrial e rural.

Na década de 1980, com o avanço tecnológico e o movimento ecológico, a questão central voltou-se para a sobrevivência da espécie humana no planeta.

Em 1992 ocorreu no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Cnumad) - que ficou conhecida como Rio-92, Eco-92 ou Cúpula da Terra. Naquele momento a comunidade política internacional admitiu que era necessário conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a utilização dos recursos naturais. Os países reconheceram o conceito de desenvolvimento sustentável e começaram a moldar ações com a finalidade de proteger o meio ambiente (EM DISCUSSÂO, 2012).

Baseado nesse conceito, no final da década de 1990 e início do século XXI, começaram a ser difundidos os primeiros conceitos sobre a gestão de resíduos sólidos no país, incluindo a reciclagem (BNDES, 2014).

Esses acontecimentos e as preocupações com as questões ambientais foram introduzidas gradualmente na legislação brasileira.

No quadro 4 a seguir são apresentados os principais marcos legais de proteção ao meio ambiente no Brasil.

Quadro 4 - Principais Marcos Legais de Proteção ao Meio Ambiente no Brasil

Marco legal	Descrição
Lei n° 6.938/81	Política Nacional do Meio Ambiente – estabelece parâmetros de proteção dos recursos naturais do Brasil, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo.

Marco legal	Descrição
Lei nº 7.347/85	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, possibilitando o acesso coletivo à Justiça para defesa do meio ambiente.
Constituição Federal do Brasil (1988)	Ratifica a PNMA e dedica capítulo específico sobre o tema: VI, Art 225: "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 e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".
Lei nº 9.605/98	Lei de Crimes Ambientais - dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Nesta lei é tipificado como crime ambiental o lançamento de resíduos em ambientes inadequados ou de forma ambientalmente inadequada.
Lei nº 11.445/07	Política Nacional de Saneamento Básico – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. A PNSB define que a gestão dos resíduos sólidos urbanos é fundamental para manutenção da saúde púbica.
Decreto nº 6.514/08	Regulamenta a Lei de Crimes Ambientais.
Decreto nº 7.217/10	Regulamenta a Lei nº 11.445/07, a PNSB.
Lei nº 12.305/10	Política Nacional de Resíduos Sólidos – dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.
Decreto nº 7404/10	Regulamenta a Lei nº 12.305/10, a PNRS.

Fonte: SANTOS & SILVA, 2015 - adaptado.

Dentre os documentos jurídicos citados, o mais importante para a gestão de resíduos sólidos no país é a PNRS, já que consiste na primeira lei federal exclusivamente dedicada ao tema.

2.2.1.2. A Política Nacional de Resíduos Sólidos

A PNRS levou cerca de 20 anos até ser aprovada. A seguir será exposta esta trajetória, com base nos dados do Ministério do Meio Ambiente (2015) e Instituto Ethos (2012).

Em 1991, foi proposto no Congresso Nacional o Projeto de Lei (PL) número 203, tratando inicialmente de resíduos de saúde.

Ao longo do tempo, foram incorporados outros projetos de lei sobre resíduos com as mais variadas abordagens, e também criadas diversas comissões especiais de estudo com inúmeras audiências e reuniões.

No ano de 1999, a Resolução CONAMA nº 259, intitulada Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos foi provada pelo plenário do conselho, mas não chegou a ser publicada.

No ano de 2001, a Câmara dos Deputados criou e implementou a Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos com o objetivo de apreciar as matérias contempladas nos projetos de lei apensados ao PL nº 203/91 e formular uma proposta substitutiva global. Nesse mesmo ano, foi realizado em Brasília, o 1º Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, com 1.600 congressistas, entre catadores, técnicos e agentes sociais de 17 estados. Eles promoveram a 1ª Marcha Nacional da População de Rua, com 3.000 participantes.

Em 2003, foi criado o Comitê Interministerial para a Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis, com o objetivo de articular as ações do governo federal para construção de políticas públicas que promovam a inserção socioeconômica dos catadores (BRASIL, 2016). Neste mesmo ano foi realizado, em Caxias do Sul, o I Congresso Latino-Americano de Catadores, que propunha a formação profissional, erradicação dos lixões e responsabilização dos geradores de resíduos. O Presidente Lula instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental a fim de promover a integração das ações de saneamento ambiental, no âmbito do governo federal. Esse grupo de trabalho criou o Programa Resíduos Sólidos Urbanos.

No ano de 2004, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) instituiu um grupo de discussão interministerial para elaborar uma proposta para a criação de diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos no país. Em agosto do mesmo ano, o CONAMA promoveu um seminário intitulado "Contribuições à Política Nacional de

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

Em julho de 2006, a Comissão Especial criada para avaliar o PL 203/91 aprovou seu substitutivo. Entretanto a nova versão não incorporava diversas questões discutidas no âmbito do governo federal, junto à sociedade e ao setor produtivo.

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

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

Em agosto de 2010, o texto aprovado pelo Congresso Nacional foi sancionado pela Presidência da República, sem nenhum veto. A Lei n°12.305 de

02 de agosto de 2010, que instituiu a PNRS, foi então publicada no Diário Oficial da União.

Em dezembro de 2010, durante a Expo Catadores 2010, em São Paulo – SP, o ex-presidente da República, Luis Inácio Lula da Silva, assinou o Decreto nº 7404/2010, que regulamentou a Lei nº12. 305/2010.

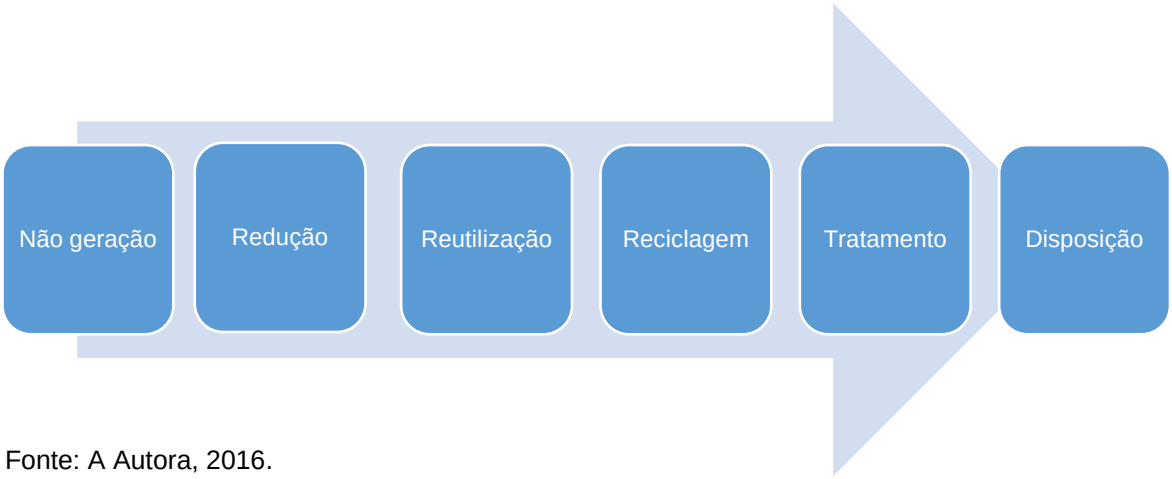
A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares tendo em vista à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A PNRS tem dentre seus objetivos:

- proteger a saúde pública;
- manter a qualidade ambiental;
- alcançar uma gestão integrada dos resíduos;
- adotar, desenvolver e melhorar as tecnologias limpas; e
- reduzir o volume de resíduos perigosos.

A Figura 7, a seguir, apresenta as prioridades na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos de acordo com o art. 9º da legislação. Observa-se a não geração e a minimização como prioridades, e o desestímulo à disposição dos resíduos, a menos que as alternativas de não disposição tenham sido esgotadas (ISWA & ABRELPE, 2013).

Figura 7 - Prioridades da gestão de resíduos na legislação brasileira.



Fonte: A Autora, 2016.

A prevenção e a redução na geração de resíduos têm como proposta a prática de hábitos de consumo sustentáveis e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Quanto à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a PNRS em seu art. 54 define que “observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até quatro anos após a data de publicação desta Lei”, desta forma, ficou estabelecido o dia 2 de agosto de 2014 como prazo para o encerramento dos lixões.

A Lei nº 12.305/10 é bastante atual, contém conceitos modernos de gestão de resíduos e traz novas ferramentas à legislação ambiental brasileira, dentre os quais se destacam: o conceito de Ciclo de Vida do Produto, o princípio da Responsabilidade Compartilhada, instrumentos, como os Planos de Resíduos Sólidos, a Coleta Seletiva, os Sistemas de Logística Reversa, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de Cooperativas ou de outras formas de Associação de Catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, o Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – Sinir e os Acordos Setoriais. Outro instrumento da PNRS de grande importância para que seus objetivos sejam atingidos é a educação ambiental.

2.2.1.2.1. Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto

A PNRS instituiu a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Entende-se como ciclo de vida do produto, de acordo com o art. 3º, inciso VI da PNRS: “série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final” (BRASIL, 2010).

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, de acordo com o inciso XVII do art. 3º da PNRS é:

> o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

Desta forma, a responsabilidade pelos resíduos não é exclusividade dos gestores municipais, a sociedade assume a missão de contribuir diretamente para o objetivo da não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos. Ao setor empresarial local também cabe adequar os empreendimentos de acordo com o sistema de coleta seletiva municipal e realizar a logística reversa dos resíduos de sua responsabilidade.

2.2.1.2.2. Planos de resíduos sólidos

Os planos de resíduos sólidos são instrumentos de planejamento que devem ser implementados em todos os níveis, de acordo com o art. 14 da PNRS, são eles: o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os planos estaduais de resíduos sólidos, os planos microrregionais de resíduos sólidos, os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, os planos intermunicipais de resíduos sólidos, os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos, sendo este último preparado pelo setor privado, diferente dos anteriores, que são de responsabilidade das autoridades públicas.

No Capítulo II da PNRS está definido o conteúdo mínimo para cada tipo de Plano de Resíduos Sólidos, o horizonte temporal para o qual deve ser realizado e os momentos em que deve ser atualizado ou revisado. Deve ser garantida a publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como o controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na Lei nº 10.650, de 2003, e no art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007. A PNRS define o controle social como o “conjunto de mecanismos e procedimentos que

garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010).

2.2.1.2.3. Coleta seletiva

A coleta seletiva, de acordo com art. 3º, inciso V da Lei Federal nº 12.305, consiste na coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Na mesma lei, em seu art. 36, ficou estabelecido que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos estabelecer esse sistema.

A PNRS prioriza o acesso a recursos da União aos municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

2.2.1.2.4. Catadores de materiais recicláveis

A PNRS define como um de seus objetivos a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Art. 7º, inciso XII), para alcançar este objetivo, deve ser incentivada à criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (Art. 8º, inciso IV).

Segundo a PNRS, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos devem incluir metas associadas à inclusão social e à emancipação econômica desses catadores (Art. 15, inciso V; Art. 17, inciso V). Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos por sua vez, devem contemplar programas e ações para a participação das cooperativas ou

outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda (Art. 19, inciso XI).

2.2.1.2.5. Logística reversa e acordos setoriais

A logística reversa é um instrumento importante para aplicação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. De acordo com o art. 3º, inciso XII da PNRS é definida como:

> instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

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

- agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
- pilhas e baterias;
- pneus;
- óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e
- produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Lei nº 12.305/2010 definiu três diferentes instrumentos que podem ser usados para a implantação da logística reversa: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso.

Por permitir grande participação social, o Acordo Setorial destaca-se como o instrumento preferencial para a implantação da logística reversa (SINIR, 2015).

Acordos setoriais são atos “de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista

a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto" (BRASIL, 2010).

Caso o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens descritas na legislação, as ações do poder público deverão ser devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes (CNM, 2015).

O Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamentou a PNRS, criou o Comitê Orientador para a implantação de Sistemas de Logística Reversa, esse comitê é presidido pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, e composto por mais outros quatro ministérios: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Pecuária e Abastecimento; da Fazenda; e da Saúde, sua estrutura inclui o Grupo Técnico de Assessoramento (GTA) formado por técnicos dos ministérios que compõem o Comitê Orientador (SINIR, 2015).

O Comitê Orientador e o GTA têm a responsabilidade de conduzir as ações de governo para a implantação de sistemas de logística reversa, e têm centrado esforços na elaboração de acordos setoriais visando implementar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (SINIR, 2015). Foram criados então cinco Grupos de Trabalho Temáticos – GTTs: embalagens plásticas de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; embalagens em geral; resíduos de medicamentos e suas embalagens.

Os objetivos principais desses grupos foram a elaboração de editais de chamamento para a realização de acordos setoriais, bem como a coleta de subsídios para a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica para implantação de sistemas de logística reversa (SINIR, 2015).

Após a aprovação da viabilidade técnica e econômica para implantação de sistema de logística reversa de uma determinada cadeia pelo Comitê Orientador, o edital de chamamento das propostas para acordo setorial é o ato público necessário para dar início aos trabalhos de elaboração destes acordos (SINIR, 2015).

A situação da implantação da logística reversa dessas cadeias, encontra-se no quadro 5 a seguir:

Quadro 5 - Sistemas de Logística Reversa em implantação no Brasil

Cadeias	Status atual
Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes	Acordo setorial assinado e publicado.
Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista	Duas propostas de acordo setorial recebidas em novembro de 2012. Proposta unificada recebida em 2013. Acordo setorial assinado e publicado.
Embalagens em Geral	Quatro propostas de acordo setorial recebidas, sendo três consideradas válidas para negociação. Acordo setorial assinado e publicado.
Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes	Dez propostas de acordo setorial recebidas, sendo 4 consideradas válidas para negociação. Proposta unificada recebida em janeiro de 2014. Em negociação. Próxima etapa: Consulta Pública.
Descarte de Medicamentos	Três propostas de acordo setorial recebidas até abril de 2014. Em negociação. Próxima etapa: Consulta Pública.

Fonte: SINIR, 2016.

Antes da Lei nº 12.305/2010, já existiam sistemas de logística reversa implantados no país por meio de outras tratativas legais (Quadro 6).

Quadro 6 - Sistemas de Logística Reversa já implementados no Brasil

Cadeias	Regulamentação
Embalagens de agrotóxicos	Lei nº 7.802/1989
Pneus	Resolução CONAMA nº 416 de 2009
Pilhas e baterias	Resolução CONAMA nº 401 de 2008
Óleo lubrificante usado ou contaminado	Resolução CONAMA nº 362 de 2005

Fonte: CNM, 2015.

2.2.1.2.6. Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – Sinir

O Sinir é um dos instrumentos da PNRS, que deve ser mantido com informações oriundas dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

O Sinir atua sob a coordenação e articulação do Ministério do Meio Ambiente e deve coletar e sistematizar dados relativos aos serviços públicos e privados de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, possibilitando: o monitoramento, a fiscalização e avaliação da eficiência da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, inclusive dos sistemas de logística reversa; a avaliação dos resultados, impactos e acompanhamento das metas definidas nos planos, e a informação à sociedade sobre as atividades da Política Nacional (SINIR, 2006).

De acordo com Decreto 7.404/10, em seu art. 71, incisos VIII e IX, o Sinir tem dentre suas finalidades:

- disponibilizar periodicamente à sociedade o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no País, por meio do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos; e
- agregar as informações sob a esfera de competência da União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Após a compreensão dos principais tópicos contidos na PNRS, serão relacionadas as obrigações da União, Estados, Municípios, Setor empresarial e sociedade de acordo com a PNRS, conforme o compilado pela CNM (2015).

2.2.1.2.7. Educação Ambiental

A educação ambiental é um instrumento da PNRS e tem como objetivo aprimorar o conhecimento dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos deve estar em consonância com o disposto na Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795, de 1999, que a define como:

> processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A PNRS estabelece que programas e ações de educação ambiental voltados a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos devam estar presentes nos PMGIRS.

2.2.1.2.8. Obrigações da União, Estados, Municípios, setor empresarial e sociedade estabelecidas pela PNRS

De acordo com o art. 1º da PNRS, estão sujeitas à observância da lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis direta ou indiretamente pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Desta forma, são obrigações da **União**:

- elaborar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- regulamentar a logística reversa, implementar e operacionalizar acordos setoriais e termos de compromisso em abrangência nacional; e
- implantar o Sinir.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos se encontra em versão preliminar desde 2011. Quanto ao Sinir, a União deveria tê-lo implantado em 2012 para possibilitar a disseminação de informações, o controle social e o acompanhamento da implementação da PNRS. No entanto, atualmente funciona apenas como um local de armazenamento de informações e documentos no âmbito da União, não coletando nem sistematizando dados sobre gestão de resíduos sólidos no País (CNM, 2015).

As obrigações atribuídas aos **Estados** são:

- promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;
- controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental; e
- elaborar o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).

Até o ano de 2015, apenas seis Estados possuíam PERS finalizado. A grande maioria (17 Estados), informou estar elaborando o plano, e três ainda não haviam iniciado nenhum procedimento para elaborá-lo. (CNM, 2015).

As principais obrigações **municipais** são:

- elaborar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- encerrar e remediar lixões e aterros controlados;
- implantar coleta seletiva com inclusão social;
- realizar a compostagem;
- dispor apenas os rejeitos em aterros sanitários; e
- articular a logística reversa.

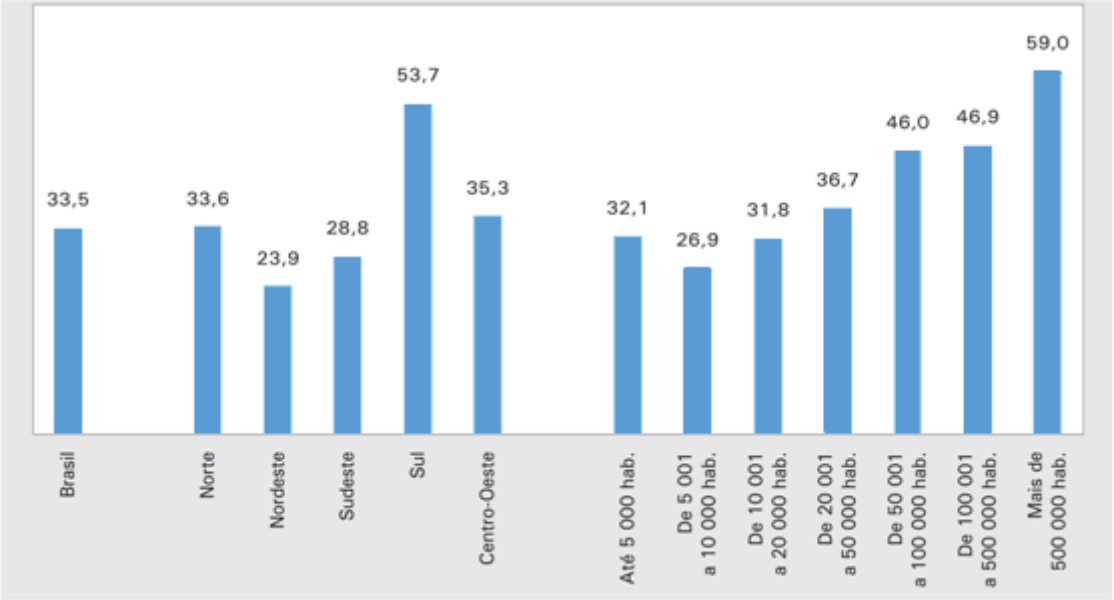
De acordo com dados do IBGE (2014) referentes ao ano de 2013, 33,5% dos municípios brasileiros declararam possuir PGIRS nos moldes da PNRS.

O gráfico 1 apresenta o percentual de municípios com Plano de Gestão integrada de Resíduos Sólidos, segundo as Regiões e as classes de tamanho da população dos municípios.

Observa-se que a região brasileira onde houve o maior percentual de municípios com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos foi a região Sul (53,7%), seguida da região Centro-Oeste (35,3%) e Norte (33,6%). Nas regiões Nordeste e Sudeste encontram-se percentuais inferiores a média nacional.

Devido à dificuldade enfrentada pelos municípios para realizar o encerramento e remediação dos lixões, projetos de lei foram elaborados com a finalidade de ampliar o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305/10, o PL 425/2014 e o PL 2289/2015, que já foi aprovado no Senado e encontra-se em tramitação na Câmara dos Deputados. Se sancionado, ficará estabelecida a prorrogação escalonada do encerramento dos lixões em todo Brasil, dando prazo de até 31 de julho de 2018 para capitais e regiões metropolitanas se adequarem; até 31 de julho de 2019 para municípios com população superior a 100 mil habitantes; até 31 de julho de 2020 para municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes e até 31 de julho de 2021, para aqueles com população inferior a 50 mil habitantes (BRASIL, 2014, 2015).

Gráfico 1 - Percentual de municípios com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, segundo as Grandes Regiões e as classes de tamanho da população dos municípios – 2013.



Fonte: IBGE, 2013; SINIR, 2016.

O PL 2289/2015 prevê ainda a ampliação do prazo para elaboração dos planos estaduais e municipais de resíduos sólidos: até 31 de julho de 2017, para estados e municípios com população igual ou superior a 50 mil habitantes e até 31 de julho de 2018, para municípios com população inferior a 50 mil habitantes (BRASIL, 2015).

Ao **setor empresarial** foram impostas as seguintes ações:

- elaboração de planos de gerenciamento;
- investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos aptos a reutilização ou destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;
- divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;
- recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa; e
- compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

Para que se alcancem os objetivos da PNRS, a participação da **sociedade** é imprescindível. A separação prévia é uma das obrigações da PNRS, o que implica que sempre que houver a coleta seletiva municipal, seja porta a porta, seja por meio de Pontos de Entrega Voluntária, a população deve contribuir e separar os resíduos recicláveis previamente, descartando-os adequadamente. O quadro 7 a seguir apresenta resumidamente as mudanças na gestão de RSU instituídas pela PNRS.

Quadro 7 - O que muda com a Lei nº 12.305/ 2010: Uma Breve revisão

O que muda com a Lei nº 12.305/2010		
	Antes	Depois
Autoridades Públicas	-Não priorização de resíduos urbanos; -Existência de lixões na maioria dos municípios; -Não utilização de resíduos orgânicos; -Coleta seletiva cara e ineficiente.	-Municípios com a responsabilidade de preparar planos e definir metas com a participação das cooperativas de catadores de resíduos; -Dever de erradicar lixões no prazo de 4 anos após publicação da lei; -Governos locais começam a compostagem; -Controle de custos e medição da qualidade do serviço são obrigatórios.
Catadores	-Exploração por intermediários e riscos à saúde; -Informalidade; -Problemas com a qualidade e quantidade dos materiais; Falta de qualificação e visão de mercado.	-Menores riscos e aumento da renda dos catadores através das cooperativas; -Cooperativas contratadas pelos municípios para coleta e reciclagem; -Aumento da quantidade e da qualidade do material reciclado; -Trabalhadores treinados e qualificados para aumentar a produção.
Empresas	-Sem lei nacional para orientar os investimentos das empresas; -Falta de incentivos financeiros; -Baixo retorno pós-consumo de produtos eletro/eletrônicos; -Desperdício econômico através da falta de reciclagem.	-Arcabouço legal orientando ações empresariais; -Novos instrumentos financeiros para orientar a reciclagem; -Maior reciclagem de produtos pós-consumo Reciclagem impulsionará alguns negócios e gerará outros novos, impactando a geração de renda.
Público	-Não separação dos resíduos recicláveis nas residências; -Falta de informação; -Serviços de coleta municipal deficientes; -Poucas exigências das autoridades.	-O consumidor deve separar os resíduos em casa mais efetivamente; -Campanhas educacionais para mobilizar o público; -Melhoria da coleta seletiva para aumentar a quantidade de resíduos coletados;

O que muda com a Lei nº 12.305/2010	
Antes	Depois
	-Exercício dos direitos dos cidadãos para pressionar os governos locais.

Fonte: ISWA & ABRELPE, 2013 - Adaptado.

2.3. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Rio de Janeiro

O Estado do Rio de Janeiro, localizado na Região Sudeste do Brasil, possui 92 municípios (Quadro 8), com uma população estimada de 16.550.024 habitantes (IBGE, 2015).

Quadro 8 - Informações básicas sobre o Estado do Rio de Janeiro

Dados do IBGE	Valor/ Unidade
População estimada 2015	16.550.024 pessoas
População 2010	15.989.929 pessoas
Área	43.777,954 km²
Densidade demográfica	365,23 hab./km²
Rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* da população residente 2014	1.193 Reais
Número de Municípios	92

Fonte: IBGE, 2015.

No Estado do Rio de Janeiro são geradas 16.970 toneladas de RSU por dia, de acordo com estimativas, os índices de geração *per capita* de RSU variam entre 0,61 kg/hab./dia e 1,33 kg/ hab./dia, esta variância relaciona-se diretamente ao porte populacional do município e à localização geográfica (SEA, 2013).

O estado é dividido em oito regiões e a Região Metropolitana é onde se concentra maior parte da população e proporcionalmente, onde os habitantes mais produzem RSU (1,19 kg/hab./dia), o que corresponde a cerca de 80% de toda geração de resíduos no Rio de Janeiro. A tabela 2 apresenta os índices médios estimados de geração *per capita* de RSU nas regiões fluminenses (SEA, 2013; SANTOS & SILVA, 2015).

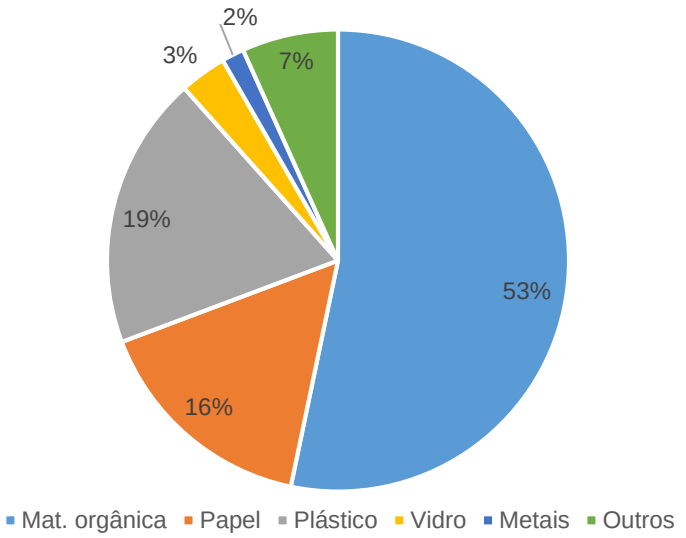
Tabela 2 - Média dos índices *per capita* de geração de RSU nas regiões administrativas do Estado do Rio de Janeiro (kg/hab./dia)

Região administrativa	Índice de geração *per capita*
Região Metropolitana	1,19
Região Centro Sul Fluminense	0,73
Região da Costa Verde	0,81
Região das Baixadas Litorâneas	0,82
Região do Médio Paraíba	0,81
Região Noroeste Fluminense	0,72
Região Norte Fluminense	0,87
Região Serrana	0,82
Média Estadual	1,10

Fonte: SEA, 2013 - Adaptado.

A estimativa gravimétrica dos resíduos gerados no Estado, de acordo com SEA (2013) encontra-se no gráfico 2 a seguir:

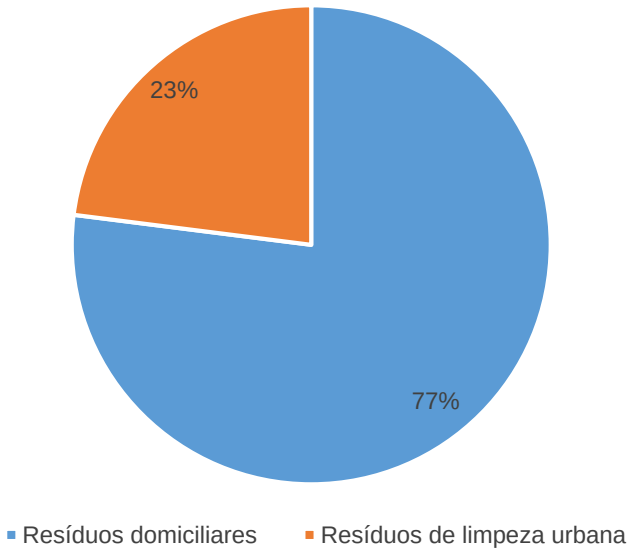
Gráfico 2 - Estimativa gravimétrica dos resíduos gerados no Estado do Rio de Janeiro.



Fonte: SEA (2013).

O Estado do Rio de Janeiro apresenta taxa de cobertura de coleta de RSU igual ou superior a 90%, das quais aproximadamente 5.000 t/dia são consideradas como resíduos de limpeza urbana e 1.3000 t/dia correspondem a resíduos domiciliares, conforme ilustrado no gráfico 3 a seguir (SEA, 2013).

Gráfico 3 - Geração de resíduos sólidos urbanos no Estado do Rio de Janeiro: Resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana



Fonte: SEA, 2013.

De acordo com a Secretaria de Estado do Ambiente - SEA (2013), os sistemas de coleta seletiva em operação no Estado do Rio de Janeiro recuperam aproximadamente 60 mil toneladas por ano de materiais recicláveis, o que corresponde a apenas 3% do valor total da fração seca presente nos RSU (vidro, papel/papelão, metais e plásticos). Apenas 32 municípios fluminenses possuem ações de recuperação de materiais recicláveis apoiada pelos municípios em programas de coleta seletiva ou em unidades de triagem e beneficiamento de materiais recicláveis (CEPERJ, 2015).

Em 2014, 70 cidades do estado destinavam seus resíduos de forma ambientalmente adequada, restando 22 cidades com lixões em operação (SEA, 2015).

Com relação a logística reversa no estado, o cenário atual é apresentado no quadro 9 a seguir:

Quadro 9 - Cenário dos sistemas de logística reversa já implantados ou em implantação no Estado do Rio de Janeiro

Resíduo	Cenário atual
Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	Sistema já definido pela legislação, tem estrutura e lógica de conhecimento geral, com retorno pelos consumidores aos pontos de comercialização e destes ao encaminhamento para destruição ou reciclagem.

Resíduo	Cenário atual
	Ainda há muita desinformação pela cadeia de usuários, comerciantes e distribuidores.
Pneus	O sistema implementado até o momento pela RECICLANIP no estado não atende à resolução CONAMA. Os ecopontos instalados, em sua maioria, são construídos e mantidos pelas prefeituras, que acabam oneradas em obrigações de responsabilidade dos geradores (fabricantes e importadores) e distribuidores.
Óleos Lubrificantes	O sistema já implementado pelo Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais por força das resoluções federais, vem sendo aprimorado e expandido para todo o Estado do Rio de Janeiro, com foco nos postos de combustíveis. Contudo, da mesma maneira que no caso das embalagens de óleos lubrificantes, ainda há um amplo universo a ser coberto, relativo aos procedimentos e retornos dos óleos usados nas oficinas mecânicas.
Embalagens de óleos lubrificantes	O sistema já implementado no âmbito do Programa Jogue Limpo, sob responsabilidade do Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM), abrange todo o território estadual e apresenta controle de todos os resultados alcançados. Contudo, parte deste material ainda se encontra sob a responsabilidade do sistema municipal de coleta, especialmente aqueles oriundos de oficinas mecânicas. Já foi assinado termo de compromisso entre as entidades associadas ao SINDICOM e o governo do estado, representado pela SEA.
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio, e de luz mista	O grupo de trabalho criado anteriormente pela SEA sobre o tema, poderá ser reativado com vistas a implementar mais ágil e rapidamente as proposições definidas no acordo setorial nacional, em fase final de negociação.
Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	A SEA e o INEA vêm desenvolvendo iniciativas associadas à reciclagem de produtos eletroeletrônicos e seus componentes, a exemplo do “Natal da Reciclagem” e as “Fábricas Verdes”, estas voltadas especificamente para computadores, com capacitação e formação de técnicos de comunidades para desmontagem e aproveitamento de componentes, compondo novos computadores destinados às entidades e às comunidades e encaminhando o material não aproveitado para linhas de reciclagem licenciadas. Outras

Resíduo	Cenário atual
	iniciativas de cooperativas e ONGs também se verificam no território.
Embalagens em geral	Esforços pontuais e dispersos, calcados em apoio a programas específicos como as ecobarreiras ou as cooperativas de catadores e não proporcionais aos volumes produzidos e comercializados no estado. Negociações com a Associação Técnica Brasileira das Industrias Automáticas de Vidro apontam a possibilidade de avanços na formalização de acordo específico para esse material.

Fonte: SEA, 2013 - Adaptado.

2.3.1. Aspectos legais e programas estaduais de gestão de resíduos

No Estado do Rio de Janeiro há uma série de leis ambientais que precedem a PNRS (Quadro 10), dentre elas, a Lei nº 4.191/2003 que estabeleceu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto nº 41.084/2007, que constitui um marco regulatório que norteia o cenário para o saneamento no estado (INEA, 2013).

Quadro 10 - Leis, normas e decretos relacionados a resíduos no Estado do Rio de Janeiro

Legislação	Descrição
Lei nº 3.369, de 07/01/2000	Estabelece normas para a destinação final de garrafas plásticas.
Lei nº 3467, de 14/09/2000	Dispõe sobre as sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro.
Decreto nº 31.819, de 9/9/2002	Regulamenta a Lei nº 3.369/00, que estabelece normas para destinação final de garrafas plásticas.
Lei nº 4.191, de 30/09/2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Lei nº 5.502 de 15/07/ 2009	Dispõe sobre a substituição e recolhimento de sacolas plásticas em estabelecimentos comerciais localizados no Estado do Rio de Janeiro e acrescenta o art. 98 à Lei nº 3467/00.
Lei nº 5.438, de 17/04/2009	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a taxa de controle e fiscalização ambiental no Estado do Rio de Janeiro.

Lei nº 5.690, de 14/04/2010	Institui a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável e dá outras providências.
Lei nº 6805, de 18/06/2014	Inclui artigos na Lei nº 4.191/03– Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituindo a obrigação da implementação de sistemas de logística reversa para resíduos eletroeletrônicos, agrotóxicos, pneus e óleos lubrificantes no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.
Norma Técnica 574.R-0 de 31/08/1993	Padrões de emissão de poluentes do ar para processos de destruição térmica de resíduos.
Instrução Técnica INEA 1302 de 29/11/1994	Instrução Técnica para requerimento de licenças para aterros sanitários.
Decreto 40.645, de 08/03/2007	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
DZ-1841.R-2, de 21/09/04	Diretriz para licenciamento ambiental e para a autorização do encerramento de postos de serviços que disponham de sistemas de acondicionamento ou armazenamento de combustíveis, graxas, lubrificantes e seus respectivos resíduos.
Decreto 41.122, de 09/01/2008	Institui o plano diretor de gestão de resíduos sólidos da região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro.
Resolução INEA 25, de 20/12/2010	Estabelece procedimentos para requerimento das licenças ambientais das atividades ligadas à cadeia produtiva de reciclagem.
Decreto 42.930, de 18/4/ 2011	Cria o Programa Estadual Pacto pelo Saneamento.
Decreto 43.216, de 30/09/2011	Regulamenta a Lei nº 5.690/10, que dispõe sobre a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável.

Fonte: SANTOS & SILVA, 2015 - adaptado.

A partir desses marcos regulatórios, foi estabelecido um conjunto de ações, por meio de programas para gestão de resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro (Quadro 11).

Um desses programas é o Lixão Zero, que se utiliza da lógica da regionalização, estimulando a implantação de diversos consórcios intermunicipais em todo Estado do Rio de Janeiro (SANTOS *et al.* 2013).

Dentre os consórcios intermunicipais para gestão de resíduos sólidos propostos, seis encontram-se em atividade (Serrana II, Noroeste Fluminense, Centro Sul I, Vale do Café, Lagos I e Baixada Fluminense) e dois em estruturação (Serrana I e Sul Fluminense II) (SEA, 2014).

Com base na proposta de regionalização e nos arranjos intermunicipais que foram sendo configurados, iniciou-se a implantação de aterros sanitários e Centrais

de Tratamento de Resíduos (CTRs). Soluções individuais foram estimuladas a se transformarem em aterros regionais e, aterros privados de abrangência regional foram licenciados.

O governo do Estado do Rio de Janeiro focou seus esforços na questão dos lixões e implantação de CTRs. Quanto aos demais programas, parte deles não foram integralizados ou não atingiram os objetivos dentro dos prazos fixados. Isso deve-se entre outros fatores, a descontinuidade dos programas em muitas cidades, sobretudo na transição de gestões municipais e estaduais (SANTOS & SILVA, 2015).

Quadro 11 - Programas e Planos para Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Rio de Janeiro

Programas	Descrição
Programa de Coleta Seletiva Solidária	Tem como objetivo promover o desenvolvimento de políticas públicas municipais para a GIRS, a inclusão socioprodutiva dos catadores de materiais recicláveis e a educação ambiental.
Lixão Zero	Objetiva a instalação progressiva de aterros sanitários ou CTRs. A meta do Governo do Estado era erradicar até 2014, todos os lixões municipais existentes.
Catadores e Catadoras em Redes Solidárias	Este projeto é fruto de um convênio assinado em junho de 2012, durante a Rio+20, entre a Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro e o Ministério do Trabalho e Emprego, por meio da Secretaria Nacional de Economia Solidária. Tem como objetivo a inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis no Estado do Rio.
Plano Estadual de Resíduos Sólidos	Apresenta o diagnóstico do cenário da disposição de resíduos sólidos no Estado, um conjunto de metas, proposições e estratégias a serem perseguidas por toda a sociedade.
Recicla Rio	É um instrumento da política de resíduos que está inserido no PERS. Tem como meta a redução da geração de resíduos, criando alternativas para seu reaproveitamento no sistema produtivo e provocando melhores condições de trabalho aos catadores dentro da cadeia da reciclagem por meio de ações e programas.
Compra de Lixo Tratado	Por convênio firmado com os municípios, são repassados temporariamente recursos da ordem de R$ 20 por tonelada de RSU que deixa de ser depositada em lixões e que passa a ser destinada a aterros sanitários/CTRs devidamente licenciados. Em contrapartida, é cobrado dos municípios o atendimento a metas relacionadas à coleta seletiva, remediação de lixões, implantação de taxa de manejo de resíduos, dentre outras.

Fonte: SEA, 2015.

No próximo capítulo será abordada a gestão de resíduos sólidos urbanos no município fluminense de Japeri.

3. ESTUDO DE CASO: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE JAPERI – RJ

A seguir serão apresentados os resultados das entrevistas, análises documentais, observações diretas e participantes, e grupo focal no município de Japeri.

3.1. **Histórico**

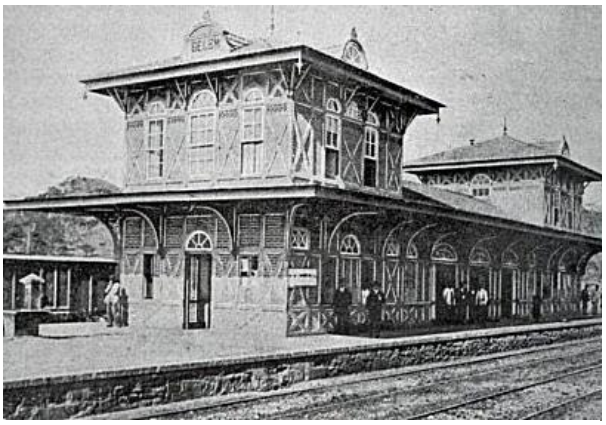
A palavra Japeri tem origem indígena e denominava uma planta semelhante ao junco, que era encontrada nos pântanos da região, a qual os índios chamavam *yaperi*. Esta denominação substituiu o nome de Belém, dado à localidade pelos bandeirantes paulistas responsáveis por sua ocupação, que permaneceram em seu território por quase dois séculos. Contudo, não existiam tribos indígenas assentadas em Belém, quando se deu sua fundação. Os povos indígenas que passavam pela região eram de tribos itaguaís, que habitavam as terras às margens do Rio Guandu, onde se acha hoje o município de Itaguaí (IBGE, 2015).

A história de Japeri tem início em 1743, quando foi fundado por Inácio Dias da Câmara Leme. Posteriormente, Marquês de São João Marcos deu a localidade grande desenvolvimento: incentivou a lavoura, montou vários engenhos de açúcar, construiu inúmeras casas, construiu a Igreja do Menino de Deus de Belém, inaugurou a primeira escola e, em 1872, criou um teatro. Ainda por influência do marquês, foi construída a Estrada de Ferro D. Pedro II, cuja estação foi inaugurada em 8 de dezembro de 1858 (Figura 8). Tudo isso levou gradualmente à devastação da vegetação e obstrução de rios (IBGE, 2015).

No ano de 1951, a antiga Belém passa a constituir, juntamente com Engenheiro Pedreira, o 6º distrito de Nova Iguaçu, Japeri. Por haver, em um só distrito, duas localidades distintas, foram criadas as Administrações Regionais de Engenheiro Pedreira e de Japeri. Por estarem politicamente constituídas em um único distrito, surgiram os primeiros movimentos emancipatórios. Um plebiscito em

30 de junho de 1991, com a finalidade de obter a emancipação político-administrativa do distrito, resultou na criação do Município de Japeri, constituído pelas localidades de Japeri, Engenheiro Pedreira, Jaceruba e Rio D'Ouro. A emancipação consolidou-se em 01 de janeiro de 1993, com solenidade onde estiveram presentes autoridades locais e dos municípios vizinhos (IBGE, 2015; Prefeitura Municipal de Japeri, 2015).

Figura 8 - Estação Ferroviária de Japeri



(a)

(b)

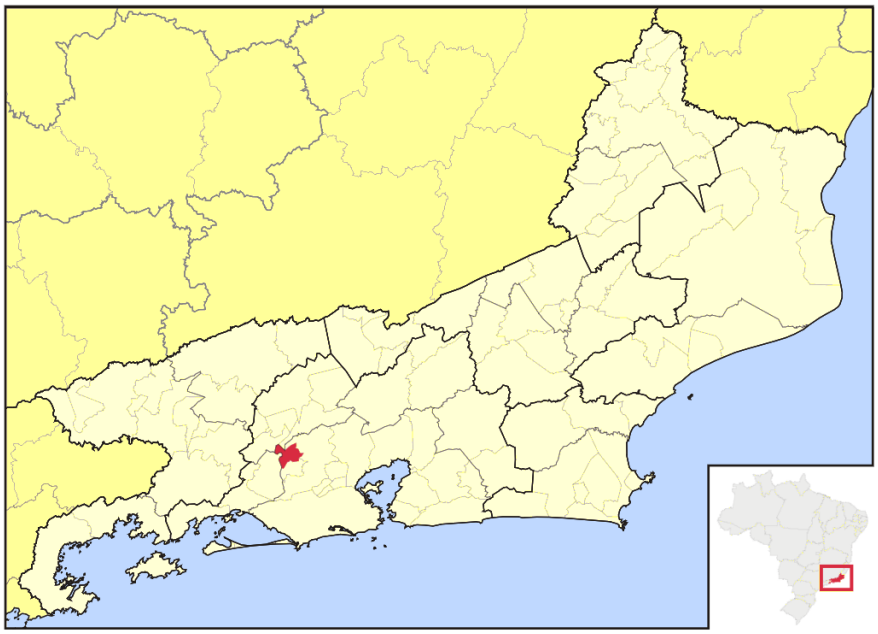
Legenda: (a) - estação ferroviária de Japeri no início do sec. XX (b) - estação ferroviária de Japeri atualmente.

Fonte: FIGUEIRA, 1908; FREITAS, 2011.

3. 2. **Aspectos gerais do Município**

Japeri é um município brasileiro do Estado do Rio de Janeiro, localiza-se a 22°38'35" de latitude sul e 43°39'12" de longitude oeste (IBGE, 2015). Pertence a Mesorregião Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, Microrregião Rio de Janeiro (IBGE, 1995). Seu território, possui área de 81,869 km², sendo limitada pelos municípios de Paracambi, Seropédica, Queimados, Miguel Pereira e Nova Iguaçu (Figura 9). O município é cortado pela RJ-125 ou Rodovia Ary Schiavo e também pelo Arco Metropolitano.

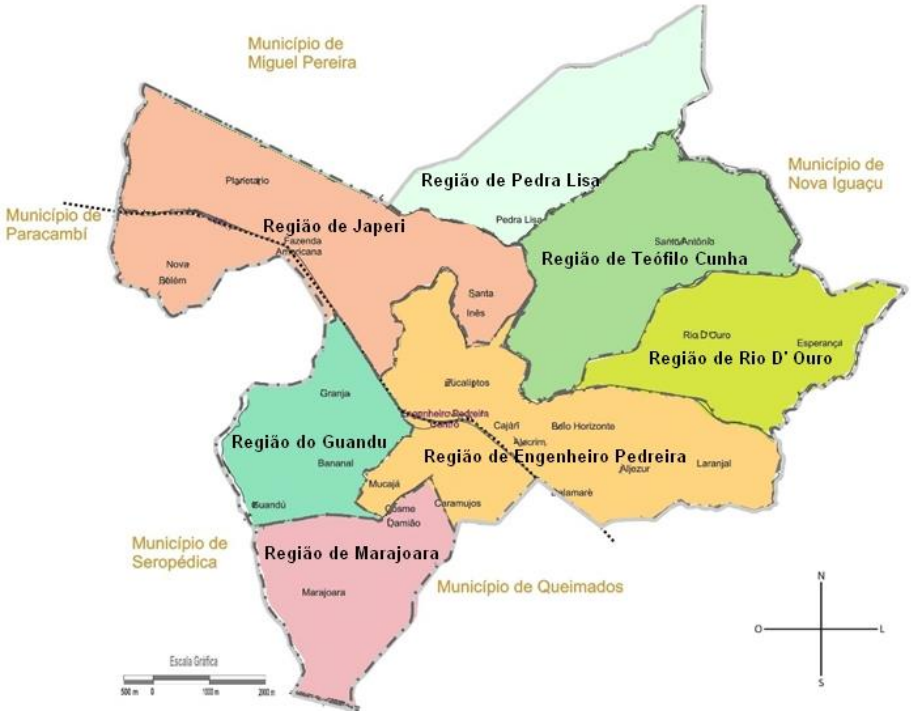
Figura 9 - Área de estudo: Município de Japeri, localizado no estado do Rio de Janeiro.



Legenda: Município de Japeri (em vermelho).
Fonte: ABREU, 2006.

O território japeriense é organizado em sete regiões, sendo elas: Japeri, Engenheiro Pedreira, Marajoara, Rio D'Ouro, Pedra Lisa, Teófilo Cunha e Guandu (Figura 10).

Figura 10 - Regiões de Japeri

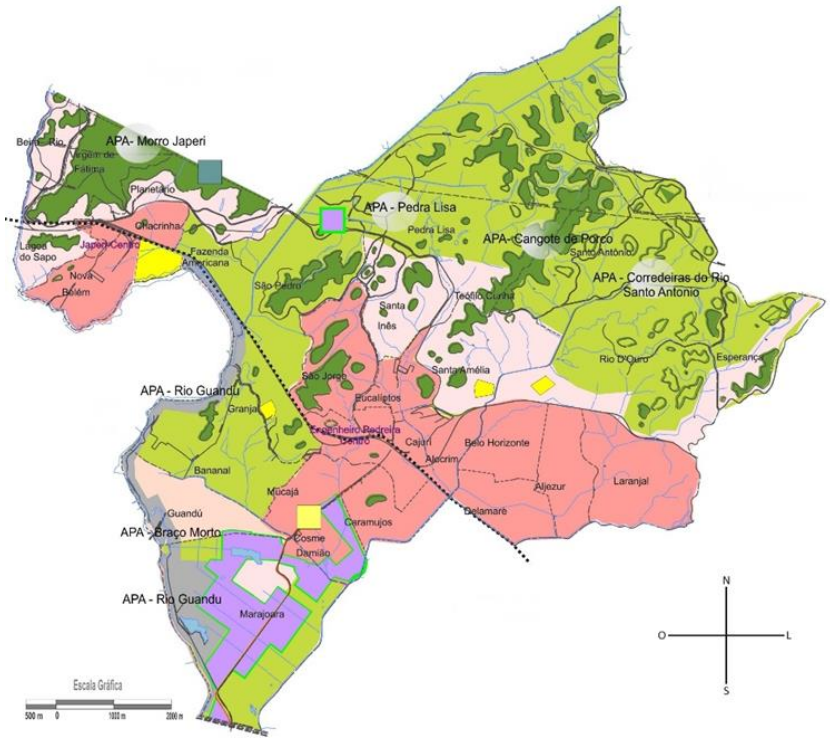


Fonte: Plano Diretor Participativo, 2006 - adaptada.

As principais áreas urbanas desse município estão no distrito sede, seguido pelo distrito de Engenheiro Pedreira, próximos ao entorno do eixo ferroviário e de suas estações.

De acordo com seu Plano Diretor, o território Municipal está dividido nas seguintes macrozonas: Urbana Consolidada; de Expansão Urbana, de Especial Interesse Agrícola e de Interesse Ambiental e Cultural (MIAC) (Figura 11).

Figura 11 - Macrozoneamento do município de Japeri



Legenda: ( ) Área urbana consolidada; ( ) Área de expansão urbana; ( )Área de especial interesse social; ( ) Área de proteção ambiental; ( ) Área de preservação florestal; ( ) Área de especial interesse florestal; ( ) Área de especial interesse agrícola ; ( ) Área de especial interesse político; ( ) Área de especial interesse esportivo.

Fonte: Plano Diretor Participativo, 2006- adaptada

Como pode-se observar na Figura 11, grande extensão do território japeriense é considerada área de interesse agrícola, no entanto as terras agrícolas do município não se encontram regulamentadas.

Japeri é um importante município em termos ecológicos, 52,97% de seu território localiza-se na zona de amortecimento de impacto da Reserva Biológica de Tinguá, Unidade de Conservação declarada Patrimônio da

Humanidade pela Unesco e incluída na reserva da biosfera da Mata Atlântica (IBAMA, 2006).

A cidade faz parte da Região Hidrográfica II - Guandu, onde estão incluídos também os municípios Engenheiro Paulo de Frontin, Itaguaí, Paracambi, Queimados, Seropédica e, parcialmente, Barra do Piraí, Mangaratiba, Mendes, Miguel Pereira, Nova Iguaçu, Piraí, Rio Claro, Rio de Janeiro e Vassouras. Japeri é banhado pelos rios Guandu, Santana, Rio dos Poços, Rio d'Ouro, Santo Antônio, Ribeirão das Lages, São Pedro e Teófilo Cunha.

O clima da cidade de Japeri é tropical úmido, com incidência de chuvas intensas nos meses de novembro a fevereiro (IBAMA, 2006). Reúne condições propícias para enchentes, ou seja, desmatamento, ocupação desordenada das encostas, acúmulo de lixo nos cursos de água, travessias inadequadas, bueiros insuficientes, etc. As principais regiões críticas são: Bairro Virgem de Fátima; bairros situados entre a antiga Via Férrea e a RJ-125; Bairros do Chacrinha - trechos leste e oeste, do Alecrim, Parque Guandu e Jardim Marajoara. A área inundável no núcleo urbano foi estimada em 3,7km^2. A população ameaçada pelas inundações frequentes era da ordem de 10.000 habitantes em 2001 (COSTA, 2001).

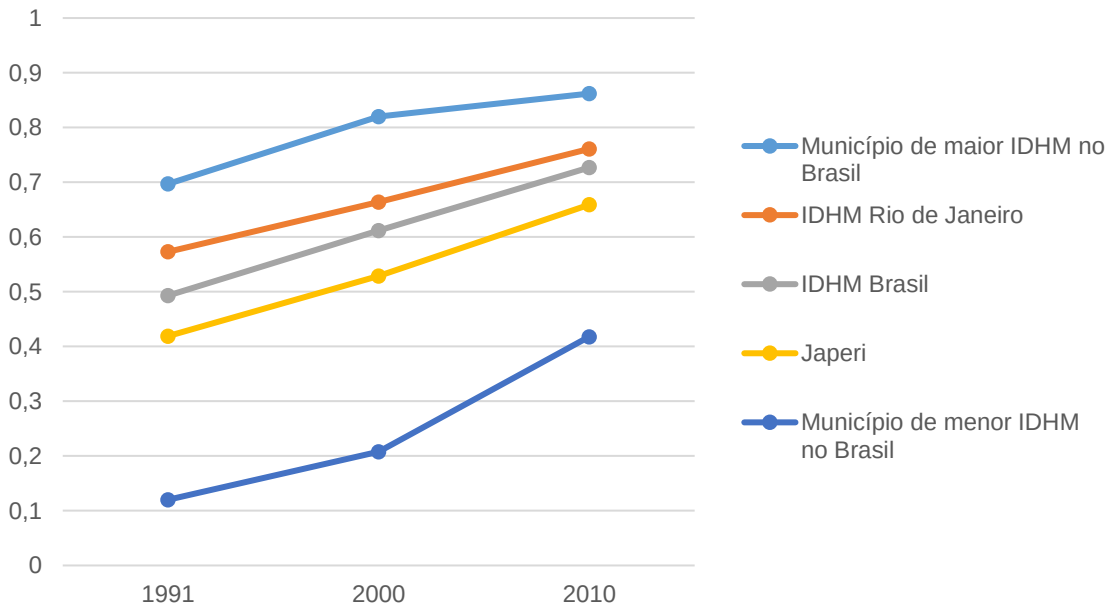
Segundo dados do IBGE (2015) a cidade de Japeri possui uma população estimada de 99.144 habitantes e densidade demográfica de 1.166,37 hab./km². Estima-se que esta população seja de 112.824 habitantes em 2020 e 119.642 em 2025 (FILHO *et al.* 2012). Dentre outros fatores, o crescimento urbano gradual para o município é estimado devido sua proximidade com áreas urbanas dinâmicas como Austin, Queimados e Nova Iguaçu, observando-se, no espaço não urbano que separa esses núcleos, uma estrutura consistente de vias de acesso entre a RJ-113, a RJ-125 e a BR-116 (IBAMA, 2006). Além disso, o incremento da população deve se dar pela construção do Arco Metropolitano (BR-493/RJ-109), inaugurado no ano de 2014 e de um conjunto habitacional pelo Programa Minha Casa Minha Vida, com inauguração prevista para o ano de 2016 (DER-RJ, 2007; MARCIANO *et al.*, 2010; FIRJAN, 2012; FONSECA & COCCARO, 2012). Apesar de o município possuir áreas com atividades rurais, dados oficiais apresentam percentual de população urbana de 100% (IBGE, 2015).

Japeri é uma cidade que possui potencial turístico e esportivo. No Pico da Coragem são realizadas atividades como parapente e asa delta, já no Rio Guandu há local para canoagem. São realizadas anualmente caminhadas em diversos pontos da cidade, através do Projeto Anda Japeri. O município conta ainda com campo de golfe entre outros atrativos (JB, 2015).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Japeri segundo dados do último levantamento, em 2010, era médio (0,659 em uma escala que varia de zero a um) estando entre os 10 menores índices do estado (PNUD, IPEA & JFP, 2013). O município em 2003 possuía o maior percentual de pobreza e desigualdade do Estado do Rio de Janeiro, 76,37% (IBGE, 2003).

De 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,419 em 1991, para 0,659 em 2010, enquanto o IDHM médio do país passou de 0,493 para 0,727 (Gráfico 4). O que significa uma taxa de crescimento de 57,28% para o município e 47% na média nacional. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi a educação (com crescimento de 0,338), seguida por longevidade e por renda (PNUD, IPEA & JFP, 2013).

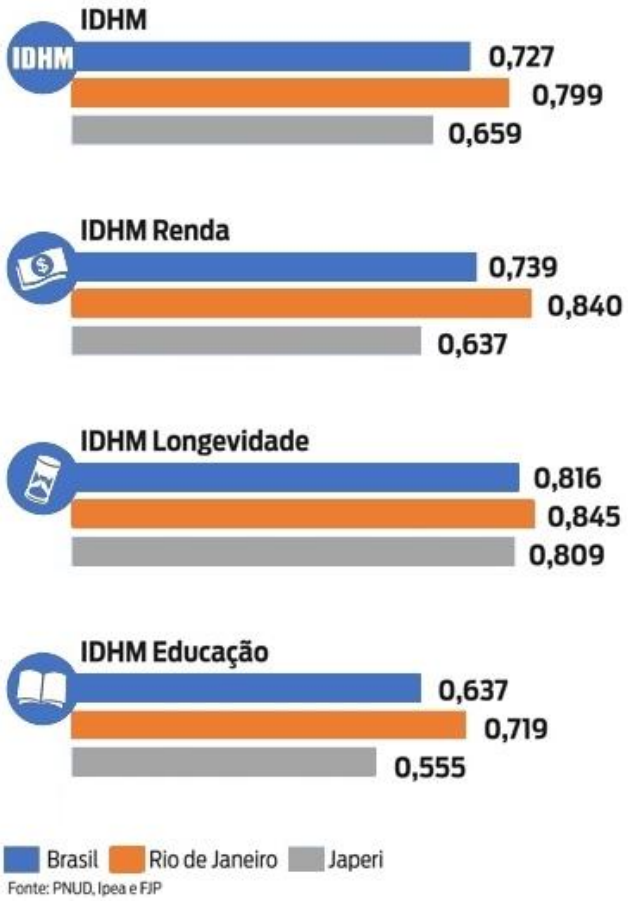
Gráfico 4 - Evolução do IDHM de Japeri



Fonte: PNUD, Ipea & JFP, 2013.

No gráfico 5 a seguir é apresentada a comparação do IDHM, IDHM Renda, IDHM Longevidade e IDHM Educação de Japeri com os valores médios estadual e nacional.

Gráfico 5 - IDHM, IDHM Renda, IDHM Longevidade e IDHM Educação de Japeri, Estado do Rio de Janeiro e Brasil



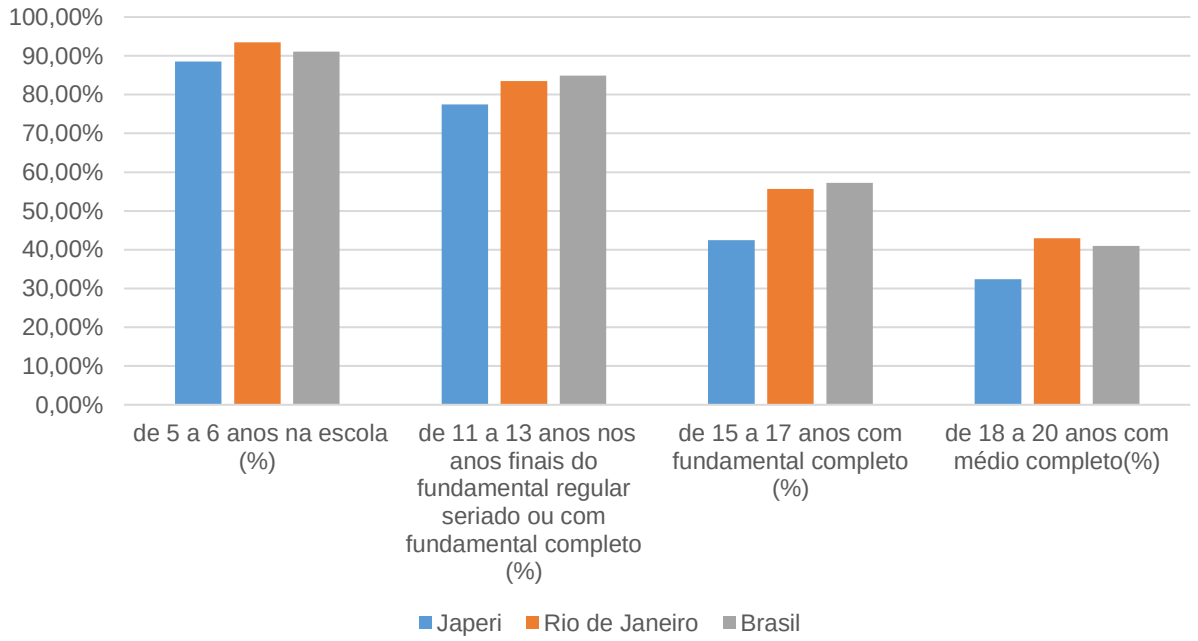
Fonte: CARVALHO & BARROS (2015) - adaptado.

O Produto Interno Bruto do Município (PIB) em 2012 era 1.026.212.000 reais, sendo 2.054.000 reais o valor adicionado bruto da agropecuária, 104.072.000 reais o valor adicionado bruto da indústria e 848.496.000 reais o valor adicionado bruto dos serviços. O PIB *per capita* em 2012 era 10.542,88 reais, o terceiro menor do estado (IBGE, 2015).

No município de Japeri a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 88,54%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos

frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 77,48%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 42,43%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 32,38% (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Fluxo Escolar por Faixa Etária em Japeri, Rio de Janeiro e Brasil no ano de 2010



Fonte: PNUD, Ipea & JFP, 2013

3.3. **Aspectos jurídico institucionais**

3.3.1. Aspectos jurídicos

As leis municipais aplicáveis a resíduos sólidos em Japeri estão presentes no quadro 12 a seguir:

Quadro 12 - Legislação de Japeri relacionada aos resíduos sólidos urbanos

Legislação	Ementa
-	Lei Orgânica Municipal de Japeri de 26 de novembro de 1993.
Lei nº 196/1994	Fica criado o conselho municipal de meio ambiente e desenvolvimento, diretamente ligado ao prefeito e dá outras providências.

Legislação	Ementa
Lei nº 005/2000.	Dispõe sobre a instituição do código de meio ambiente do município de Japeri.
Lei nº 908/2000	Dispõe sobre a criação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMAB e dá outras providências.
Lei nº 069/2006.	Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Japeri e da outras providências.
Lei nº 1195/2010	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente COMDEMA, e dá outras providências.
Lei nº 1196/2010	Dispõe sobre a criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente FMMA, e dá outras providências.
Lei nº 1220/2011	Dispõe sobre o regimento interno do Conselho Municipal do Meio Ambiente de Japeri – COMDEMA.
Lei nº 17/2012	Dispõe sobre o acréscimo de inciso no art. 3º da Lei nº 1.220/2011, que regulamenta o regimento interno do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Japeri – COMDEMA.
Lei nº 1242/2012	Dispõe sobre a criação da secretaria municipal de comunicação, secretaria municipal de desenvolvimento econômico, indústria e comércio, secretaria municipal do ambiente e desenvolvimento sustentável, secretaria municipal de cultura, secretaria municipal de assuntos institucionais, cria o cargo de secretário executivo, altera o símbolo do cargo de tesoureiro municipal e dá outras providências.
Lei nº 163/2013	Dispõe sobre a criação do programa municipal de coleta seletiva com inclusão social e econômica dos catadores de material reciclável e o sistema de logística reserva e seu grupo gestor, e dá outras providências.

Fonte: PJERJ, 2015- Adaptado.

Os principais marcos legais recentes no município voltados a gestão de resíduos sólidos foram sistematizados na linha do tempo a seguir (Figura 12)

Figura 12: Principais marcos legais na Gestão de Resíduos Sólidos de Japeri-RJ

Fonte: A Autora, 2016.

Como instrumentos de planejamento, o município possui Plano Diretor Participativo (PDP), de 2006.

A seção IV do PDP de Japeri aborda o Programa de Coleta e Destinação Final dos Resíduos Sólidos, estabelecendo as diretrizes deste programa, que são:

- a modernização e ampliação do sistema de coleta de lixo com reorganização espacial das bases do serviço;
- a descentralização operacional;
- a racionalização dos roteiros de coleta;
- a implantação progressiva do sistema de coleta seletiva;
- a eliminação dos efeitos negativos provenientes da inadequação dos sistemas de coleta e disposição final dos resíduos coletados.

O município não possui Plano de Saneamento Básico (PMSB) assim como Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

3.3.2. Aspectos Institucionais

3.3.2.1. Estrutura organizacional

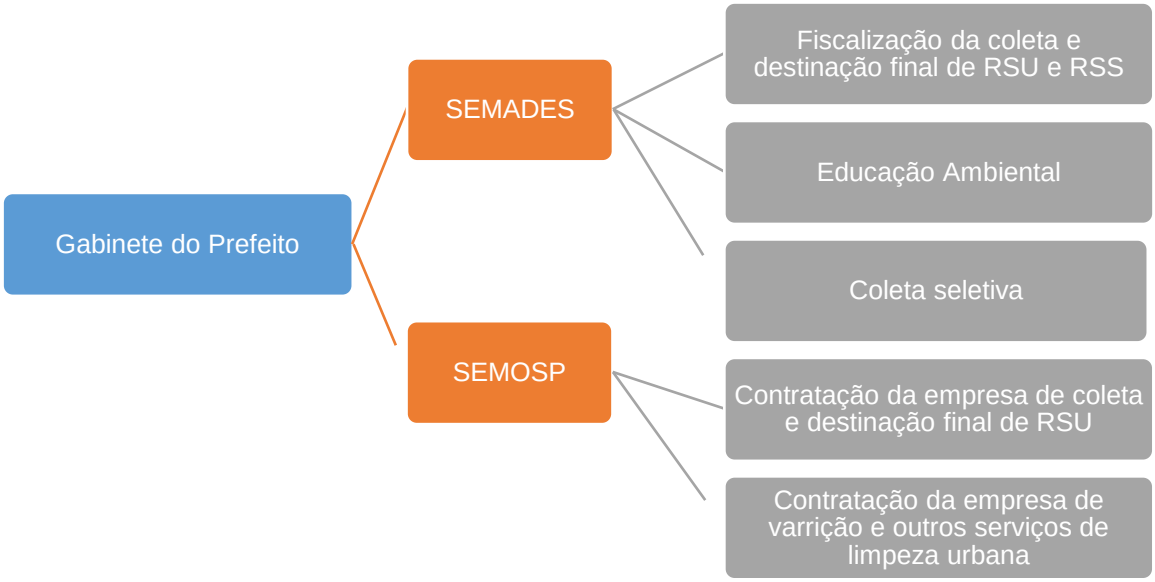
O sistema de limpeza pública de Japeri é gerenciado na forma de administração direta, estando sob a coordenação Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADES) e Secretaria de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP), estando subordinadas ao Gabinete do Prefeito.

A SEMOSP é responsável pela coleta e destinação final de RSU e Resíduos de serviços de saúde (RSS) tendo contratado uma empresa para execução dessa atividade. Além disso, esta secretaria é encarregada pela varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, sendo prestados por uma segunda empresa contratada.

A SEMADES realiza a fiscalização da coleta e destinação final de RSU e RSS, atividades de Educação Ambiental e coleta seletiva.

A Figura 13 a seguir apresenta a Estrutura Organizacional do Sistema de Limpeza pública do município de Japeri.

Figura 13 - Estrutura Organizacional do Sistema de Limpeza pública do município de Japeri



Fonte: SANTOS *et al.* (2013)- adaptado.

Quanto aos recursos humanos das secretarias responsáveis pela limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município, encontram-se as informações na tabela 3 a seguir:

Tabela 3 - Recursos humanos das duas principais secretarias responsáveis pela limpeza urbana do município de Japeri

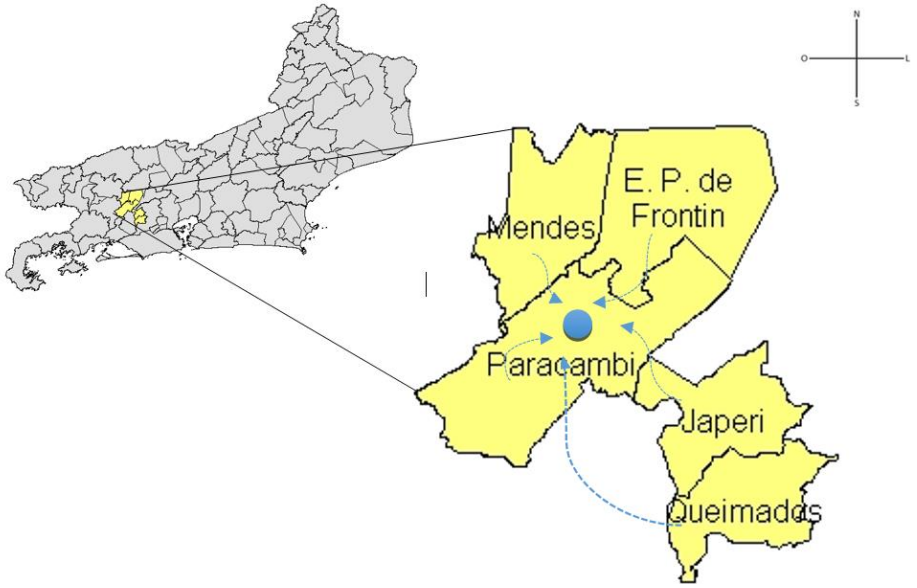
Função	Número de funcionários
SEMADES	
Secretário	1
Subsecretária	1
Chefe de Gabinete	1
Engenheira Sanitarista	1
Guarda Ambiental	5
Fiscais Ambientais	2
Estagiários	1
ASG (auxiliar de serviços gerais)	1
SEMOSP	
Secretário	1
Subsecretário	1
Diretor do departamento de Limpeza Urbana	1
Chefe da Divisão de Coleta Domiciliar	1
Gari	5
Encarregado	2
Engenheiros	2
Fiscais de obra	2

Fontes: SEMADES e SEMOSP.

3.3.2.2 Consorciamento

O município de Japeri faz parte do Consórcio Intermunicipal para Gestão de resíduos Centro Sul Fluminense I, junto aos municípios de Engenheiro Paulo de Frontin, Japeri, Mendes, Paracambi e Queimados (Figura 14).

Figura 14 - Mapa do Consórcio Centro Sul Fluminense I



Legenda: (●) - aterro sanitário em construção, (⇢) - destino final previsto para os resíduos.
Fonte: A Autora, 2016.

O Complexo de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos de Paracambi, localizado na Rodovia RJ-093, km 23 encontra-se em construção e irá atender aos municípios consorciados.

O Protocolo de Intenções para criação do Consórcio Centro-Sul Fluminense I foi instituído no decorrer de 2011, sendo composto pelos municípios citados. A partir da Lei nº 6.362/2012, o Governo do Estado do Rio de Janeiro e a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro foram formalmente incluídos como membros do consórcio, permitindo a participação do primeiro como mantenedor e do segundo como regulador das atividades pactuadas (SANTOS, 2013).

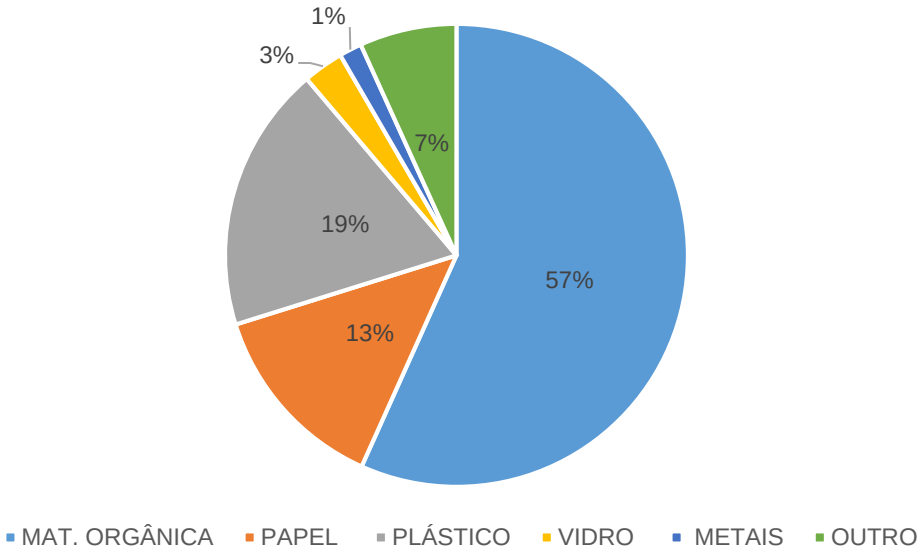
3.4. Infraestrutura e serviços

3.4.1. Caracterização dos Resíduos

O diagnóstico de Resíduos Sólidos do Estado do Rio de Janeiro (ECOLOGUS/SEA, 2013), considera que cada habitante de Japeri produz por dia 0,8 kg de RSU, o que corresponde a geração de 76,39 toneladas diárias no município, tendo como base o ano de 2010, o que soma por ano 27.500,40 toneladas. Multiplicado por uma população de 99.144 habitantes (Estimativa IBGE, 2015), totaliza-se a geração de 79,32 toneladas diárias atualmente.

O município de Japeri não possui estudo gravimétrico por amostragem, assim como nenhum outro município do Estado do Rio de Janeiro, com exceção da Cidade do Rio de Janeiro, que realiza análises gravimétricas dos resíduos com regularidade. Dados referentes a geração de RSU no município de Japeri, por tipo de material estão presentes no gráfico 7 e na tabela 4, a seguir.

Gráfico 7 - Composição dos resíduos sólidos urbanos do Município de Japeri



Fonte: ECOLOGUS/SEA (2013).

Tabela 4 - Estimativa da geração de RSU no município de Japeri por tipo de material (t/ano)

Mat. Orgânica	Papel	Plástico	Vidro	Metais	Outros
15.598,23	3.698,80	5.123,32	778,26	434,51	1.867,28

Fonte: ECOLOGUS/SEA (2013).

De acordo com a estimativa, mais de metade dos RSU no município é constituída de matéria orgânica (57%).

3.4.2. Unidade utilizada no manejo de resíduos sólidos - Galpão de triagem

O galpão de triagem de materiais recicláveis, onde atua a Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Japeri (CooperJaperi), está circunscrito na Rua Borborema, nº 30, Bairro Parque Mucajá (Figura 15). Possui Certificado de Aprovação expedido pelo Corpo de Bombeiros, Alvará de Licenciamento da Prefeitura, Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), e está concluindo a Licença Ambiental junto ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

Figura 15 - Galpão de triagem de resíduos recicláveis de Japeri

Fonte: A Autora, 2016.

De acordo com informações da SEMADES, o galpão possui cerca de 600 m² de área construída e capacidade para cerca de 80 toneladas de resíduos sólidos mensalmente. É destinado ao trabalho de triagem, estocagem e comercialização, cobrindo toda a área operacional evitando problemas, como os acarretados pela

chuva. Possui divisórias internas não fixas que foram elaboradas pelos próprios cooperados para acondicionamento do material triado, portões largos que facilitam o estacionamento de *containers*, acondicionamento e transporte dos materiais.

3.4.3. Forma de disposição final

Até julho do ano de 2014 a forma de disposição final utilizada no município era o lixão, localizado na Estrada Vereador Francisco da Costa Filho, sem número próximo ao campo de golfe público de Japeri (Figura 16).

O lixão de Japeri operava há 20 anos e recebia cerca de 76 toneladas de resíduos diariamente, nele atuavam cerca de 40 catadores. O projeto de remediação deste lixão foi elaborado, no entanto a prefeitura não possui recursos para implementá-lo.

Atualmente, os resíduos sólidos urbanos da cidade seguem para a Central de Tratamento de Resíduos de Nova Iguaçu, localizada na Estrada Adrianópolis no município de Nova Iguaçu. Esta foi a primeira CTR licenciada no Estado do Rio de Janeiro, possui capacidade para receber 5.000 toneladas de resíduos diariamente e é operada pela empresa privada Foxx Haztec. A vida útil do aterro termina em 2036, é licenciado pela Secretaria de Meio Ambiente de Nova Iguaçu, pela agência estadual de controle ambiental e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, para operar no Estado do Rio de Janeiro (MACHADO, 2011).

Para a destinação dos RSU na CTR Nova Iguaçu o município paga 65 reais por tonelada.

Figura 16 - Central de Tratamento de Resíduos de Nova Iguaçu

Fonte: Foxx Haztec (2007).

3.4.4. Serviços

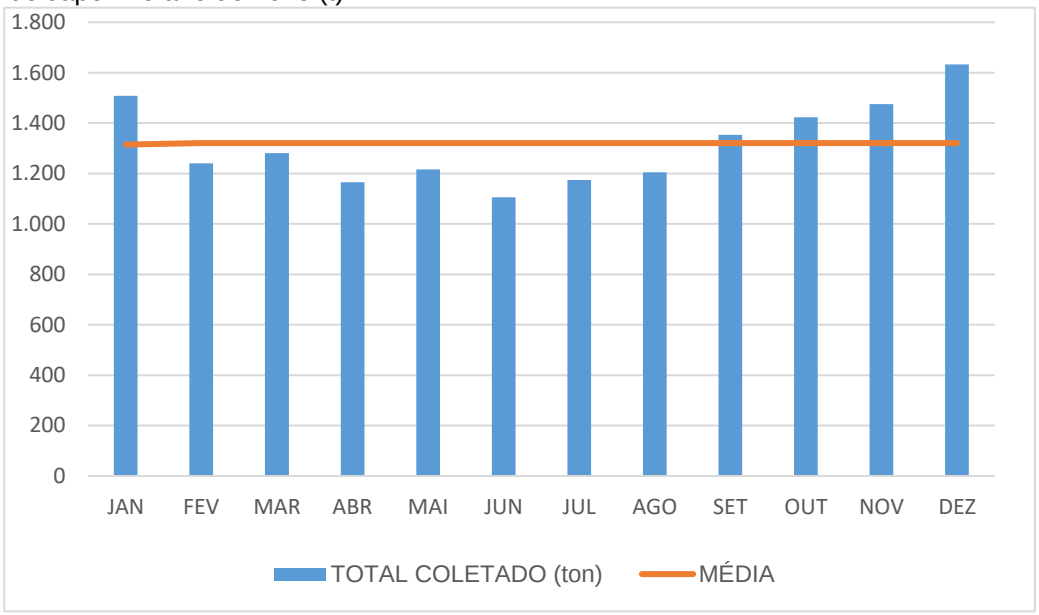
3.4.4.5. Coleta regular

O serviço prestado pela coleta regular abrange resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de saúde.

Atualmente há medição da quantidade de resíduos. No ano de 2015 foram coletadas 15.781 toneladas de RSU, o que corresponde a uma média de 1.321 toneladas mensais (Gráfico 8).

Observa-se que a quantidade RSU coletada é maior nos meses de dezembro, janeiro e novembro, respectivamente, o que pode estar associado à uma maior geração devido às comemorações de final de ano e ao período de férias escolares.

Gráfico 8 - Resíduos Sólidos Urbanos coletados mensalmente no município de Japeri no ano de 2015 (t)



Fonte: SEMADES.

Como dificuldades para a coleta, há o hábito da população de dispor os resíduos domiciliares e comerciais para este fim em dias ou horários em que o serviço não ocorre.

Há no município áreas de difícil acesso, como estradas não pavimentadas ou ruas estreitas onde o caminhão convencional de coleta não alcançava. Recentemente a prefeitura incluiu no contrato um “caminhão satélite” que é menor e alcança essas localidades.

Os serviços de varrição manual de vias urbanas, capina manual, limpezas de bueiros e ralos no município são realizadas por empresa privada contratada, como mencionado anteriormente.

3.4.4.6. Coleta seletiva

O sistema começou a operar em agosto de 2014, através de coleta porta a porta semanal, com a inclusão social e produtiva dos catadores de materiais recicláveis oriundos do antigo lixão.

A coleta de recicláveis ocorre apenas em uma região do município, que a prefeitura denomina como Área 1, que compreende os bairros: Mucajá I, II e III, Vila Central, Santa Terezinha, Bomfim, Marajoara, Guandu, Cosme e Damião e Maria José. Há uma cooperativa atuante no município que será contratada pela prefeitura. Não havendo previsão para tal contratação.

De acordo com dados do SNIS referentes ao ano de 2014, a população urbana do município atendida pela coleta seletiva é de 4.957 de habitantes, sendo recolhidas por ano 527 toneladas de materiais recicláveis e 448 toneladas por ano a quantidade total de materiais recuperados.

3.5. **Aspectos econômicos**

No Estado do Rio de Janeiro foi criado em 2007, pela Lei Estadual nº 5.100/07 de outubro de 2007, o ICMS Verde, que possibilita que as prefeituras que investem na preservação ambiental disponham de maior repasse do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Esta iniciativa tem dois objetivos principais: ressarcir os municípios pela restrição ao uso de seu território, notadamente no caso de unidades de conservação da natureza e mananciais de abastecimento e recompensar os municípios pelos investimentos ambientais realizados, uma vez que os benefícios são compartilhados por todos os vizinhos, como no caso do tratamento do esgoto e na correta destinação de seus resíduos. O ICMS Verde é composto pelos seguintes critérios: 45% para unidades de conservação; 30% para qualidade da água; e 25% para gestão dos resíduos sólidos.

No município de Japeri, 100% desse recurso são destinados à Secretaria de Meio Ambiente. Isso foi regulamentado pela Lei Municipal nº 1196/2010, que dispõe sobre a criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente, e dá outras providências. Em seu art. 5º, item 9, que prevê que todo percentual de ICMS Ecológico repassado ao município seja receita do Fundo Municipal de Meio Ambiente.

De acordo com a Lei Municipal nº 163/2013, os recursos advindos da ICMS Ecológico, alocados no Fundo Municipal de Meio Ambiente, deverão subsidiar a implantação de coleta seletiva solidária.

3.5.1 Cobrança

A Prefeitura Municipal de Japeri realiza a cobrança de taxa de coleta e remoção de lixo, associado ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), instituída pela Lei Complementar nº 01/94, de 28 de dezembro de 1994, com atualização das tabelas de custo pela Lei Complementar nº 51/2003.

Os estabelecimentos onde é feita a cobrança da taxa de coleta de lixo são: imóveis residenciais, imóveis comerciais ou industriais, prestadores de serviço autônomo e estabelecimentos de saúde. São considerados, também, a coleta e remoção de resíduos extra residenciais, como entulhos. Neste último grupo está incluído inservíveis de grande volume, como sofás, armários, dentre outros (SANTOS, 2013).

A forma de cobrança é realizada de duas formas: ou associada à cobrança anual do IPTU, ou mensalmente. Para os imóveis comerciais e industriais é estabelecido um limite de até 100 kg para a prática da coleta. Entretanto, na lei, não há indicação para os casos acima desta quantidade.

3.6. Aspectos sociais

3.6.1. Percepção da população

Em consulta a representantes da população através de grupo focal foram identificados os principais problemas relacionados aos resíduos sólidos.

A seguir serão expostos os resultados obtidos durante o grupo focal,

cujos participantes são moradores de bairros de Japeri.

O acúmulo de lixo em diversos pontos da cidade foi considerado pelos participantes um dos principais problemas quanto a limpeza pública no município, sendo relacionado a ocorrência de enchentes e proliferação de vetores de doenças, como mosquitos e ratos.

Na ótica dos participantes, a falta de consciência ambiental por parte da população e a falta de informação são as principais causas para os problemas envolvendo os resíduos sólidos no município de Japeri.

Segundo os entrevistados, a falta de consciência ambiental se reflete em maus hábitos, como o de jogar o lixo em qualquer lugar e dispor os resíduos para a coleta independente do horário e dia de coleta. Tais percepções podem ser observadas nos relatos a seguir: “A população não é educada com relação ao lixo, você pode ver quando anda na rua, lixo em qualquer lugar” (Participante 1). De acordo com o Participante 2 “O caminhão passa regularmente nos dias certos, mas existem pessoas que esperam o caminhão passar para colocar o lixo na rua”. O Participante 8 acrescentou ainda que “O caminhão passa, recolhe, a pessoa acorda tarde, esquece de colocar pra fora o lixo, então irá demorar mais dias para recolher e o lixo acaba se espalhando na rua”.

Os participantes associaram a problemática dos resíduos sólidos urbanos também à questão dos resíduos de construção civil (RCC). Foi relatado que quando não são coletados os entulhos, ocorre, em determinados locais, como calçadas e terrenos baldios, a formação do que os participantes denominaram de “pontos de lixo”, onde dá-se a disposição inadequada de RCC. Isso leva a muitas pessoas a associarem o lugar ao lixo, e a localidade posteriormente passa a receber continua e indevidamente além desses, outros tipos de resíduos, como os domiciliares, por exemplo.

Na percepção dos participantes do grupo focal diversas melhorias fazem-se necessárias para a questão do lixo na cidade, especialmente no que tange a educação ambiental e fiscalização.

Os participantes expuseram que é necessário que a educação ambiental ocorra de forma integrada com os órgãos de saúde municipais e que alcance toda a sociedade. De acordo com o Participante 8, “deve envolver as escolas e órgãos

de saúde. Essa mobilização deve abranger centros comunitários, igrejas, centros espíritas, etc.”.

Os participantes se mostraram confiantes quanto a receptividade da população às ações educativas sobre a questão dos resíduos sólidos, fato ilustrado pela fala do Participante 1: “Eu tenho certeza de que se a prefeitura iniciar um trabalho de educação ambiental, a população vai abraçar porque ela vai estar vendo que a atitude está partindo do poder público”.

Há a necessidade uma maior comunicação entre o poder público e sociedade, para isso, pode se utilizar, segundo os participantes, recursos audiovisuais, como panfletos e carros de som. Um aspecto percebido pelo Participante 6 foi que o município é considerado cidade dormitório, sendo assim, essas atividades deveriam acontecer nos finais de semana.

A coleta seletiva também foi citada pelos participantes, pois segundo suas visões, “o lixo é rico” (Participante 1), e essa riqueza precisa ser recuperada.

Outra percepção foi que a equipe da Secretaria de Meio Ambiente do município é formada e qualificada e que isso é importante no exercício de suas atividades, os mesmos dispuseram-se voluntariamente para uma parceira no desenvolvimento das causas ambientais no município.

3.6.2. Participação social

Em Japeri há um Conselho Municipal de Meio Ambiente, que se reúne mensalmente, em que representantes da sociedade deliberam e opinam acerca de questões ambientais no município como os resíduos sólidos.

A prefeitura disponibiliza também de telefone e e-mail para contato, através do qual as pessoas podem levar suas denúncias e reclamações acerca da questão do lixo na cidade. Mais recentemente, foi disponibilizado um número de contato e e-mail para reclamações serem remetidas diretamente à empresa que realiza a coleta.

O controle social também é feito através da participação das associações de moradores, que levam as reinvindicações dos moradores até a secretaria de Meio Ambiente.

São seis as associações de moradores e um instituto que fazem parte de uma Federação, a FAMEJA-Federação das Associações Urbanos e Rurais do Município de Japeri: Associação de Moradores do Bairro São Jorge, Associação dos Moradores e Amigos de Nova Belém; Associação de Moradores do Jardim Primavera; Associação dos Pequenos Produtores Rurais de Santa Amélia e Adjacências, Associação de Moradores do Jardim Marajoara; Associação de Moradores do Bairro Teófilo Cunha e São Brás e Instituto Kerigma Ambiental.

As associações de moradores e a FAMEJA atendem às demandas da população e levam aos conselhos. O COMDEMA é o principal canal para isso já que responde por essa demanda no município. Algumas associações também utilizam as mídias sociais.

Figura 17 - Japeri quem ama cuida: mensagem estampada em diversos locais da cidade.

Fonte: Japeri quem ama cuida.

Acerca das mídias sociais, destaca-se uma iniciativa criada em uma rede social, “Japeri quem ama cuida”, iniciativa do antigo vice-presidente da FAMEJA, na qual são incentivadas boas ações no município. A mobilização social tem o objetivo de sensibilizar os moradores da cidade a protegerem o local onde vivem e, além disso, participar ativamente no controle social, especialmente envolvendo a questão dos resíduos sólidos urbanos (Figura 17).

3.6.3. Catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis - experiência da CooperJaperi

A experiência da CooperJaperi iniciou no ano de 2013, período de pré-encerramento do lixão, que se deu em consonância ao proposto na PNRS, art. 54.

A formação e estruturação da cooperativa contou com o apoio da Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP), vinculada a COPPE- UFRJ, sendo sua contribuição dividida em três etapas: pré-incubação; incubação e desencubação. A fase de pré-incubação teve como foco central a organização e o fortalecimento do grupo, baseada nos princípios da economia solidária. Nessa fase foram desenvolvidas ferramentas básicas, como o estatuto da cooperativa. A incubação foi o processo de fortalecimento do empreendimento e possuiu dois eixos: o fortalecimento da autogestão e a maturidade. Na desencubação o foco central é a busca pela autonomia do empreendimento, desta forma, a partir desse momento, a ação junto à incubadora se retrai. No início das atividades da cooperativa junto a equipe da ITCP, os catadores ainda não possuíam uma estrutura física para realizar suas atividades. Os encontros que deram início a assessoria eram realizados em uma praça situada no município (SANTOS & ROCHA, 2015).

A estruturação da coleta seletiva no município também contou com o apoio do INEA, pelo do Programa Coleta Seletiva Solidária através de treinamentos, capacitações e assessoria técnica.

Em 23 de junho de 2014 foi inaugurado o galpão sede da CooperJaperi. Este galpão foi cedido pela Prefeitura de Japeri e o maquinário existente foi resultado de doações tanto por parte da Prefeitura, como de alguns comerciantes

e empresas locais. A coleta seletiva é mantida com recursos da prefeitura, oriundos do ICMS Verde e *Royalties* de petróleo.

Uma empresa de embalagens doou o equipamento para prensar o material e, em contrapartida, os catadores coletam e triam esse material, que a empresa compra.

Quanto aos equipamentos, a cooperativa dispõe de duas prensas, duas paleteiras (uma eletrônica e outra simples) e uma balança eletrônica.

Os compradores dos materiais recicláveis triados pela cooperativa se encontram nos municípios de Duque de Caxias, Rio de Janeiro e São Gonçalo o que corresponde a uma distância entre 48 e 53 km. Isso representa dificuldade relacionada aos custos com transporte. Segundo uma das cooperadas entrevistadas, é preciso uma quantidade determinada para que se busque o material, sendo que quando esta não é alcançada a cooperativa precisa pagar o frete, reduzindo assim seus ganhos.

Outra dificuldade enfrentada ocorreu no período em que entrou em vigor o contrato emergencial para a coleta, que não contemplava o caminhão destinado à cooperativa. Desta forma, os cooperados precisaram desempenhar esta função. Houve constrangimento por parte de muitos dos cooperados em realizar a coleta dos recicláveis nas ruas da cidade, pois os mesmos estavam acostumados a executar suas atividades no lixão, uma área isolada. Desta forma foi necessária a adaptação às novas condições de trabalho. Para contornar esta situação, além do trabalho de conscientização e valorização do seu papel, os cooperados foram encorajados a realizarem suas atividades em bairros diferentes aos de suas respectivas residências.

O desejo de separar coisas de interesse pessoal foi outra dificuldade encontrada, sendo um fator de retardamento para o serviço. Uma saída encontrada para esse problema foi a elaboração de um brechó para estes produtos, com posterior divisão dos ganhos com a venda.

Dentre as dificuldades, as de ordem financeira em determinados momentos, acabavam comprometendo a harmonia do grupo (SANTOS & ROCHA, 2015). No início, todos recebiam o mesmo valor, independente do seu ritmo de trabalho, o que causava muitos conflitos. Segundo uma das cooperadas, alguns trabalhavam mais e outros menos, e no final todos recebiam a mesma coisa, o que acabava gerando

indignação por alguns e acomodação por outros. Para solucionar este conflito foi necessário estabelecer o ganho por produção.

Para comunicar à população quanto à coleta seletiva na região, um funcionário da prefeitura ficou responsável por informar a cada residência da região coberta pela coleta seletiva sobre o projeto.

Parte da população colabora na separação dos materiais, sendo feita a coleta seletiva uma vez por semana, no entanto como muitos ainda não aderiram ao projeto, há coleta porta a porta diária por parte dos catadores durante todos os dias da semana, a fim de encontrar materiais recicláveis a vista e não separados.

3.6.4. Educação ambiental

Atualmente o município não dispõe de equipe específica para Educação Ambiental e realiza atividades pontuais, de acordo com as demandas.

A seguir estão elencadas algumas destas ações:

3.6.4.1 Concurso Mascote da Coleta seletiva

Com a finalidade de envolver as escolas e estudantes na coleta seletiva, a prefeitura realizou um concurso em que os alunos das redes pública e privada de ensino foram convidados a elaborar mascotes inovadores para a coleta seletiva do município de Japeri. A arte do mascote vencedor está sendo reproduzida e estará no caminhão da coleta seletiva e em todos materiais educativos no município envolvendo os resíduos sólidos. A Figura 18 a seguir apresenta as produções finalistas do concurso.

Figura 18 - Mascotes da coleta seletiva elaborados pelos alunos da rede de ensino do município de Japeri

Fonte: SEMADES.

3.6.4.2 Campanha educativa voltada aos comerciantes

A SEMADES realizou uma campanha educativa voltada aos comerciantes, vendedores ambulantes e feirantes situados no centro de Engenheiro Pedreira, com o objetivo de informar acerca da disposição adequada dos resíduos sólidos.

Foram distribuídos materiais informativos aos trabalhadores com intuito de orientá-los sobre a forma correta de descarte dos resíduos sólidos e sobre a necessidade de descartar os resíduos para o sistema de coleta somente nos horários preestabelecidos. Foram apresentadas normas e leis, que determinam que todo estabelecimento comercial deve disponibilizar local apropriado para dispensar os resíduos sólidos.

3.6.4.3 Extinção da “Cachoeira de Lixo”

No Bairro Jardim Primavera, há anos havia um depósito de lixo localizado em uma encosta, este local era conhecido pelos moradores da região como “cachoeira de lixo”.

Os representantes da associação de moradores levaram a questão à SEMADES, que realizou uma ação de educação ambiental na conscientização da população em parceria com agentes comunitários e agentes de saúde.

A ação levou alguns meses, envolvendo visita à associação de moradores e abordagem direta com os moradores da região. Complementarmente, foi instalada uma caçamba de lixo no local.

3.7. **O município e as exigências legais definidas na PNRS**

O quadro 13 a seguir apresenta as principais obrigações municipais diretamente ligadas à gestão de resíduos sólidos local referidas na PNRS e elencadas pela CNM (2015) e o *status* de atendimento no Município de Japeri.

Quadro 13 – O município de Japeri e sua adequação às exigências legais definidas na PNRS

Obrigações municipais estabelecidas pela PNRS	Referência na Lei nº 12.305/10	Atendimento à exigência	
		Sim	**Não**
Elaborar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Art. 18 e Art. 55		x
Encerrar lixões e aterros controlados	Art. 54 e Art. 36, VI	x	
Remediar lixões e aterros controlados	Art. 19, XVIII		x
Implantar coleta seletiva com inclusão social	Art. 36, II, § 1º	x	
Implantar sistema de compostagem	Art. 36, V		x
Dispor apenas os rejeitos em aterros sanitários	Art. 36, VI		x
Articular a logística reversa	Art 36, III		x

Fonte: A Autora, 2016.

4. DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo de caso quanto ao atendimento às principais exigências da PNRS no município de Japeri, serão discutidos a seguir.

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

A SEA, coordenadora do Programa Pacto pelo Saneamento, e o INEA estão apoiando a preparação do PMGIRS. Houve oficinas preparatórias, e em 2012 uma concorrência para a contratação da empresa especializada por parte dos entes estaduais, porém não foi dado o início imediato para sua elaboração.

A municipalidade seguiu aguardando o INEA, até que, no início de 2016, reiniciaram-se os trabalhos. Este quadro é semelhante ao descrito por Pinho (2011) na gestão de resíduos sólidos urbanos amazônica, configurada por “municípios esperando a ajuda dos Governos Estaduais, que por sua vez, aguardavam a colaboração do Governo Federal”. Essa prática de esperar por níveis hierárquicos superiores é comum em terras brasileiras, onde há demasiada centralização de poder e recursos financeiros nas esferas estadual e, principalmente, na federal (SANTOS, 2002 apud PINHO, 2011).

A ausência de planos leva a ausência de metas claras e cronogramas bem definidos e a longo prazo (HAMADHA, 2011).

Encerramento e remediação do lixão

O município realizou o encerramento do lixão dentro do prazo estabelecido pela Lei nº 12.305/10, art. 54.

De acordo com o secretário de meio ambiente da cidade, José Arnaldo:

> foi necessário vencer algumas resistências internas de governo e dificuldades operacionais, dessa forma, foi imprescindível conquistar os gestores municipais em

> função da pressão ambiental legal. Como se acrescentou muito ao custo, foi realizado debate orçamentário desde o ano de 2012, levando a inclusão do programa de destinação final no Plano Plurianual do Município.

O projeto de remediação do lixão encontra-se elaborado, sendo necessários recursos para sua execução. Da mesma forma como ocorre com o PMGIRS, o município permanece na dependência do estado.

É de extrema importância que se iniciem as atividades de remediação do lixão e de monitoramento do mesmo, pois apernas encerrá-lo não resolve o problema ambiental.

De acordo com o PERS, são utilizados recursos do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano – FECAM para a elaboração dos projetos e obras de recuperação de áreas degradadas. A meta estadual é recuperar todas essas áreas até 2018.

Coleta seletiva com inclusão social

Em atendimento a Lei nº 12.305, art. 36, o município de Japeri realiza parcialmente a coleta seletiva com a inclusão social e produtiva dos catadores de materiais recicláveis oriundos do antigo lixão.

De acordo com o secretário de meio ambiente do município José Arnaldo:

> a partir da promulgação da Lei nº 163/2013, que instituiu o Programa Municipal de Coleta Seletiva Solidária, a prefeitura investiu recursos oriundos do repasse do ICMS Ecológico na contratação de caminhão para a coleta seletiva porta a porta, no aluguel do galpão de triagem e na adequação de sua infraestrutura.

De acordo com informações da prefeitura, a coleta seletiva atende atualmente a uma região específica de Japeri, a Área 1, que segundo suas estimativas, corresponde aproximadamente a 1/3 dos bairros da cidade e é responsável pela geração de cerca de 1/3 dos RSU. Como salientado pela CNM (2015), a PNRS não obriga que, em um primeiro momento, a coleta seletiva seja realizada em todo o território municipal, sendo possível aos gestores planejar um projeto-piloto, em um recorte específico do Município para entender como pode ser ampliado e atender a toda a comunidade posteriormente.

No ano de 2014, a população atendida pela coleta seletiva em Japeri foi de 4.957 (SNIS, 2014) do total de 99.141 habitantes (IBGE, 2014), o que corresponde a um percentual de cobertura de 5%. Este percentual evidencia que a coleta seletiva ainda não alcança toda a Área 1 do município.

A prefeitura não disponibilizou os dados referentes ao ano de 2015, no entanto acredita-se que não tenha ocorrido aumento nesse percentual, tendo em vista que a mesma não dispôs de caminhão para coleta de recicláveis durante o segundo semestre do ano. Tal fato deu-se pela vigência de um contrato emergencial, que não contemplava esses veículos e que entrou em vigor devido à necessidade de rompimento com a empresa que realizava os serviços anteriormente. A ausência desses veículos foi prejudicial para a cooperativa e acarretou em diminuição da produtividade, já que além de triar o material, o catador ainda necessita sair às ruas para recolher o material.

De acordo com o PERS, as metas progressivas para ampliação da abrangência da coleta seletiva nos municípios são: 10% da população total do município atendida até 2014, 20% até 2018, 50% até 2024 e 100% até 2033. O percentual de abrangência da coleta seletiva no município não atendeu a meta estadual até o momento.

Os gestores municipais relataram que uma das dificuldades no município é mobilizar a população a exercer sua responsabilidade na coleta seletiva. Quanto à separação dos materiais recicláveis para a coleta, um questionamento comum dos munícipes aos funcionários da prefeitura é “O que eu ganho com isso? ”.

A separação prévia é uma obrigação da PNRS, de acordo com seu art. 35, o que implica que sempre que houver a coleta seletiva municipal, a população deve contribuir e acondicionar de forma diferenciada os resíduos recicláveis, disponibilizando-os de forma adequada.

Quanto à experiência da cooperativa, foi relatado como entrave também o relacionamento entre os cooperados, especialmente em seus primeiros meses, conforme assinalado também por Santos & Rocha (2015). Essa é uma situação comum em diversos municípios brasileiros. De acordo com Hamada (2011), tem sido observado que a implantação de usinas de reciclagem organizadas na forma de cooperativa necessita de constantes atendimentos às pessoas na solução de

conflitos gerados na convivência durante o trabalho através de psicólogos e assistentes sociais.

Santos & Rocha (2015) verificaram que, no caso da CooperJaperi, os principais agravantes para os conflitos estavam associados aos aspectos financeiros e a dificuldade que esses trabalhadores possuíam em se perceber enquanto protagonistas, assim como reconhecer o poder do seu saber. Esse segundo fator acabava por gerar uma certa dependência dos cooperativados para com a municipalidade. Nessa perspectiva, os esforços na qualificação e incentivo ao envolvimento ativo progressivo e responsável dos catadores, especialmente na tomada de decisões, mostraram-se importantes por diminuírem os conflitos. Uma das decisões tomada coletivamente pelos cooperados que se destacou foi criar grupos de trabalho para utilização dos equipamentos e associar diretamente os ganhos à produtividade individual.

O Plano Diretor municipal estabelece em seu art. 83, que a implantação do Programa de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos de Japeri deve ser integrada aos demais Programas de Saneamento, de Saúde, de Educação e Cultura. Essa integração na prática restringe-se a ações pontuais.

Para o cumprimento da PNRS, a cooperativa deverá ser contratada pelo titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, sendo dispensada a licitação (art. 36, inciso VI da PNRS), no entanto, para que isso aconteça no município é necessário que a cooperativa possua competência técnica e autonomia.

Sistema de Compostagem

Não há no município sistema de compostagem de resíduos orgânicos. A realização dessa atividade é fundamental para reduzir a quantidade de resíduos sólidos destinadas ao aterro sanitário, tendo em vista que 57% dos RSU gerados no município são compostos por matéria orgânica (Gráfico 1).

O PERS estabelece como meta a implantação e funcionamento de sistemas de tratamento da fração orgânica dos RSU em todos os municípios fluminenses até

2033. Para tanto, dentre outras ações, estabeleceu apoio técnico aos consórcios e municípios na elaboração dos projetos de compostagem e sua implantação. No Consórcio Centro Sul Fluminense está sendo construída uma CTR com unidades de compostagem.

De acordo com a PNRS, em seu art. 36, inciso V, além da implantação do sistema, o município deve articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido. Em Japeri há demanda para este composto. Embora as taxas oficiais de urbanização sejam de 100%, há o desenvolvimento de atividades de agricultura familiar, que geram anualmente cerca de oito milhões de reais, sendo fonte de renda de muitos japerienses (JAPERI, 2015). O cultivo de vegetais necessita de adubações constantes, desta forma, pode-se dizer que uma das possíveis formas de utilização desse composto produzido seria como fertilizante na agricultura.

Logística reversa

O município de Japeri não possui sistemas implantados de logística reversa. Há apenas uma iniciativa em parceria com uma empresa do setor de embalagens que cede um equipamento à cooperativa e paga pela triagem desse material que será reinserido na cadeia produtiva.

A PNRS, em seu art. 36, inciso III, estabelece que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

A Lei Municipal nº 163/2013 prevê a implementação da logística reversa e a criação de um grupo gestor, a quem compete fixar um cronograma para a implantação dos sistemas de logística reversa no Município. No entanto, isso não foi posto em prática até o momento. Esta lei estabelece ainda, em seu art. 7º, que as cooperativas e/ou associações de catadores, em conjunto com o setor empresarial, poderão desenvolver ações e procedimentos na operacionalização do

sistema de logística reversa, através da coleta de embalagens pós-consumo para reaproveitamento em seu ciclo produtivo.

A participação do setor empresarial é necessária, pois sem a logística reversa devidamente estruturada, embalagens de papelão, plásticos e alumínio, por exemplo, ficarão restritas ao “perverso sistema atual, que explora o catador em razão da grande quantidade de atravessadores”. Por esse motivo, a logística reversa deve estar atrelada à coleta seletiva municipal, para que viabilize o retorno dos materiais recicláveis à sua cadeia de produção, gerando ganhos ambientais e sociais (CNM, 2015).

Educação ambiental na gestão de resíduos sólidos

O art. 77 do Decreto nº 7.404/10, dentre outras medidas, estabelece que devam ser desenvolvidas ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e aos seus encargos no âmbito da responsabilidade compartilhada.

A necessidade de tais ações é corroborada pelos relatos dos funcionários da prefeitura, que afirmaram que há dificuldade em mobilizar a população a exercer seu papel na coleta seletiva e às falas dos moradores de Japeri obtidos durante o grupo focal, evidenciando que são imprescindíveis programas educacionais ambientais focados na conscientização sobre cidadania, responsabilidade compartilhada e o “benefício ambiental” e em termos de saúde pública, dos três R’s e da adequada destinação dos resíduos no município.

O relato dos moradores de Japeri durante o grupo focal reflete a compreenção que sociedade possui de que a educação é a solução para os problemas ambientais (GUIMARÂES, 2004). Crespo & Leitão (1993, p. 172) afirmam que “a crença de que a educação é a grande saída é consensual e entusiasticamente defendida por todos”. Em 1997, Crespo assinalou que para 95% dos brasileiros a educação ambiental deveria ser obrigatória nas escolas, isso significa que a maioria absoluta entende que esta é a grande chave para a mudança das pessoas com relação ao ambiente onde vivem.

A educação ambiental sozinha não é capaz de resolver todos os problemas ambientais voltados ao lixo em um município, no entanto é um instrumento de grande importância. De acordo com Guimarães (2004), a educação ambiental possui caráter pedagógico e também político, considerado um instrumento de transformação social, em virtude de estar vinculado a prática social, contextualizando-se na realidade socioambiental.

Os programas e ações de educação ambiental voltados aos resíduos sólidos devem estar presentes, de acordo com o art. 19, inciso X, da PNRS, no PMGIRS. Como o município encontra-se em fase de elaboração de seu plano, este é um momento importante para o planejamento de projetos ambientais com este enfoque.

Nesta etapa de planejamento, será preciso levar em consideração a complexidade da questão do lixo, tendo em vista que é necessário que seja abordada através de uma reflexão crítica e abrangente a respeito dos valores culturais da sociedade de consumo, dos seus aspectos políticos e econômicos, devendo romper com a forma como os programas de educação ambiental são implementados no país, que de modo reducionista, desenvolvem apenas a coleta seletiva de lixo, mais preocupados com a promoção de uma mudança comportamental sobre a técnica da disposição domiciliar do lixo do que com a reflexão sobre a mudança dos valores culturais que sustentam o estilo de produção e consumo da sociedade (LAYRARGUES, 2002). De acordo com o autor:

> Essa prática educativa, que se insere na lógica da metodologia da resolução de problemas ambientais locais de modo pragmático, tornando a reciclagem do lixo uma atividade-fim, ao invés de considerá-la um tema-gerador para o questionamento das causas e consequências da questão do lixo, remete-nos de forma alienada à discussão dos aspectos técnicos da reciclagem, evadindo-se da dimensão política (LAYRARGUES, 2002, p. 1).

Controle social

Quanto ao controle social, direito assegurado pela PNRS, destaca-se a atuação constante do Conselho de Meio Ambiente e das Associações de Moradores em Japeri, que se difere da situação de muitas cidades do país, em que

os Conselhos, que têm o dever de servir como canais de participação, muitas vezes não existem ou não trabalham a questão dos resíduos (PINHO, 2011).

A participação da população terá importância na elaboração do plano, desde o momento da concepção quanto na sua implementação.

Consorciamento

O Consórcio Centro Sul Fluminense I, de acordo com o secretário municipal de meio ambiente, José Arnaldo “encontra-se válido, aprovado e votado na câmara”. Os municípios ainda aguardam a conclusão das obras de construção do novo aterro sanitário.

De acordo com a CNM (2015), mesmo que todos os municípios brasileiros optassem por implantar consórcios desde 2010, não haveria tempo disponível para sua concretização e construção de aterros sanitários até agosto de 2014, pois apenas o prazo para formalização dos consórcios pode levar quase três anos. A exemplo disso, no Consórcio Intermunicipal Delta do Tocantins – TO, que abrange os municípios de Pedro Afonso, Bom Jesus do Tocantins e Tupirama, os gestores municipais iniciaram os processos de constituição do consórcio em 2009, antes da PNRS. Em 2012, conseguiram obter CNPJ, mas somente em 2014 conseguiram obter as licenças de instalação e licenças prévias para construção de aterro sanitário. Até março de 2015, ainda não haviam conseguido recursos financeiros para construir o aterro sanitário.

No caso do Consórcio Centro Sul Fluminense I, reunir os representantes das prefeituras ainda é uma dificuldade. Há uma certa insegurança por parte da municipalidade com relação a solução consorciada para a disposição final dos resíduos. De acordo com o secretário de meio ambiente, no município, a disposição final tem sido satisfatória na CTR Nova Iguaçu, “segura técnica e operacionalmente, tanto pelo *Know how* da empresa quanto pela multiplicidade de fontes de pagamento, ou seja, se um município não pagar não irá defasar a disposição final, pois o aterro não irá parar de operar, já o aterro consorciado, por se tratar de menos usuários envolvidos há um risco maior nesse sentido”. De acordo com a CNM

(2015), muitos entraves impedem a concretização dos consórcios, dentre eles a inadimplência dos municípios, situação muito comum e que impede o repasse de recursos.

Desafios e oportunidades na gestão de RSU do município de Japeri

A partir da análise da gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de Japeri, à luz da PNRS foi possível identificar desafios e oportunidades na gestão municipal, apresentados no quando 14 a seguir, que teve como base o modelo apresentado por Filho (2014).

Quadro 14 - Desafios e oportunidades da gestão de RSU na cidade de Japeri-RJ

Desafios	Oportunidades
Elaboração do PMGIRS.	Planejamento da gestão municipal de resíduos sólidos à luz da PNRS.
Implementar programas de educação ambiental sobre a responsabilidade compartilhada, os 3 Rs e a importância da destinação adequada dos resíduos sólidos.	Sensibilizar os cidadãos acerca da importância do seu papel na gestão de resíduos local.
Aumentar a frequência e o número de campanhas de educação ambiental durante os finais de semana.	Participação de um maior número de munícipes, inclusive aqueles que trabalham em outras cidades durante a semana, adequando-se a característica da cidade dormitório.
Maior divulgação das campanhas de educação ambiental nas mídias locais.	Maior propagação das campanhas de educação ambiental na cidade.
Aumentar a taxa de população atendida pela coleta seletiva na Área 1 do município.	Geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis; destinação final ambientalmente adequada; maior tempo de vida útil do aterro; diminuição dos impactos ambientais.
Articular a logística reversa.	Retorno dos resíduos à sua cadeia de produção.
Remediação da área do antigo lixão.	Minimizar impactos ambientais.

Desafios	Oportunidades
Implementar sistema de compostagem.	Redução do volume de resíduos dispostos na CTR e geração de adubo orgânico passível de ser utilizado na agricultura local.
Maior divulgação dos horários e dias de coleta.	Evitar que resíduos fiquem expostos nas ruas para a coleta nos dias e horários inadequados.

Fonte: A Autora, 2016.

CONCLUSÃO

O objetivo geral deste trabalho foi realizar um diagnóstico da gestão municipal dos RSU no município de Japeri à luz da PNRS.

Analisando os resultados obtidos através deste estudo de caso, foi possível identificar o quadro atual de atendimento a Lei n º 12.305/ 2010 e os principais entraves enfrentados pelo município para colocar em prática as exigências legais.

Atendendo a principal exigência estabelecida, o encerramento do lixão municipal, ocorreu dentro do prazo estabelecido pela lei. Os antigos catadores do lixão passaram por oficinas e treinamentos, foram organizados em cooperativa e foi implementada a coleta seletiva com inclusão socioeconômica. O projeto de remediação do lixão encontra-se pronto e o município busca junto ao órgão estadual responsável recursos para sua execução.

Medidas necessárias para consecução do PGIRS foram tomadas e o plano passa por processo de preparação. O município não possui programas de compostagem e sistemas de logística reversa implantados, sendo a elaboração dos planos uma etapa importante para o planejamento e posterior articulação desses sistemas. Programas e ações em educação ambiental são extremamente importantes para que os objetivos da Lei nº 12.305 sejam atingidos no município, assim como a participação da sociedade.

Conclui-se que o município atende parcialmente a lei, assim como a União e a maioria dos Estados também não cumpriram integralmente as determinações da PNRS.

Embora o município não tenha efetivado todas as exigências da PNRS, este vem reunindo esforços para tal feito. As dificuldades financeiras e burocráticas e a equipe reduzida têm sido contrabalançadas pelo constante esforço dos gestores para alcançar qualidade na gestão e pela capacitação técnica, inclusive reconhecida pelos munícipes.

Espera-se que este estudo gere subsídios para a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da cidade de Japeri, contribuindo para a efetiva implementação da PNRS no município.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD H.; HERCULANO S.; PÁDUA J.A.; A justiça ambiental e a dinâmica das lutas socioambientais no Brasil - uma introdução. In: ACSELRAD H.; HERCULANO S.; PÁDUA J.A. (Org.). *Justiça ambiental e cidadania*. Rio de Janeiro: Editora Relume-Dumará; 2004. p. 14.

ACSERALD, H. Justiça ambiental e construção social do risco. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Editora UFPR. v. 5, p. 49-60, jan/jun. 2002.

ANDRADE, R. M. D. E; FERREIRA, J. A. A Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil Frente às Questões da Globalização. *REDE- Revista Eletrônica do Prodema*, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 7-22, mar. 2011. ISSN 1982-5528.

ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA (ABRELPE), *Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil - 2014*, 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_edicoes.cfm.> Acesso em: dez. 2015.

BASTOS, V. P. *Catador: profissão*: um estudo do processo de construção identitária do catador de lixo ao profissional catador. Jardim Gramacho, de 1996 aos dias atuais – 2008. 2008. 196 f. Tese (Doutorado em Serviço Social) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

_____. O fim do lixão de Gramacho: além do risco ambiental*. O Social em Questão*. Ano XVIII, nº 33, p. 265- 288. 2015.

BARBOUR, R., KITZINGER, J. (Ed.). *Developing focus group research: politics, theory and practice*. London: Sage, 1999.

BESEN, G. R. *et al.* Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas. In: SALDIVA P. *et al. Meio ambiente e saúde*: o desafio das metrópoles. São Paulo: Ex Libris, 2010.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. *Conceitos básicos de resíduos sólidos*. São Carlos: EESC-USP, 1999.

BNDES. *Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão*. Jaboatão dos Guararapes- PE, 2014. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/aep_fep/chamada_publica_residuos_solidos_Relat_Final.pdf> Acesso em: 3 jun. 2015.

BRAGA, T. M.; OLIVEIRA, E. L.; GIVISIEZ, G. H. N. Avaliação de metodologias de mensuração de risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados à mudança climática. *São Paulo em Perspectiva,* São Paulo: Fundação SEADE, v.20, n.1, p.81-95, jan./mar. 2006.

BRASIL. *Constituição (1988).* Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988. 140 p.

_____. *Comitê Interministerial para a Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.* Disponível em: <http://secretariageral.gov.br/iniciativas/pro-catador/publicacoes/folder> Acesso em: jan. 2016.

_____. *Decreto nº 7.404 de 23 de Dezembro de 2010*. Regulamenta a Lei a Política Nacional de Resíduos Sólidos de 02 de agosto de 2010 e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: 23 dez. 2010.

_____. *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, 13 fev. 1988.

_____. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.* Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, 28 de abril de 1999.

_____. *Lei nº 10.650, de 16 de Abril de 2003*. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. Diário Oficial da União, 17 abri. 2003.

_____. *Lei nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007.* Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n° 6.766, de 19 de Dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n° 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: 08 jan. 2007.

_____. *Lei no 12.305 de 02 de Agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, 02 ago. 2010.

_____. *Projeto de Lei 425, de 2014.* Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2014. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1358710&filename=PL+2289/2015> Acesso em: Mar. 2016.
.

_____. *Projeto de Lei 2289/2015*, de 2015. Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2014. Disponível em: < http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1555331> Acesso em: Mar. 2016.

BULOW, J. An economic theory of planned obsolescence. *The Quarterly Journal of Economics,* v. 1001, p. 729-750, nov.1986.

CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 17, n. 2, p. 171-180, abr./jun. 2012.

CARTIER, R. *et al.* Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental. *Cad. Saúde Pública,* Rio de Janeiro, v. 25, n. 12, p. 2695-2704, dez. 2009.

CARVALHO, A. C.; ABDALLAH, P. R. Análise da Gestão de Resíduos Sólidos no Terminal Porto Novo do Porto do Rio Grande, Brasil. *RGCI*, Lisboa, v. 12, n. 3, set. 2012.

CARVALHO, F.; BARROS. J. A. 2015. Japeri não tem internet. Disponível em: <http://odia.ig.com.br/noticia/rio-de-janeiro/2015-06-06/bairros-de-japeri-nao-tem-internet-transporte-medicos-e-professores.html > Acesso em: dez. 2015.

CEC. *Second EC Environment Action Programme (1977–81)*. Commission of the European Communities, Brussels. 1977.

CEPERJ, *Republicação do ICMS Ecológico 2015/ ano fiscal 2016 do Estado do Rio de Janeiro*, 2015. Disponível em: <http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/ent/icms.html> Acesso em: 1 mar. 2015.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA GUANDU (RJ). *Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim/Comitê da Bacia Hidrográfica Guandu.* Rio de Janeiro: INEA, 2012. 340 p. : il. ISBN: 978-85-63884-10-7. Disponível em: <http://www.comiteguandu.org.br/conteudo/livroguandu2013.pdf> Acesso em: 2 jun. 2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS – CNM. *Política Nacional de Resíduos Sólidos: obrigações dos Entes federados, setor empresarial e sociedade*. – Brasília: CNM, 2015.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. *Resolução CERHI-RJ nº 107*, de 22 de maio de 2013: Aprova nova definição das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro e revoga a Resolução CERHI nº 18, 8 nov. 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). *Resolução nº 001*, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União, 17 fev. 1986.

COSTA, H. *Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral.* Rio de Janeiro: SEMADS, 2001, 160 p. ISBN 85-87206-08-7.

CRESPO, S. & LEITÃO FILHO, P. W*. O que o brasileiro pensa da ecologia. Museu de Astronomia e Ciências Afins*/CNPq, 1993.

CRESPO, S. (Org). *O que o brasileiro pensa do meio ambiente, do desenvolvimento e da sustentabilidade.* Rio de Janeiro: MAST/ISER/MMA/MCT, v. 110, 1997.

CROWLEY *et al.* Health and Environmental Effects of Landfilling and Incineration of Waste - A Literature Review. *Reports. 284 p.,* jan. 2003.

D' ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. *Lixo municipal*: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: CEMPRE, 2 ed. 1995.

DE ANDRADE, T. R; SILVA, C. E. Analysis of sustainability in solid waste management in the city: the case of Paripiranga, Brazil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 3, n. 2, p. 91-111, jun-nov, 2012.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. *RIMA Projeto de Implantação do Rio de Janeiro Arco Metropolitano BR-493/RJ-109*, Rio de Janeiro, 2007, 58 p. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/acoes-e-atividades/estudos-ambientais/br-493-rj/br-493-rj.pdf> Acesso em: 2 fev. 2015.

EM DISCUSSÃO. *Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta: desenvolvimento sustentável dos países*. n. 11. 2012. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/NOTICIAS/JORNAL/EMDISCUSSAO/rio20.aspx> Acesso em: 1 jan. 2016.

EPA. *Water quality in Ireland 1998-2000*. Environmental Protection Agency: Wexford. 2002.

ESTEVES, C. J.O.; Risco e Vulnerabilidade Socioambiental: aspectos conceituais. Curitiba, *Cad. IPARDES*, v.1, n.2, p. 62-79, jul./dez. 2011

FIGUEIRA, M. F. *Memória histórica da Estrada de Ferro Central do Brasil*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. 1908.

FIGUEIREDO, F.F. A gestão dos resíduos sólidos no Brasil e seus rebatimentos na cidade de Natal/RN. *Mercator*, Fortaleza, v. 12, p. 145-152, set. 2013. ISSN 1984-2201. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewFile/1180/502>. Acesso em: 13 dez. 2015.

FILHO, G. T. C*. Avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Parintins/AM:* desafios e oportunidades à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. 2014. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

FIRJAN, *Visões de Futuro*: Potencialidades d Desafios para o Estado do Rio de Janeiro Região Baixada Fluminense – Área II. Rio de Janeiro. 10 p. 2012. Disponível em:

<http://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8F4EBC426A014ECFE44A2041C9&inline=1> Acesso em: ago. 2015.

FREIRE, T. S. C. *A gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Belém: uma análise do gerenciamento e da possibilidade de geração de renda através da reciclagem de resíduos sólidos* (2010).122f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: GASKELL, G.; BAUER, M. W. (Org*.). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som*: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 64-89.

GIORDANO, G.; BARBOSA FILHO, O.; CARVALHO, R. J. *Processos físico-químicos para tratamento do chorume de aterros de resíduos sólidos urbanos*. Rio de Janeiro: COAMB / FEN / UERJ / 2011. (Série Temática: Tecnologias Ambientais - Volume 4) 178 p.

GOMES, L. C. M. Lixo & Cidadania: catadores de materiais recicláveis do aterro metropolitano de Jardim Gramacho - RJ. In: XV Encontro Preparatório para o CONPEDI, 2006, Recife. *Anais do XV Encontro Preparatório para o CONPEDIA*, 2006.

GONDIM, S. M. G. Perfil profissional e mercado de trabalho: relação com formação acadêmica pela perspectiva de estudantes universitários. *Estud. Psicologia,* Natal, v. 7, n. 2, p. 299-309, 2002.

FREITAS, JANILCE. *Estação Japeri: Prédio desativado da antiga EFCB*. 2011. Disponível em: < http://www.panoramio.com/photo/48746120> Acesso em: 15 nov. 2015.

HAMADA, P. Formulação de um índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos /Patrícia Hamada, 2011. 111 f. : il. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental)– Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2011.

HOORNWEG, D. and BHADA-TATA, P. *What a waste: a global review of solid waste management.* World Bank: Urban Development Series Knowledge Papers n. 15. 2012.

IBAMA, *Plano de Manejo: Reserva Biológica do Tinguá*. Brasília, 2006. Volume 1. 951 p. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/rebio_tingua.pdf. Acesso em: 2 jan. 2016.

IBGE, *Censo Demográfico 2000 e Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002/2003.* Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=330227&idtema=19&search=rio-de-janeiro|japeri|mapa-de-pobreza-e-desigualdade-municipios-brasileiros-2003 Acesso em: 1 dez. 2015.

_____.*Estimativas de população*. 2014. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativa_dou_2014.pdf> Acesso em: 1 dez. 2015.

_____.*IBGE divulga as estimativas populacionais dos municípios. 2015.* Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm> Acesso em: 1 dez. 2015.

_____.*Japeri*. 2015. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=330227&search=rio-de-janeiro|japeri|infograficos:-informacoes-completas> Acesso em: 29 nov. 2014.

_____.*Perfil dos Municípios Brasileiros* – 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2013/> Acesso em: 3 jan. 2015.

_____.*Rio de Janeiro*. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rj>. Acesso em: 1 dez. 2015.

_____. *Síntese da documentação histórico-administrativa e geográfica dos Estados do Brasil: Rio de Janeiro.* Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 1995.

INSTITUTO ETHOS. *Política Nacional de Resíduos Sólidos: desafios e oportunidades para negócios*. p. 1-69 de 2012.

ISWA- INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION & ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS. *Solid waste: guidelines for successful planning.* São Paulo, 2013. Disponível em: <http://a3p.jbrj.gov.br/pdf/ABRELPE%20Manual%20BOAS%20PRATICAS%202013.pdf> Acesso em: 3 nov, 2015

JACOBI, P. R. & BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. [online]. *Estudos avançados* v.25, n.71, pp. 135-158. 2011.

JAPERI, *Lei Municipal nº 1196/ 2010.* Dispõe sobre a criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente, e dá outras providências. Japeri. 2010.

_____. *Lei Municipal nº 163/ 2013.* Instituiu o Programa Municipal de Coleta Seletiva Solidária. Japeri, 2013.

JORNAL DO BRASIL. *Educação ambiental é colocada em prática em Japeri.* 29/11/2015. Disponível em:http://www.jb.com.br/rio/noticias/2015/11/29/educacao-ambiental-e-colocada-em-pratica-em-japeri/ Acesso em: 3 fevereiro de 2016.

_____. *Japeri sediará amanhã o encontro de parapente e asa delta*. Disponível em: <http://www.jb.com.br/rio/noticias/2015/11/29/japeri-sediara-amanha-o-ii-encontro-de-parapente-e-asa-delta/> Acesso em: 2 jan. 2016.

JUNIOR, A. B. C. *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Rio de Janeiro: ABES, RIMA, 2003 294 p. : il. Projeto PROSAB ISBN 85-86552-70-4

KITZINGER, J*. Focus groups with users and providers of health care.* In: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). Qualitative research in health care. 2. ed. London: BMJ Books, 2000.

KLUNDERT, A. & ANSCHUTZ, J., 2001. Integrated sustainable waste management - the concept, Gouda, The Netherlands: WASTE. Disponível em: <http://www.ircwash.org/sites/default/files/Klundert-2001-Integrated.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2015.

LAYRARGUES, P.P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez*, p. 179-220, 2002.

LEITE, F. P. A. O dever dos municípios na gestão dos resíduos da construção civil. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XV, n. 99, abr 2012. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11360>. Acesso em: 1 jan. 2016.

LOPES, A. A. 2007*. Estudo da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos na bacia Tietê-Jacaré (UGRHI-13).* 370 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-04032008-125517/>. Acesso em: jan.2015

LOUIS, Garrick E. A historical context of municipal solid waste management in the United States. *Waste Management & Research,* v. 22, p. 306-302, 2004.

MACHADO, K. O primo pobre do saneamento básico*. Radis Comunicação em Saúde*. n. 102. p. 8-12. 2011.Disponível em: <http://www6.ensp.fiocruz.br/radis/revistaradis/102/reportagens/de-lixao-centro-de-tratamento> Acesso em: 1 jan. 2016.

MARCIANO, A.C. *et al.* Questão Ambiental e o Arco Metropolitano do Rio de Janeiro. TEKOA, *Revista Virtual do Curso de Ciências Biológicas* UVA. Ano IV - 4 ª edição - Junho de 2010. Disponível em: <http://www.uva.br/pdfs/graduacao/ccbs/revistabiologia/06-10/questao-ambiental-arco-metropolitano.htm> Acesso em: dez. 2015.

MARQUES, R. F. de P. V. *Impactos ambientais da disposição de resíduos sólidos urbanos no solo e na água superficial em três municípios de Minas Gerais*. 2011. 95f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

MARTINS, BL. *Análise do Plano Integrado de Gestão, Gerenciamento e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Lençóis Paulista*, 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) –Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Produção, Bauru, 2009.

MATTOS, *et al.* Considerações sobre vulnerabilidade, territorialidade e empoderamento estudo em dois grupos de catadores de materiais recicláveis (organizados e avulsos) no município do Rio de Janeiro. In: IV Congresso Brasileiro de Ciências Sociais e Humanas em Saúde; XIV Congresso da Associação Internacional de Políticas em Saúde; *X Congresso Latino-Americano de Medicina Social*, 2007, Salvador. Equidade, Ética e Direitos à Saúde: Desafios à saúde Coletiva na Mundialização. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2007

MCDOUGALL, F. R. *et al.* Integrated solid waste management: a life cycle inventory. John Wiley & Sons, 2008.

MELLANBY, K. Waste and pollution: The problem for Britain. Harper Collins: Somerset, UK. 1992. In: Crowley *et al.* Health and Environmental Effects of Landfilling and Incineration of Waste - A Literature Review Reports. 2003.

MELOSI, 1981, apud Pellow, D. N. Environmental inequality formation – toward a theory of environmental injustice, in American Behavioural Scientist, vol. 43,n.4, jan. 2000, p. 591.

MESQUITA JR, J.M. (2007) – Gestão integrada de resíduos sólidos. 40p., IBAM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil), *Resolução CONABIO n°5* de 21 de outubro de 2009. Brasília, 2009.

_____. *Monitoramento e avaliação de projetos: métodos e experiências*, 2004.

_____. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos> Acesso em: dez. 2015.

MONTEIRO, J. H. P*. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos* /...[*et al.*]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MOREIRA, C.A.; BRAGA, A.C.O. Decomposição de resíduos sólidos domiciliares e variações na resistividade e cargabilidade. *Revista Brasileira de Geofísica*, v.27, 2009.

MORGAN, D. L. *Focus group as qualitative research*. London: Sage, 1997.

O’ BRIEN, J. K. Contracting out-adapting local integrated waste management to regional private landfill ownership*. Waste Management World*, v. 50, n. G, p. 69, 2006.

OELTZSCHNER, H.; MUTZ, D. *Guidelines for an Appropriate Management of Sanitary Landfill Sites Division Water, Waste Management and Protection of Natural Resources Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (GTZ), Eschborn, Germany. 1994.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA & FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*, 2013. Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/> Acesso em: Nov. 2015.

PEREIRA, RS. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. *IPH-UFGRS.* v. 1, n.1, p 20-36. 2004.

PINHO, P. M. *Avaliação dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos na Amazônia brasileira*. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO: Progresso com Ordem. Secretaria Municipal de Planejamento Econômico. Anexo V. 2006

PODER JUDICIÁRIO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Legislação Ambiental Municipal: Banco do Conhecimento / Legislação / Legislação Ambiental Municipal 20.02.2015. Disponível em: <http://www.tjrj.jus.br/documents/10136/1344808/prefeituras.pdf> Acesso em: jun. 2015.

PORTO, M. F.; PACHECO, T. El conflicto y la injusticia ambiental en la salud en Brasil. Tempus - *Actas de la Salud Pública,* vol. 4, no. 4, p. 26-37, 2009.

POST, J. privatizó la recolección de residuos en países en desarrollo, fortalezas y debilidades. *Waste Management*, vol. Jul-Ago, p. 107-112, 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAPERI. *Japeri escolhe mascote da coleta seletiva.* Disponível em: <http://www.japeri.rj.gov.br/noticia/Japeri-escolhe-mascote-da-coleta-seletiva/795> Acesso em: Dezembro de 2015.

_____. *Política Agrícola Estimula a Economia Alternativa no Município.* Disponível em: <http://www.japeri.rj.gov.br/noticia/POL%C3%8DTICA-AGR%C3%8DCOLA-ESTIMULA-A-ECONOMIA-ALTERNATIVA-NO-MUNIC%C3%8DPIO/905> Acesso em: dez. 2015.

FONSECA, P. R., COCCARO, S. E., O crescimento urbano metropolitano e as mudanças socioespaciais. Metrópole, Região Metropolitana e Perimetropolitana do Rio de Janeiro. *XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, ABEP, realizado em Águas de Lindóia/SP – Brasil, de 19 a 23 de novembro de 2012.

RAMACHANDRA, T. V. Capítulo 30: *Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*. En: GARG, S. R. (2011) Seguridad Ambiental: Salud Humana y Salud Animal. India: IBDC Publishers. p. 466-484.

RIO DE JANEIRO, Assembleia Legislativa. *Lei nº 1.902 de 02 de Dezembro de 1991*. Cria o Município de Japeri, a ser desmembrado do Município de Nova Iguaçu. Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro. 1991.

_____. Lei nº 5100 de 04 de outubro de 2007. Altera a Lei nº 2.664, de 27 de dezembro de 1996, que trata da repartição aos municípios da parcela de 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do ICMS, incluindo o critério de conservação ambiental, e dá outras providências. Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro. 2007.

_____. Lei nº 6.362 de 19 de Dezembro de 2012. Estabelece normas suplementares sobre o gerenciamento estadual para disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos em aterros sanitários. Rio de Janeiro: Diário Oficial. 2012.

SANTOS, H. R. ; DOMINIQUINI, E. D. . A insustentabilidade da obsolescência programada: uma violação ao meio ambiente e aos direitos do consumidor. In: CONPEDI/UFSC. (Org.). *Direito do consumidor.* 1ed.Florianópolis: CONPEDI, 2014, v. 1, p. 48-64.

SANTOS, L. B.; SILVA, E. R. A Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Rio de Janeiro. Artigo publicado *nos Anais do XVI Congresso Nacional de Excelência em Gestão*. CNEG 2015. Niterói: UFF; Rio de Janeiro: FIRJAN.

SANTOS, R. L.; ROCHA, J. P. M. COOPERJAPERI: Começando a Caminhada. In: Congresso de Pesquisadores de Economia Solidária, 1, 2015, São Carlos. Anais. São Carlos: Diagrama Editorial, 2015. Disponível em < http://www.conpes.ufscar.br/wp-content/uploads/trabalhos/gt7/sessao-3/santos_raquel_lima_dos_rocha_joao_pedro_maciente.pdf >. Acesso em: fevereiro de 2016.

SANTOS *et al.* Estimativa da Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados no Município de Japeri/RJ. *IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental* Salvador/BA – 25 a 28/11/2013 IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais.. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/XI-094.pdf> Acesso em: Abr. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE (SEA). Plano estadual de resíduos sólidos do Rio de Janeiro: relatório síntese. Rio de Janeiro: SEA/INEA-RJ, 2013.

_____. *Lixão zero.* Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=926885>. Acesso em 22 jan. 2015

Disponível em: <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/1941396/DLFE-66812.pdf/PLANOESTADUALDERESIDUOSSOLIDOSDORIODEJANEIRO.pdf>. Acesso em: 18 set. 2014.

SERAFIM, A.C. *et al.* Chorume, impactos ambientais e possibilidades de tratamento. In: *III Fórum de Estudos Contábeis*. Rio Claro: Centro Superior de Educação Tecnológica; 2003. p. 6-7.

SILVA, E. R.; YAMAMURA, F. Y. ; VAZ, L.; MONTENEGRO, M. R. ; MATTOS, U. A. O. Avaliação das condições ambientais e de trabalho de uma cooperativa de catadores no Rio de Janeiro. In: V CONGRESSO NACIONAL DE EXCELENCIA EM GESTÃO, 2009, Niteroi/Rio de Janeiro. Gestão do Conhecimento para a Sustentabilidade. Niteroi: UFF, 2009.

SINIR. *Logística reversa.* 2015. Disponível em: <http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa> Acesso em: mai. 2015.

_____.*Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.* Disponível em: <http://sinir.gov.br/web/guest/2.5-planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos> Acesso em: jan. 2016.

SKYTTNER L. General systems theory–An introduction. MacMillan Press, Great Britain. 1996.

SOUZA, L. I. A. *Resíduo zero: Um objetivo alcançado por algumas cidades e uma estratégia importante para o desenvolvimento sustentável da cidade do Rio de Janeiro*. 2015. Dissertação (Mestrado em Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

THE ECONOMIST. *A rubbish map.* 2012. Disponível em: <http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2012/06/daily-chart-3?zid=313&ah=fe2aac0b11adef572d67aed9273b6e55> Acesso em: 2 dez. 2014.

THIENGO, S. C. *et al.* Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica,* in Brazil. *Biological Invasions*. v. 4. p:1-10. 2007.

TRAD, L. A. B. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. *Physis*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 777-796, 2009 .

TOGNETTI M.A. R. *Metodologia da pesquisa científica*. São Carlos: Serviço de Biblioteca e Informação do Instituto de Física de São Carlos; 2006. Disponível em: http://sbiweb.if.sc.usp.br/metodologia_pesquisa_cientifica

UNEP (United Nations Environment Programme). 2005. Principles of solid waste management. Solid Waste Management, 1–8. ISBN: 92-807-2675-5.

VALLINI, G. Planing ahead: waste management as a cornestone in a world with limited resources. *Waste Management & Research*, v. 27, p. 623, 2009.

VENTURA, M.M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. *Rev SOCERJ*. v. 20, n. 5, p. 383-6, 2007.

YIN, R. K. *Estudo de Caso – Planejamento e Método*. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

ZHANG, D.; KEAT, T. S.; GERSBERG, R. M. A comparison of municipal solid waste management in Berlin and Singapore. *Waste Management*, v. 30, n. 5, p. 921–933, 2010.

ZVEIBIL, V.Z. (coord.) (2001) – *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. 193p. IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal, Brasília, DF, Brasil. Disponível em <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: jun. 2015.