



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

Jorge Edmir da Silva dos Santos

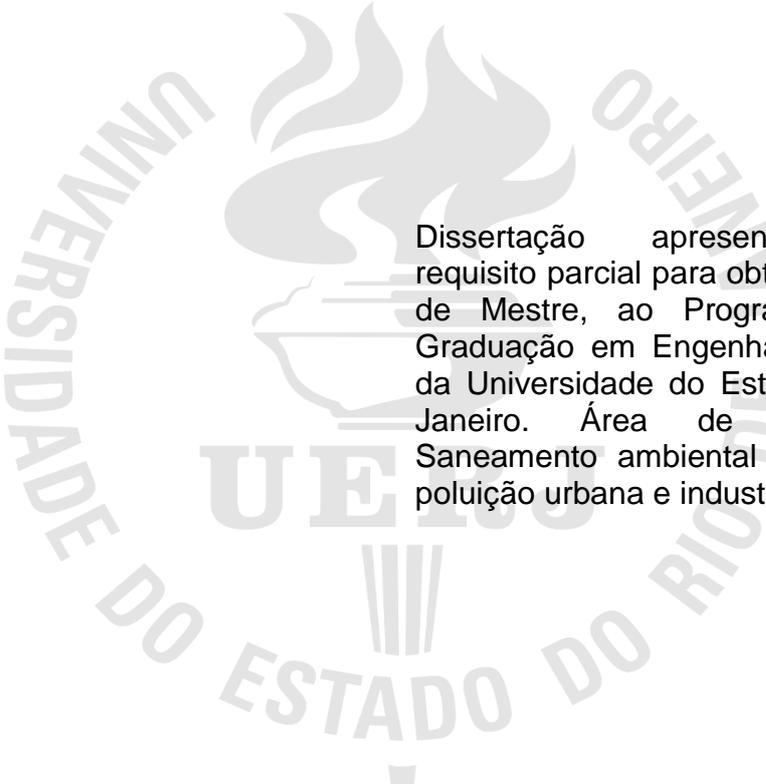
**Desafios da implementação da política nacional de resíduos
sólidos: a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São
Gonçalo, RJ**

Rio de Janeiro

2018

Jorge Edmir da Silva dos Santos

Desafios da implementação da política nacional de resíduos sólidos: a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São Gonçalo, 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. João Alberto Ferreira

Co-orientadora: Prof. Dr^a. Ana Ghislane Heriques Pereira van Elk

Rio de Janeiro

2018

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

S237 Santos, Jorge Edmir da Silva dos.
Desafios da implementação da política nacional de resíduos sólidos: a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São Gonçalo, RJ / Jorge Edmir da Silva dos Santos. – 2018.
117f.

Orientador: João Alberto Ferreira.
Coorientador: Ana Ghislane Henriques Pereira van Elk.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia ambiental - Teses. 2. Gestão integrada de resíduos sólidos - Teses. 3. Política ambiental - Teses. 4. Lixo - Eliminação - Teses. 5. Limpeza urbana - Teses. I. Ferreira, João Alberto. II. van Elk, Ana Ghislane Henriques Pereira. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia. IV. Título.

CDU 628.4.032

Bibliotecária: Júlia Vieira – CRB7/6022

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

Assinatura

Data

Jorge Edmir da Silva dos Santos

Desafios da implementação da política nacional de resíduos sólidos: a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São Gonçalo, 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 24 de agosto de 2018.

Banca Examinadora:

Prof. Dsc. João Alberto Ferreira (Orientador)
Faculdade de Engenharia – UERJ

Prof. Dsc. Ana Ghislane Henriques Pereira van Elk (Co-orientadora)
Faculdade de Engenharia – UERJ

Prof. Dsc. Maria Cristina Pereira Alves
Escola Politécnica - UFRJ

Prof. Dsc. Emílio Maciel Eigenheer
Faculdade de Formação de Professores - UERJ

Rio de Janeiro

2018

DEDICATÓRIA

À minha mãe, por sempre ter priorizado a educação na vida de seus filhos.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Alberto Ferreira, e à minha co-orientadora, Prof. Dr^a. Ana Ghislane Henriques Pereira van Elk, por terem acreditado no projeto e por todo o conhecimento compartilhado.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental (PEAMB) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) pelos seus preciosos ensinamentos.

Aos meus colegas de mestrado, pelo companheirismo e empatia. Aos amigos da área de concentração de resíduos sólidos, pelos grupos de estudo, xeroxes e apoio nos seminários e provas.

Meu especial agradecimento aos amigos Juliana Sabino e Jean Alves pela ajuda e apoio durante essa jornada.

Aos amigos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Gonçalo.

À Subsecretaria Municipal de Limpeza Urbana, especialmente à Giselle Cunha (obrigado pela ajuda e paciência).

À UERJ, porque sem ela não poderia ter realizado essa conquista. A UERJ RESISTE!

Produz uma imensa tristeza pensar que a natureza fala
enquanto a humanidade não escuta.

Victor Hugo

RESUMO

SANTOS, Jorge Edmir da Silva dos. *Desafios da implementação da política nacional de resíduos sólidos: a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São Gonçalo, RJ*. 2018. 117f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

O presente trabalho discute os desafios encontrados pelas administrações públicas municipais para implementar a gestão dos resíduos sólidos nos municípios em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Foi utilizado para o estudo de caso o município de São Gonçalo, localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. O município possui uma população de mais de 1 milhão de habitantes e índice de geração *per capita* de resíduos sólidos de 1,11 kg/hab/dia, o que o coloca entre os cinco maiores geradores de resíduos da região metropolitana. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar as dificuldades que um município de grande porte, como São Gonçalo, encontra em institucionalizar a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para isto, os dados foram levantados juntamente à prefeitura e às empresas concessionárias dos serviços de coleta e disposição final. As dificuldades observadas referem-se à implementação dos instrumentos da PNRS, a partir da estruturação da coleta seletiva, de programas para a inclusão social dos catadores, da educação ambiental fora do âmbito da educação formal, entre outros. Estas são agravadas por um alto déficit financeiro no sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos, que limita a gestão municipal e compromete a qualidade dos serviços de limpeza urbana.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos, Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Gestão Municipal, São Gonçalo, Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

SANTOS, Jorge Edmir da Silva dos. *Challenges of the implementation of the national solid waste policy: solid urban waste management in the municipality of São Gonçalo, RJ*. 2018. 117f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

This paper discusses the challenges encountered by municipal public administrations to implement solid waste management in municipalities in accordance with the National Solid Waste Policy (PNRS). It was used for the case study the municipality of São Gonçalo, located in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro. The municipality has a population of more than 1 million inhabitants and a per capita solid waste generation rate of 1.11 kg/inhab/day, which places it among the five largest generators of waste in the metropolitan region. In this way, the objective of this work was to evaluate the difficulties that a large municipality, such as São Gonçalo, finds in institutionalizing the National Policy on Solid Waste. For this, the data were collected together with the city hall and the concessionaires of the collection and final disposal services. The difficulties observed refer to the implementation of the PNRS instruments, from the structuring of the selective collection, programs for the social inclusion of the collectors, environmental education outside the scope of formal education, among others. These are aggravated by a high financial deficit in the urban solid waste management system, which limits municipal management and compromises the quality of urban cleaning services.

Keywords: Urban Solid Waste, Solid Waste Management, Municipal Management, São Gonçalo, National Solid Waste Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização geográfica do município de São Gonçalo.....	59
Figura 2 -	Atribuições dos entes envolvidos no manejo dos RSU no município.....	63
Figura 3 -	Extrato do contrato com a empresa responsável pela varrição.....	64
Figura 4 -	Extrato do contrato com a empresa responsável pela coleta.....	65
Figura 5 -	Aterro sanitário do Anaia Pequeno.....	69
Figura 6 -	Estrutura física presente no aterro sanitário.....	70
Figura 7 -	Aterro controlado de Itaoca.....	72
Figura 8 -	Galpões de triagem construídos na área do lixão de Itaoca.....	79
Figura 9 -	Distribuição dos PEVs para a logística reversa no município.....	81
Figura 10 -	Evento E-Lixo Zero realizado no município.....	82
Figura 11 -	Coleta de pneus inservíveis em São Gonçalo.....	83
Figura 12 -	Material descartado em área próxima ao antigo lixão.....	86
Figura 13 -	Acúmulo de resíduos sólidos nas ruas do município.....	90
Figura 14 -	Disposição final no Arranjo Metropolitana Leste.....	93

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Geração de RSU no país.....	51
Gráfico 2 -	Abrangência da coleta de RSU no país.....	52
Gráfico 3 -	Coleta de RSU no país.....	53
Gráfico 4 -	Relação entre a geração e a coleta de RSU no país.....	53
Gráfico 5 -	Disposição final de RSU no país.....	54
Gráfico 6 -	Municípios com iniciativas de coleta seletiva no país.....	55
Gráfico 7 -	Despesas municipais com o manejo de RSU no país.....	56
Gráfico 8 -	Projeção do aumento na geração de resíduos no município dentro de 10 anos.....	67
Gráfico 9 -	Abrangência da coleta por distrito.....	68
Gráfico 10 -	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos municipais.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Produtos cuja logística reversa é obrigatória e normas correlatas.....	38
Quadro 2 - Produto interno bruto e a geração <i>per capita</i> de resíduos no Brasil (2002–2009).....	47
Quadro 3 - Indicadores gerais da gestão de resíduos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.....	94
Quadro 4 - Fatores limitantes à implementação da PNRS no Brasil.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados gerais do município de São Gonçalo.....	60
Tabela 2 - Disposição de resíduos no CTR Alcântara no período jan-mai de 2018 (t/dia).....	71
Tabela 3 - Déficit financeiro no manejo de resíduos sólidos urbanos.....	88
Tabela 4 - Valores da TCLD estabelecidos pela Lei Municipal 719/2017.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AS	Aterro Sanitário
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAUC	Cadastro Único de Convênios
CGU	Controladoria Geral da União
CNM	Confederação Nacional dos Municípios
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CTR	Central de Triagem de Resíduos
CP	Consórcio Público
GT	Grupo de Trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LAR	Licença Ambiental de Recuperação
LO	Licença de Operação
LR	Logística Reversa
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONG	Organização Não Governamental
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMSG	Prefeitura Municipal de São Gonçalo
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PWC	Price Watershouse Coopers
RCC	Resíduos de Construção Civil
RMRJ	Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro

RS	Resíduos Sólidos
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SLU	Subsecretaria de Limpeza Urbana
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TCLD	Taxa de Coleta de Lixo Domiciliar
t	Tonelada
UFISG	Unidade Fiscal de São Gonçalo

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	16
1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
1.1	Conceitos relacionados à gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos	19
1.2	A legislação de resíduos sólidos no Brasil	23
1.2.1	<u>Lei 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais)</u>	24
1.2.2	<u>Resolução Conama 307/2002 (Resíduos da Construção Civil)</u>	26
1.2.3	<u>Resolução Conama 358/2005 (Resíduos de Serviços de Saúde)</u>	26
1.2.4	<u>Lei 14.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico)</u>	27
1.2.5	<u>Lei 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos)</u>	29
1.2.6	<u>Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos)</u>	31
1.3	Gestão integrada de resíduos sólidos	33
1.3.1	<u>Planos de resíduos sólidos</u>	35
1.3.2	<u>Responsabilidade compartilhada</u>	36
1.3.3	<u>Inclusão dos catadores e a coleta seletiva</u>	39
1.3.4	<u>Educação ambiental</u>	41
1.3.5	<u>Instrumentos econômicos</u>	43
1.3.6	<u>Consórcios públicos</u>	45
1.4	Panorama da situação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil ...	47
1.4.1	<u>Fatores associados à geração de resíduos sólidos no país</u>	47
1.4.2	<u>Evolução dos indicadores relacionados à gestão dos resíduos sólidos no país</u>	49
1.4.2.1	Geração.....	50
1.4.2.2	Coleta.....	51
1.4.2.3	Disposição final.....	53
1.4.2.4	Coleta seletiva.....	55
1.4.2.5	Despesas municipais.....	56
2	METODOLOGIA	58
2.1	Caracterização da área de estudo: município de São Gonçalo	59
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	62

3.1	Aspectos técnicos operacionais da gestão de resíduos em São Gonçalo	62
3.1.1	<u>Geração</u>	66
3.1.2	<u>Coleta</u>	67
3.1.3	<u>Disposição final</u>	69
3.1.3.1	Remediação do lixão de Itaoca.....	72
3.1.4	<u>Coleta seletiva</u>	73
3.1.5	<u>Despesas municipais</u>	75
3.2	Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos em São Gonçalo	75
3.2.1	<u>Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos</u>	75
3.2.2	<u>Responsabilidade compartilhada</u>	78
3.2.3	<u>Inclusão dos catadores e a coleta seletiva</u>	84
3.2.4	<u>Educação ambiental</u>	86
3.2.5	<u>Instrumentos econômicos</u>	87
3.2.6	<u>Consórcios públicos</u>	92
3.3	Panorama da gestão nos cinco maiores geradores da Região Metropolitana do Rio de Janeiro	93
3.4	Dificuldades na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil	97
3.4.1	<u>Dificuldades apresentadas pelo município de São Gonçalo</u>	100
	CONCLUSÕES	103
	REFERÊNCIAS	106

INTRODUÇÃO

A aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), após 20 anos de tramitação no Congresso Nacional, acarretou uma série de atribuições aos municípios, que de um momento para o outro se viram tendo que cumprir diversas obrigações. Dentre as principais pode-se destacar a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, com a elaboração do seu respectivo Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e a erradicação dos lixões.

Dada a complexidade da Política, muitos municípios não foram capazes de cumprir os prazos legais estipulados, por exemplo, eliminar a disposição em lixões e aterros controlados e também elaborar os planos municipais de GIRS. Segundo a Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2017) apenas 38,2% dos municípios elaboraram os seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e 47,5% possuem aterros sanitários.

Nesse sentido, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), através dos seus panoramas dos resíduos no país, demonstra que a evolução dos indicadores tem ocorrido de modo muito tímido no território nacional, havendo a necessidade do fortalecimento institucional das esferas municipais de governo, principalmente os municípios menores que não contam com recursos próprios para alcançar os objetivos da Política.

O município de São Gonçalo, localizado na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro (RMRJ), é a segunda maior cidade do Estado e possui mais de um milhão de habitantes, apresentando um quadro com dificuldades semelhantes a outros município brasileiros na implementação da gestão integrada em seu território.

O Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (PWC & SELUR, 2017) para os municípios brasileiros o classifica na categoria de média sustentabilidade, apontando a ausência de programas governamentais para a recuperação de materiais recicláveis no município. Além disso, foram observados, entre outros fatores, que não foi elaborado o seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e que há baixa sustentabilidade financeira do sistema, o que prejudica o planejamento municipal da gestão de resíduos.

Diante disto, a proposta deste trabalho é realizar um diagnóstico da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos em um município de grande porte, como São Gonçalo - RJ, tendo em vista suas particularidades, caracterizando, do ponto de vista

operacional e institucional, os principais desafios à implementação da Política Nacional, tendo em vista sua condição de um dos maiores geradores do Estado do Rio de Janeiro.

Estrutura da dissertação

A dissertação está estruturada em 3 capítulos, além da introdução, conclusão e referências bibliográficas. Nesta introdução são apresentados brevemente algumas dificuldades em relação a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e os objetivos geral e específicos que orientaram o desenvolvimento deste trabalho.

O capítulo 1 aborda o referencial teórico utilizado no desenvolvimento do trabalho, o qual apresenta-se subdividido em quatro seções.

A primeira aborda questões relacionadas aos resíduos sólidos que incluem definições e conceitos utilizados na tratativa do tema.

A segunda identifica as principais legislações relacionadas aos Resíduos Sólidos Urbanos no país, com o objetivo de identificar a evolução do arcabouço legal norteador da gestão dos resíduos sólidos urbanos até a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A terceira aborda a Política Nacional de Resíduos Sólidos no âmbito das principais mudanças que a lei apresenta para nortear a gestão dos resíduos sólidos no sentido de uma gestão integrada e da sustentabilidade.

A quarta retrata o cenário da gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, analisando importantes indicadores utilizados na gestão dos resíduos sólidos urbanos, partindo do cenário de total falta de planejamento anterior a aprovação da lei.

No capítulo 2 é realizada a caracterização da área de estudo e apresentada a metodologia utilizada para a realização do estudo de caso.

No capítulo 3 é discutida a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de São Gonçalo traçando um paralelo com as diretrizes estabelecidas pela Lei 12.305/2010, ou seja, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, realizada uma análise comparativa da gestão de resíduos nos cinco municípios considerados como os maiores geradores do Estado do Rio de Janeiro e abordada as principais dificuldades enfrentadas pelos municípios na implementação da política nos seus territórios.

Por fim, são apresentadas as conclusões e as referências bibliográficas utilizadas como subsídio para elaboração deste trabalho.

Objetivos

Objetivo geral:

- Identificar as dificuldades para implementar a gestão municipal dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de São Gonçalo à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Objetivos específicos:

- Realizar um diagnóstico do atual modelo de gestão adotado pelo município, tanto em relação ao planejamento quanto a sua execução;
- Identificar se os instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, quanto à gestão integrada de resíduos sólidos, foram institucionalizados pelo município, a partir de um recorte de determinados instrumentos apresentados pela lei;
- Caracterizar os fatores limitantes à implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no território do município em questão;
- Estabelecer uma análise comparativa da gestão de resíduos nos cinco maiores geradores da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, dentre os quais o município de São Gonçalo se encontra.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Conceitos relacionados à gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos

Nas últimas décadas, com o crescimento populacional e o aumento exacerbado do consumo, a temática dos resíduos sólidos ganhou mais espaço nas discussões, na medida em que as crescentes quantidades geradas e as modificações na sua qualidade, passaram a interferir negativamente no meio ambiente e na saúde pública, obrigando a revisão de conceitos e o estabelecimento de novas formulações para lidar com o problema.

A primeira vez que as reformulações foram discutidas e se estabeleceram propostas sistematizadas dentro de uma visão mais ampla dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) ocorreu na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento no Rio de Janeiro em 1992 (a ECO-92). Nela se estabeleceu “que o gerenciamento ambientalmente adequado precisava ir além da mera disposição segura dos resíduos gerados e buscar as raízes do problema com vistas a mudar padrões insustentáveis de produção e consumo através de um conceito de gestão considerando o ciclo de vida dos produtos”.

A ECO-92 estabeleceu as bases que serviram para a formulação dos modelos atuais de gestão dos resíduos sólidos urbanos ao propor uma hierarquia de programas que incluía a minimização dos resíduos; maximização dos sistemas de tratamento e disposição ecologicamente corretos; e ampliação da cobertura dos serviços.

De certo modo, os países em desenvolvimento vêm tentando acompanhar os modelos de gestão de resíduos sólidos dos países desenvolvidos, inclusive o Brasil, e isso se reflete na legislação e nos regulamentos estabelecidos.

No país há uma série de normas e legislações que definem e conceituam os resíduos sólidos (RS), com o objetivo de regular e estabelecer padrões para a sua gestão e gerenciamento. Com a promulgação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, os principais conceitos e definições foram oficialmente estabelecidos e servem de referência, não só para as discussões sobre o tema, mas principalmente para a elaboração dos programas e projetos de gestão de resíduos sólidos.

Segundo definição da PNRS, os resíduos sólidos são conceituados como “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em

sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

Ao mesmo tempo a PNRS introduziu o conceito de rejeitos, que se entende como “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra alternativa que não a disposição final ambientalmente adequada”.

Essa definição, dada pela lei, abre espaço para a sua relativização. Segundo Moreira (2013) um simples papel pode ser considerado resíduo sólido em um determinado município, como também rejeito em outra localidade, caso seja inviável a sua transformação física, físico-química ou biológica, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (reciclagem), seja pelo custo da coleta seletiva ou até pela inviabilidade na comercialização desta cadeia, por não possuir mercado consumidor desta matéria-prima nas proximidades. Na pesquisa sobre tecnologias de tratamento e disposição de RSU, realizada com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES), também é relativizado o conceito de rejeito, particularmente para os municípios de pequeno porte, cujas distâncias dos locais de reciclagem tenham custos proibitivos (JUCÁ et al., 2014).

Os resíduos sólidos possuem características quali-quantitativas que variam em função de vários aspectos, como sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. Dentre as características qualitativas incluem-se os aspectos biológicos, relacionados à decomposição da matéria orgânica, e as características químicas, que interferem nos processos de tratamento e disposição final.

Dentre as quantitativas pode-se considerar, entre outras, as quantidades de resíduos produzidos (t/dia; t/ano; m³/dia) e a produção *per capita* (t/hab.dia; t/hab.ano) necessárias para o planejamento e dimensionamento dos sistemas de gerenciamento dos RSU.

O conceito de gestão de RSU é usualmente empregado quando se pretende abranger os aspectos políticos, institucionais, administrativos, operacionais, financeiros, sociais e ambientais, envolvidos diretamente ou indiretamente com os resíduos. De forma geral a gestão de RSU tem sido proposta em esferas superiores,

como governos dos estados ou governo federal. Já o gerenciamento dos RSU tem uma abrangência mais específica, ficando a cargo das municipalidades (JUCÁ et al., 2014). Em síntese, Araújo & Teixeira (2004) definem a gestão como o processo de conceber, planejar, definir, organizar e controlar as ações a serem efetivadas pelo sistema de gerenciamento de resíduos.

As diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. A gestão busca priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final (Zanta & Ferreira, 2003). Desta forma, a hierarquia estabelecida na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve obedecer a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Conforme observado, o consumo apresenta um papel importante na PNRS uma vez que geração de resíduos e consumo estão intimamente interligados. Nesse sentido, a PNRS apresenta o conceito do ciclo de vida dos produtos como um ponto importante para a viabilização da hierarquização proposta, uma vez que considera as etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo, o tratamento e a disposição final.

No âmbito do ciclo de vida dos produtos pode-se destacar a responsabilidade dos diferentes atores nas etapas acima consideradas, através da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que é definida pela PNRS como “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”.

Como pôde ser observado a análise do ciclo de vida dos produtos é oposta ao modelo linear predominante até então e atende ao conceito de Economia Circular. Segundo Nery & Freire (2017) este é um modelo econômico que tem como objetivo um ciclo fechado na fabricação dos produtos, com 100% de aproveitamento da matéria-prima e resíduos da produção e, também prolongar a vida útil dos produtos,

através de ferramentas como a Logística Reversa (LR), a reciclagem, a remanufatura, e o ecodesign (uma ferramenta de gestão ambiental). Tais ferramentas estão previstas na PNRS e quando aplicadas eficientemente podem gerar redução ou eliminação de resíduos.

Segundo a PNRS a logística reversa é “o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pela estruturação de 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”. Como a geração de resíduos está aumentando, muitos governos em todo o mundo obrigam o produtor/fabricante a implementá-la no âmbito da responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos (ISLAM & HUDA, 2018). No Brasil, tal responsabilização é dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, após o uso dos produtos pelos consumidores, mediante o estabelecimento de acordo setorial ou termo de compromisso.

A reciclagem, prioridade da coleta seletiva no país, é uma das formas vistas como mais positiva, devido ao retorno das matérias-primas que possibilita para o mercado, além de promover a inclusão social em instalações, associações ou cooperativas que fazem a separação destes produtos. Assim, é vista também como uma forma de promover o desenvolvimento local (SILVA et al., 2014).

No entanto, segundo notícia divulgada no sítio eletrônico do Senado em 2014, apenas 3% dos resíduos sólidos produzidos nas cidades brasileiras são reciclados, apesar de 1/3 de todo o lixo urbano ser potencialmente reciclável. E mesmo o reaproveitamento desse pequeno volume só é viabilizado pelo esforço de catadores, que enfrentam a falta de apoio do poder público e o desconhecimento da população quanto à separação do lixo.

A remanufatura e o ecodesign também estão previstos na lei, uma vez que esta determina que as embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a sua reutilização ou reciclagem, devendo ser projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contém.

No entanto, até o presente, os resíduos sólidos que deveriam ser tratados e recuperados, continuam sendo dispostos em aterros sanitários, ou, ainda, em lixões e aterros controlados, não cumprindo a proposta preconizada na PNRS de destinação

final ambientalmente adequada. A ABRELPE (2017) aponta que 41,6% dos resíduos coletados foram encaminhados para lixões ou aterros controlados em 2016.

Para o enfrentamento da problemática referente aos resíduos a lei inclui a educação ambiental, dado o seu caráter transformador e replicador. Segundo Borges & Oliveira (2011) embora a educação ambiental sozinha não seja suficiente para resolver os problemas ambientais, é peça fundamental, pois contribui para a conscientização do cidadão quanto ao seu papel na preservação do meio ambiente.

Assim, foi instituída a Política de Educação para o Consumo Sustentável (PECS), Lei 13.186, de 11 de novembro de 2015, visando estimular a adoção de práticas de consumo e de técnicas de produção ecologicamente sustentáveis, que se correlacionam com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Além das responsabilidades dos consumidores e do setor empresarial, através da responsabilidade compartilhada e do ciclo fechado na fabricação e descarte dos produtos, a PNRS estabelece uma série de responsabilidades aos municípios, cabendo destacar a erradicação e remediação dos lixões e a elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) como ferramenta para a realização do planejamento.

Devido à complexidade da PNRS as instituições responsáveis pelo sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos devem contar com a existência de uma estrutura organizacional que forneça o suporte necessário ao desenvolvimento das atividades do sistema de gerenciamento. A concepção desse sistema abrange vários subsistemas com funções diversas, como de planejamento estratégico, técnico, operacional, gerencial e recursos humanos (SILVA et al., 2014) consistindo em um grande desafio.

1.2 A legislação de resíduos sólidos no Brasil

Até a aprovação da Lei 12.305/2010, as poucas normas de cunho nacional específicas sobre a gestão dos resíduos sólidos encontravam-se essencialmente em resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), em sua maior parte com problemas graves de eficácia em sua aplicação. Além delas, havia as disposições sobre os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos constantes da Lei nº 11.445/2007 (ARAÚJO, 2013).

Entretanto, observa-se nos últimos anos que as legislações existentes sobre os resíduos sólidos se relacionam intimamente uma com as outras, tendo em vista a abordagem atual adotada que inclui aspectos sociais, econômicos, ambientais, políticos e culturais, e em conjunto permitem uma maior força no enfrentamento da problemática.

A partir da análise da legislação correlata também se observa que a mesma reflete diferentes fases, a partir de ações que passaram a ser priorizadas na gestão dos resíduos sólidos no país. À exemplo, Demajorovic (1995) identifica nos países desenvolvidos, entre as décadas de 70 e 80, as fases que caracterizaram mudanças nas ações prioritárias, e que influenciaram as normas brasileiras.

Segundo o autor *op cit.* a primeira fase é caracterizada pela priorização da destinação dos resíduos sólidos. Foram priorizados o encerramento dos lixões e a instalação de aterros sanitários. Já a segunda fase se caracteriza pela existência de legislações e instrumentos econômicos que estimulam a reciclagem, com a consequente redução do volume de resíduos a ser disposto. Por fim, a terceira fase, prioriza a não geração, redução e tecnologias limpas. As mudanças não envolvem somente os fabricantes, como também os consumidores e distribuidores.

Da mesma forma, no Brasil observa-se que a legislação inicialmente estava focada na disposição final dos resíduos, posteriormente o seu foco foi a gestão e o gerenciamento, bem como ações de redução na fonte e reciclagem, até culminar na Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

1.2.1 Lei 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais)

A lei dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. A sua importância reside no fato de que, pela primeira vez no Brasil, o crime ambiental passou a ser tipificado, com a possibilidade de aplicação de sanção a quem agride o meio ambiente (IBAMA, 2014).

Em relação ao tema resíduos sólidos, este encontra-se na seção III (poluição e outros crimes ambientais) nos artigos 54 e 56 e na seção V (crimes contra a administração ambiental) no artigo 68, graças à ampliação e precisão do conceito de “obrigação de relevante interesse ambiental” trazida pelo art. 51 da PNRS.

O artigo 54 penaliza o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos. No parágrafo 3º do mesmo artigo, a lei também penaliza quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreparável. Deste modo, a disposição de resíduos sólidos em lixões é crime desde 1998, quando foi sancionada a lei. Assim, as áreas de lixões devem ser desativadas, isoladas e recuperadas ambientalmente.

A PNRS alterou a redação do parágrafo 1, do artigo 56. O inciso I penaliza quem abandona produtos ou substâncias tóxicas, perigosas ou nocivas à saúde pública ou ao meio ambiente ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais e de segurança. Já o inciso II penaliza quem manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

O artigo 68, alterado pelo art. 51 da PNRS, penaliza aquele que:

- não disponibilizar informações atualizadas e completas sobre a implementação e operacionalização de plano de resíduos sólidos ao órgão competente, poderá responder pelo crime citado o qual, em sua forma dolosa, tem pena de detenção de um a três anos, e multa, e, em sua forma culposa, detenção de três meses a um ano, e multa.
- operar com resíduos perigosos sem manter registro atualizado e acessível dos procedimentos referentes à implementação e operacionalização de seu plano de gerenciamento para tais materiais;
- não informar anualmente aos órgãos competentes acerca da quantidade, natureza e destinação dada aos resíduos sob sua responsabilidade;
- não aperfeiçoar o gerenciamento e deixar de adotar as medidas destinadas a redução de volume e periculosidade de tais resíduos;
- não informar imediatamente aos órgãos competentes quando da ocorrência de acidente ou sinistro relacionado a resíduos perigosos.

Conforme observado, a Lei de Crimes Ambientais estava focada na aplicação de penalidades mediante a disposição irregular de resíduos, não apresentando um caráter muito abrangente. Porém, a nova redação do art. 68 passou a considerar a

responsabilidade pelo gerenciamento adequado dos resíduos sólidos aos geradores que possuem a obrigatoriedade de elaborar os seus planos de gerenciamento.

1.2.2 Resolução Conama 307/2002 (Resíduos da Construção Civil)

Estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC), disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais. Alterada pelas Resoluções Conama 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012a), no país, a maior fonte geradora de RCC nos municípios são as reformas, ampliações e demolições. Deste modo, os pequenos geradores contribuem com uma parcela significativa em termos do volume gerado, cabendo aos municípios o desafio da estruturação de um sistema eficiente de gestão.

O gerenciamento destes resíduos é importante, pois os RCC no Brasil representam um problema que sobrecarrega os sistemas de limpeza pública municipais, visto que, podem representar de 50% a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos (IPEA, 2012a).

A resolução estabelece uma classificação específica para os RCC, visando o seu gerenciamento, em função da grande heterogeneidade destes resíduos (Linhares et al., 2007). Tal classificação permite não somente o gerenciamento, bem como a destinação adequada após a triagem.

Nos termos da resolução não é permitido que os RCC sejam dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos e em áreas de "bota fora". Assim, os mesmos devem ser dispostos em aterros de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros, utilizando técnicas de engenharia. Esse fato altera drasticamente o modo de disposição final destes resíduos no país.

Além disto, os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão ser apresentados ao órgão responsável pelo licenciamento ambiental, em consonância com o PMGIRS e o seu conteúdo mínimo deve contemplar as etapas de caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação.

1.2.3 Resolução Conama 358/2005 (Resíduos de Serviços de Saúde)

Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e dá outras providências.

A gestão dos RSS é importante não pela quantidade de resíduos gerada, e sim pelo seu potencial de degradação do meio ambiente e danos à saúde pública devido às suas características de periculosidade (biológico, químico ou radioativo), uma vez que os RSS constituem aproximadamente 2% do total de RSU gerados diariamente (IBGE, 2010).

A resolução determina que o acondicionamento dos RSS, bem como os veículos responsáveis pela sua coleta e transporte, além das disposições legais, devem atender as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Já os sistemas de tratamento e disposição final de RSS devem estar licenciados pelo órgão ambiental competente.

Para o adequado gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, ou seja, desde a sua geração até a disposição final, os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde devem ser elaborados e implementados, sendo apresentado no âmbito do licenciamento ambiental da atividade.

Freitas & Silva (2012) destacam que existem inúmeras dificuldades na gestão adequada dos RSS desde a falta de capacitação e treinamento continuado até a falta de estrutura das unidades de saúde.

1.2.4 Lei 14.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico)

A lei representa o marco que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. No entanto, Pereira & Heller (2015) destacam que muitos municípios apresentam dificuldades no estabelecimento de metas, planejamento e investimentos para que ocorra a universalização dos serviços.

O saneamento básico é definido pela lei como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais relacionadas aos serviços de:

- a) Abastecimento de água potável;
- b) Esgotamento sanitário;
- c) *Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;*

- d) Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas.

O principal princípio da lei é o de universalização do acesso aos serviços de saneamento, um dos maiores desafios do setor. Para isso, a lei considera princípios complementares como a integralidade da prestação, a consideração de aspectos regionais e locais, a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, a sustentabilidade econômica e o controle social.

A operação dos sistemas devem observar aspectos técnicos como requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

O planejamento dos serviços é atribuída aos titulares, ou seja, os entes da federação. Para isso a lei aponta como ferramenta os Planos de Saneamento Básico. Para a sua elaboração podem ser utilizados estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço, uma vez que os titulares podem delegar a sua prestação à consórcio público, empresa pública ou empresa privada, através da celebração de contratos.

A regulação também pode ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado. Essas agências definem normas sobre qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários, alterações de tarifas, organização de sistema para prestadores que atuam em mais de uma cidade, dentre outras atribuições.

Para que seja assegurada a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas a lei prevê a instituição de tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico. No entanto, segundo Melo & Neto (2010), nem sempre são geradas receitas suficientes para cobrir as despesas operacionais do setor, ficando os investimentos sempre a cargo de transferências governamentais.

Em termos de resíduos sólidos a lei se limita a conceituar o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e relacionar as atividades que o integram:

- Coleta, transbordo e transporte dos resíduos;
- Triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos;

- Varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Observa-se que não há menção explícita para ações de redução na fonte, como também não se usa o termo coleta seletiva e sim triagem, considerando haver, posteriormente, segregação em uma unidade de processamento.

Entretanto, o artigo 57 considera a possibilidade de dispensa de licitação na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda, promovendo desta forma a inclusão dos catadores.

Para Campos (2009) a lei só preenche parcialmente a necessidade de uma legislação federal voltada para a gestão dos resíduos sólidos, na medida em que trata apenas da dimensão dos serviços públicos de saneamento básico que têm como objeto o manejo dos resíduos sólidos domiciliares e assemelhados e dos provenientes da limpeza urbana.

1.2.5 Lei 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos)

A lei dispõe sobre o sistema de consórcios, estabelecendo normas gerais de contratação de Consórcios Públicos (CP). Seu objetivo é a organização de uma forma de cooperação destinada a solucionar problemas e obter resultados conjuntos de natureza superior às capacidades política, financeira e operacional individuais dos municípios em diversas áreas como a saúde, o desenvolvimento, os resíduos sólidos, a infraestrutura, o turismo, o meio ambiente, entre outros.

O Decreto 6.017/2007, que regulamenta a lei, define consórcio em seu artigo 2º como a reunião de pessoas naturais e jurídicas em grupo, com prazo de duração e número de cotas previamente determinados, promovida por administradora de consórcio, com a finalidade de propiciar a seus integrantes, de forma isonômica, a aquisição de bens ou serviços, por meio de autofinanciamento.

Segundo o decreto o trâmite que envolve a contratação dos consórcios inclui três etapas principais: a criação, o funcionamento e o encerramento. Para que seja criado deve existir o interesse na adesão, expressa mediante a apresentação de uma proposta de participação dos interessados. O próximo passo é a formalização via

contrato, de modo a proporcionar a todos igualdade nas condições de acesso ao mercado de consumo de bens ou serviços.

O contrato é importante pois rege as condições de funcionamento do consórcio. Sendo assim, além de determinar a administradora do consórcio, na forma de pessoa jurídica, determina uma série de responsabilidades aos participantes, no que tange as obrigações e direitos, como multa em virtude do descumprimento de obrigação contratual e cota de participação no grupo.

O seu funcionamento ocorre por meio de assembleia geral ordinária, realizada na periodicidade prevista no contrato, ou extraordinária, convocada pela administradora ou por solicitação. O papel de cada consorciado será exercido através de voto nas deliberações das assembleias, que serão decididas por maioria simples. Já a contemplação do crédito somente ocorrerá para o usuário ativo por meio de lance ou sorteio.

O encerramento do grupo ocorrerá no prazo mínimo de 60 dias da realização da última assembleia de contemplação e no máximo de 120 dias, procedendo-se a definitiva prestação de contas do grupo.

O art. 7º da lei determina, entre outras coisas, que a fiscalização das operações de consórcio, das administradoras de consórcio e dos atos dos respectivos administradores compete ao Banco Central do Brasil, podendo exigir das administradoras a apresentação de documentos, papéis, livros de escrituração e acesso aos dados armazenados nos sistemas eletrônicos, considerando-se a negativa de atendimento como embaraço à fiscalização, sem prejuízo de outras medidas e sanções cabíveis.

Na prática a aplicação da lei se mostra muito mais complexa. Lorenzo et al. (2014), por exemplo, citam a falta de tradição de diálogo e pouca simetria política como fatores fortes para o insucesso de ações conjuntas entre os municípios. Por outro lado, a PNRS ao priorizar o acesso aos recursos da União aos municípios que optarem por soluções consorciadas para a gestão dos resíduos sólidos, bem como os inúmeros benefícios que esta cooperação apresenta, podem servir como estímulo aos municípios brasileiros.

Costa (2016) considera que frente às potencialidades do instrumento e seus benefícios coletivos reais para os participantes, e, ainda, diante da possibilidade de consolidação nacional do ideal de federalismo cooperativo previsto na Constituição, torna-se necessária a superação das divergências, o que somente ocorrerá a partir

do estabelecimento de relações produtivas, pautadas pelo interesse comum entre as partes envolvidas.

1.2.6 Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos)

O art. 4º da PNRS estabelece que a lei reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, incluindo-se os resíduos perigosos.

A lei preenche uma lacuna importante ao romper com os paradigmas até então vigentes na gestão dos resíduos sólidos, em um cenário que se caracteriza pela geração de quantidades crescentes e diversos impactos ambientais associados ao manejo inadequado dos RSU. Do ponto de vista jurídico, Yoshida (2012) considera que a PNRS é um marco fundamental na transição do predomínio do sistema de comando e controle¹, utilizando-se de valiosas ferramentas para alcançar seus objetivos.

Venâncio (2014) salienta que os princípios apresentados no art. 6º são fundamentais uma vez que toda a sistematicidade e a estrutura da política decorrem de sua incidência, além disso, salienta que não há uma hierarquia entre eles, observando-se, muito pelo contrário, uma profunda inter-relação que delinea e conforma a política nacional.

Nesse sentido, cabe evidenciar o princípio da sustentabilidade ambiental, do poluidor-pagador e da prevenção e precaução, já consolidados como marcos conceituais das leis e regulamentos brasileiros, e da visão sistêmica, da cooperação e da responsabilidade compartilhada, que surgem como ferramentas auxiliares no sentido de orientar e atribuir maior solidez à política nacional.

Já os objetivos da PNRS são colocados de maneira clara e compreensível para qualquer cidadão em seu art. 7º, sendo o principal objetivo a gestão integrada dos resíduos sólidos sob a premissa da sustentabilidade ambiental.

¹ De forma resumida são mecanismos de fiscalização para o cumprimento das leis existentes.

Por sua vez os instrumentos estão previstos no capítulo III, art. 8º, da PNRS. Estes permitem o enfrentamento das questões relacionadas aos resíduos sólidos sob uma ótica abrangente e sistemática e focam no planejamento governamental nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano, e municipal.

Um dos instrumentos alvo de maior debate, devido à diversos problemas na sua elaboração, são os Planos de Gestão/Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Estes reúnem as diretrizes a serem seguidas na implementação da gestão integrada nos territórios. Tais planos devem ser elaborados obrigatoriamente no âmbito federal, estadual e municipal e são condicionantes do acesso a recursos da União. Apresentam mais do que um diagnóstico da situação, contendo metas alcançáveis através de programas, projetos e ações específicos.

O conteúdo dos planos não aborda somente os aspectos técnicos e operacionais do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Sua abrangência inclui as possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas; programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem; incentivo à participação de cooperativas de catadores; sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos, bem como a forma de cobrança desses serviços e mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

A lei considera que todos os atores envolvidos são responsáveis pela efetividade da PNRS, ou seja, o poder público, o setor empresarial e a coletividade. Essa responsabilidade não se restringe à disposição ambientalmente adequada, estando presente em todo o ciclo de vida dos produtos, desde a extração da matéria prima, durante sua utilização e seu descarte. Nesse sentido, duas ferramentas se destacam: a logística reversa e a coleta seletiva.

A estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa pelos comerciantes, fabricantes, distribuidores e importadores ocorre através de acordos setoriais e termos de compromisso firmados com o setor público.

Por fim, a lei estabeleceu prazo de 4 anos para o encerramento dos lixões e de 2 anos para a elaboração dos planos mencionados, os quais não foram respeitados em muitos municípios. Em 2015 o senado aprovou o Projeto de Lei 425/2014 prorrogando o prazo para encerramento dos lixões de acordo com o tamanho populacional: 2018 capitais de estados e municípios pertencentes a Região

Metropolitana; 2019 municípios com população superior a 100.000 habitantes; 2020 municípios com população entre 50.000 e 100.000 habitantes; e 2021 municípios com população inferior à 50.000 habitantes.

Neto & Rocha (2015) consideram que a PNRS é, sem dúvida, um marco histórico para o meio ambiente, a gestão pública e a inclusão social no Brasil, no entanto, vem recheada de desafios e polêmicas que devem se estender por muitos anos. A lei por si só não gera nenhum benefício para sociedade, pois, infelizmente, nosso país é repleto de leis e regulamentos que não são seguidos, muitas vezes, pelo próprio poder público.

1.3 Gestão integrada de resíduos sólidos

Para se compreender o nível de mudança introduzido pelo modelo de gestão proposto pela PNRS é fundamental discutir a noção de gerenciamento de resíduos sólidos predominante no país até o estabelecimento da Lei 12305/2010, de forma a entender a complexidade da sua correta implementação.

No Brasil, a gestão dos resíduos foi tratada de forma descontínua, fragmentada e instável. Para Silva Filho (2012) historicamente no país sempre houve baixa priorização da gestão de resíduos por parte do poder público, inclusive frente a outros serviços do setor de saneamento básico, como abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Até recentemente predominaram ações que eram concentradas em aspectos operacionais, que promoviam o afastamento do 'lixo' dos centros urbanos, considerando razões estéticas e/ou relacionadas à proliferação de vetores, para os lixões à céu aberto.

Na realidade as ações predominantes na área dos resíduos sólidos restringiam-se à limpeza urbana, ou seja, os escassos recursos eram destinados somente à coleta e à limpeza das vias públicas, ficando o tratamento e a disposição final dos resíduos completamente relegados (MONTEIRO, 2001).

Não existia um planejamento eficiente para o setor. Moraes (2003) considera que o modelo de gestão dos RSU, predominante no nosso país, baseava-se em soluções geralmente isoladas e estanques, se mostrado inadequado, necessitando de mudanças.

A fragmentação institucional observada intensificou os conflitos entre estados e municípios, inclusive no aspecto legal, no quesito de responsabilização dos entes federativos pela gestão dos resíduos.

Godoy (2013) considera que até 2010 as normas que definiam e regulavam os resíduos sólidos tinham como características sua dispersão em corpos legais diferentes, às vezes, conflitantes entre si, emanados de órgãos públicos também diferentes, estabelecidas muitas vezes com objetivos diversos nos três níveis de poder e nos três poderes da República.

Devido aos anos de descaso, grande parte das cidades brasileiras se encontra em uma situação muito delicada em relação aos resíduos sólidos gerados, principalmente os municípios pequenos, com menos de 20 mil habitantes, que constituem 70% do total de municípios no país.

Segundo Philippi Jr. et al. (2012) a realização de fóruns nacionais e internacionais ao expor a preocupação mundial com o meio ambiente acarretou no crescimento de pressões da sociedade por soluções mais técnicas e economicamente efetivas, a exemplo da reciclagem e compostagem, e tais alterações iniciaram o embrião do conceito de gerenciamento integrado de resíduos no país.

Na busca de soluções para os resíduos sólidos, a gestão integrada considera as seguintes dimensões:

- Dimensão política: superar eventuais conflitos de interesse e realização de acordos necessários à implementação da PNRS;
- Dimensão econômica: definição e implantação de instrumentos econômicos;
- Dimensão ambiental: minimização dos impactos ambientais;
- Dimensão cultural: consideração de hábitos e valores da população na definição dos métodos e procedimentos;
- Dimensão social: necessidade de controle social.

Por sua vez, para que haja um modelo integrado, Moraes (2003) considera que devem existir quatro elementos fundamentais: a integração de todos os protagonistas no sistema municipal de resíduos; a integração de todos os elementos da cadeia dos resíduos sólidos; a integração dos aspectos técnicos, ambientais, sociais, institucionais e políticos para assegurar a sustentabilidade do sistema; e a relação da problemática dos resíduos sólidos com outros sistemas urbanos, tais como drenagem

de águas pluviais, esgotamento sanitário, recursos hídricos e abastecimento de água, saúde pública etc.

Para Vergara & Tchobanoglous (2012), a gestão integrada de resíduos sólidos propõe uma visão holística que inclui todos os fluxos de resíduos na sociedade e o controle das emissões resultantes. Consideram que a gestão integrada dos resíduos sólidos é um desafio que tem que ser flexível e levar em conta as especificidades locais.

A seguir serão destacados alguns aspectos que demonstram a complexidade da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no país, considerando a visão sistêmica e integrada estabelecida como um dos princípios da gestão dos resíduos sólidos.

1.3.1. Planos de resíduos sólidos

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014) os planos são instrumentos indispensáveis para o correto gerenciamento e gestão integrada dos resíduos sólidos e devem assegurar o controle social nas etapas de formulação, implementação e operacionalização.

Por controle social entende-se 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. Nesse sentido, os diversos setores da sociedade civil participam do processo de construção através de audiências públicas, debates, seminários e oficinas.

A existência dos planos condiciona o acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, de acordo com os art. 16 e 18 da PNRS.

No conteúdo dos planos, como ferramenta estruturante e de planejamento que são, deve constar segundo Crespo & Costa (2012) o devido diagnóstico, as metas, diretrizes, programas e ações estabelecidos com coerência e viabilidade técnica, pois, caso contrário, é impossível tornar a gestão adequada e eficiente.

Os planos devem ser elaborados no âmbito da União, estados e municípios. Para auxiliá-los nesta tarefa o Comitê Interministerial (CI) da Política Nacional de Resíduos Sólidos, criado pelo Decreto 7.404/2010, criou um Grupo de Trabalho (GT) específico, o GT1, com a finalidade de coordenar a elaboração do Plano Nacional de

Resíduos Sólidos e auxiliar os estados e municípios na criação de seus planos. Cada plano possui um período de vigência próprio, devendo ser atualizado periodicamente e respeitar o conteúdo mínimo estabelecido pela lei.

Segundo a CNM (2017) houve pequeno avanço em relação a elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) entre os anos de 2015 e 2017. Em 2015, 36,3% dos municípios declararam ter finalizado os seus planos, enquanto que em 2017 esse número subiu para 38,2%. Para a CNM o principal motivo é que o governo federal não disponibiliza recursos para a elaboração dos PMGIRS, justificando o baixo crescimento do percentual de municípios com planos de resíduos.

Em 2017, 20,4% dos municípios ainda não haviam iniciado a elaboração dos Planos e 38,7% estavam na fase de elaboração, ou seja, 59,1% dos municípios ainda não elaboraram os seus planos, seja por questões financeiras ou por deficiências de capacitação técnica (CNM, 2017). Vale ressaltar a pouca disponibilidade de trabalhos que avaliem a qualidade dos planos já elaborados no que tange os princípios estabelecidos na PNRS. Pereira & Heller (2015), ao analisar diversos PMGIRS inseridos nos Planos Municipais de Saneamento Básico, mostram que por vezes o seu conteúdo não é elaborado adequadamente. Tal inserção é permitida pela política nacional.

1.3.2. Responsabilidade compartilhada

A Lei 12.305/2010 define responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como 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, nos termos desta lei”.

Quanto às responsabilidades, segundo o MMA (2014), em relação aos consumidores, espera-se uma atitude pró ativa e o efetivo engajamento no processo da coleta seletiva. Os municípios precisam elaborar os planos de gestão integrada, promover a erradicação dos lixões, operacionalizar ou ampliar a coleta seletiva, realizar a compostagem e a efetiva integração dos catadores de materiais recicláveis.

Os fabricantes, distribuidores, comerciantes e importadores terão o desafio de implementar a logística reversa a partir da estruturação e implementação desses sistemas, baseados no retorno dos produtos e embalagens referidos na lei após o uso pelo consumidor.

Ressalta-se que essa alternativa enfrentou a resistência do setor empresarial, contrário a qualquer medida que promovesse a internalização de custos ambientais. A própria aprovação da PNRS tardou 20 anos em função do conhecido lobby do setor empresarial em aceitar a responsabilização pós-consumo (DEMAJOROVIC & MASSOTE, 2017).

Para Juras & Araújo (2012) a opção do legislador não foi retirar o poder público da gestão de determinados resíduos e delegar tarefas, de forma simplista, para o setor empresarial. Cada ator que participa da cadeia de produção e consumo possui responsabilidades específicas que devem ser cumpridas, segundo a PNRS, indo além da responsabilidade pós-consumo do setor produtivo.

Segundo o sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente os sistemas de logística reversa podem ser implementados e organizados por meio dos seguintes instrumentos:

- Regulamento expedido pelo Poder Público - Neste caso a logística reversa poderá ser implantada diretamente por regulamento, veiculado por decreto editado pelo Poder Executivo.
- Acordos Setoriais - Os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
- Termos de Compromisso - O Poder Público poderá celebrar termos de compromisso com fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes visando o estabelecimento de sistema de logística reversa.

A PNRS determina que a logística reversa seja implementada para um grupo de produtos (quadro 1). Para alguns destes existiam precedentes legais estabelecidos com sistemas implementados. Por terem sido implementados anteriormente à PNRS se encontram melhor estruturados.

Quadro 1 – Produtos cuja logística reversa é obrigatória e normas correlatas

Resíduo	Antes da PNRS	Após a PNRS
Agrotóxicos (resíduos e embalagens)	Lei 9.974/2000 Decreto 4.074/2002	Resolução CONAMA 465/2014
Pilhas e baterias	Resolução CONAMA 401/2008	Instrução normativa IBAMA 08/2012
Pneus	Resolução CONAMA 416/2009 Instrução Normativa Ibama nº 01/2010	-
Óleos lubrificantes (resíduos e embalagens)	Resolução CONAMA 362/2005	Acordo setorial
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	-	Acordo setorial
Produtos eletroeletrônicos	-	Proposta de acordo setorial
Embalagens em geral	-	Acordo setorial
Medicamentos	-	Proposta de acordo setorial

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado no sítio eletrônico do SNIR (2017).

Os acordos setoriais têm sido escolhidos como o instrumento preferencial para a implantação da logística reversa por permitir maior participação popular pelo Comitê Orientador. O Comitê é formado pelos ministérios do Meio Ambiente, da Saúde, da Fazenda, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e tem por finalidade definir as regras para devolução dos resíduos à indústria, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos.

Para estudar e buscar soluções de modelagem e governança para cada uma das cadeias de produtos escolhidas como prioritárias pelo Comitê Orientador, foram criados Grupos de Trabalho Temáticos – GTTs. Após a aprovação da viabilidade técnica e econômica para implantação do 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.

Segundo Schamne & Nagali (2017) é observada dificuldade por parte do setor produtivo em implantar sistemas de LR de qualidade. Segundo os autores o setor de pneumáticos é o mais bem estruturado no país, sendo seguido pelo de agrotóxicos, e as demais cadeias necessitam de ajustes, respeitando as suas especificidades.

1.3.3. Inclusão dos catadores e a coleta seletiva

Sant'Ana & Maetello (2016) consideram que uma das primeiras perguntas na construção de qualquer política diz respeito ao público que se quer atingir ou beneficiar, ou seja, neste caso, quem são e quantos são os catadores no país. No entanto, não existem dados precisos acerca do número de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no Brasil. Os autores sintetizam os dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2010, para traçar o perfil dos catadores, chegando ao seguinte resultado: cerca de 400 mil catadores, alto índice de analfabetismo, maior parte são homens, negros e com média de idade de 40 anos, os rendimentos correspondiam aproximadamente à R\$ 570,00.

Um ponto importante a se considerar quando se menciona o trabalho dos catadores no país é a invisibilidade social e marginalização que são impostas ao grupo. Romancini et al. (2005) consideram que a razão da invisibilidade por parte da sociedade é a rejeição e repulsa ao “lixo” e a seus odores. Desta forma, o mau cheiro do ambiente do lixão, tanto quanto de quem lá trabalha, são merecedores de desprezo num espaço urbano desodorizado.

Tendo em vista as condições de trabalho insalubres e os aspectos sociais envolvidos, o poder público desempenha papel imprescindível em ações destinadas à assistência e inclusão social dos mesmos. Assim, a PNRS aborda questões primordiais, considerando a visão sistêmica da gestão dos resíduos sólidos, para proporcionar a inclusão dos catadores, como:

- O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- O incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- A coleta seletiva e a logística reversa.

Outro aspecto importante para a inclusão desse grupo trazido pela PNRS é que, embora a obrigatoriedade da coleta seletiva não seja imposta pela lei, o art. 18 prevê a priorização do acesso à recursos da União pelos municípios que comprovem a sua execução a partir da participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Deste modo, cabe ao poder público a promoção de políticas públicas visando o fortalecimento e a integração dos catadores ao sistema formal de gestão de resíduos, dada a fragilidade observada na informalidade. Através da criação de cooperativas espera-se dar protagonismo aos cooperativados, uma vez que terão a possibilidade de ter trabalho, renda e condições salubres de trabalho.

Em 2010, o governo federal lançou o Programa Pró-Catador, nos termos do Decreto 7.405. O programa tem como objetivo apoiar e promover a organização dos(as) catadores(as) informais, de modo a melhorar as suas condições de trabalho, aumentar as oportunidades de inclusão econômica e social, e ampliar os serviços de coleta seletiva no país por meio do emprego de cooperativas ou grupos informais (KING et al., 2016). No entanto, o sítio eletrônico do Movimento Nacional de Catadores de Recicláveis destaca que o programa carece de implementação por parte das administrações municipais.

Para Besen (2012) os municípios ainda se relacionam com a coleta seletiva como programas ambientais e sociais e ainda não o integraram aos sistemas de limpeza urbana enquanto prestação de serviço. Portanto, é necessário que seja realizada tal integração, com a universalização do serviço, para que não fiquem restrito apenas à ações pontuais, sem obter os resultados esperados.

Jacobi & Besen (2011) consideram como um dos motivos de tal falta de integração a existência de fatores orçamentários devido a ausência de cobrança por parte dos municípios do serviço prestado aos munícipes, tendo como consequência a ausência de remuneração das organizações de catadores pelos serviços de coleta seletiva.

O IPEA (2010) afirma que caso o país reciclasse seus resíduos seriam recuperados R\$ 8 bilhões anuais, sendo que atualmente essa atividade recupera entre R\$ 1,4 bilhão e R\$ 3,3 bilhões anuais, o que explicita mais uma vez a importância econômica dos resíduos. Ou seja, os benefícios da reciclagem para a sociedade brasileira não se restringem ao meio ambiente. No entanto, cabe ressaltar que para

reciclar todo o material potencialmente reciclável dos RSU é preciso uma estrutura logística cara e principalmente mercado para o material. Eigenheer & Ferreira (2005) questionam, ainda, a capacidade da indústria de reciclar todo o material coletado e a existência de um mercado para a reciclagem.

Ao mesmo tempo cabe ressaltar que o atual modelo de reciclagem no Brasil é excludente, deixando a categoria de catadores com menos de 11% dos valores obtidos pela reciclagem e concentrando mais de 88% nos atravessadores (compradores de materiais) e nas indústrias recicladoras (CGU, 2016).

1.3.4. Educação ambiental

Para que os objetivos da PNRS sejam atendidos, são necessários, ainda, instrumentos e metodologias de sensibilização e mobilização, capazes de influenciar os vários segmentos da sociedade, inclusive os profissionais da área e a população como um todo (MMA, 2012).

A sensibilização e a mobilização desejadas podem ser alcançadas através da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. O art. 1º da PNEA define educação ambiental como “os 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”.

Deste modo, a PNRS articula-se com a PNEA, visto que, a educação ambiental integra o conjunto dos seus instrumentos, devendo estar presentes nos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), a fim de promover programas e ações visando a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos. Outra lei que se articula com a PNRS é a Política de Educação para o Consumo Sustentável, Lei 13.186, de 11 de novembro de 2015. A referida lei tem entre os seus objetivos o estímulo a reutilização e a reciclagem dos produtos e embalagens, através da inclusão do consumo sustentável nos programas de educação ambiental do ensino médio e fundamental (educação formal).

Outro ponto de articulação com a PNRS é o conceito dos 3 Rs (redução, reutilização e reciclagem) contido na PNEA, visando a minimização da geração dos resíduos e a destinação ambientalmente adequada dos mesmos.

Contudo, a educação ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, ou seja, em caráter formal e não-formal, desenvolvendo ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente, também externamente ao ambiente escolar.

Segundo a proposta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, ainda não aprovado na forma de lei, no caráter informal destacam-se:

- as informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos;
- a sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas, através de utilização de instrumentos, metodologias e tecnologias sociais de sensibilização e mobilização das populações diretamente atingidas pelos projetos ou ações implantados; e
- campanhas e ações pontuais de mobilização, podem fazer parte de programas mais abrangentes de educação ambiental, envolvendo um público mais amplo, a partir da utilização das várias mídias disponíveis, inclusive aquelas com grande alcance e impacto junto à população.

Uma crítica aos programas de educação ambiental, segundo Philippi Jr. et al. (2012), é que os mesmos focam na reciclagem como a solução ideal para os resíduos, porém nem todos os resíduos são recicláveis, quando na realidade deveriam reduzir a geração e aumentar ao máximo a reutilização e a reciclagem.

Layrargues (2002) ainda destaca os projetos de marketing propagados como educação ambiental, como no caso da campanha em favor da reciclagem das latas de alumínio em detrimento das embalagens retornáveis. Na realidade, o real motivo da indústria, segundo o autor, era reunir oportunidades para recuperar matéria prima a baixo custo e introduzir um novo produto, utilizando-se a educação ambiental como disseminadora de um discurso e não motivadora de uma mudança de comportamento consciente, como deveria ser.

Desta forma, a educação ambiental deve ser encarada além dos conteúdos sobre coleta seletiva e reciclagem lecionados na sala de aula. Ela deve promover a

cidadania e ser capaz de despertar nos cidadãos uma reflexão sobre a real necessidade de consumir um produto.

1.3.5. Instrumentos econômicos

Os instrumentos econômicos direcionam e incentivam indiretamente comportamentos favoráveis ao meio ambiente, por meio de custos ou benefícios associados às alternativas de ação. Baseiam-se nos princípios poluidor-pagador (internalização das externalidades ambientais negativas causadas no processo produtivo), usuário-pagador (incentivo ao uso racional dos recursos naturais) ou protetor-recebedor (compensação aos que arcam com recursos privados para beneficiar o meio ambiente) (MOURA, 2016).

Alguns instrumentos econômicos geram benefícios aos agentes econômicos atingidos, traduzidos em recursos imediatos ou de retorno futuro. Outros envolvem custos. Entre os que geram benefícios, a lei prevê os incentivos fiscais, financeiros e creditícios. Dessa forma, incumbe ao poder público um papel indutor da política nacional, respeitados os limites da Lei de Responsabilidade Fiscal.

Dentre os que envolvem custos, o artigo 7º da lei prevê a possibilidade de adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei 11.445/2007. O IPEA (2012b) afirma que tal cobrança ocorre na maior parte dos municípios por meio de taxa específica junto ao carnê do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

No país existem diversos fundos financeiros para apoiar as iniciativas voltadas para a GIRS, sendo as fontes de financiamentos classificadas como reembolsáveis e não reembolsáveis. As principais instituições fomentadoras são o Banco do Brasil, BNDES, MMA, Fundação Nacional de Saúde, Ministério das Cidades e Ministério da Justiça.

Desta forma, o artigo 42 da PNRS estabelece que os incentivos financeiros podem ser concedidos para atender as iniciativas de:

- I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;
- II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

- III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
- IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou regional;
- V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;
- VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;
- VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;
- VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Além disso, a lei também prevê condições de acesso aos recursos da União pelos Estados, Municípios e Distrito Federal ao estabelecer que a União concederá os benefícios aos estados e municípios que elaborarem os seus respectivos planos e que priorizarem soluções regionalizadas ou consorciadas, bem como a coleta seletiva.

No entanto, cabe ressaltar a dificuldade dos entes da federação no acesso aos recursos mencionados. Segundo informações do sítio eletrônico do Ministério das Cidades o governo federal disponibilizou, entre os anos de 2010 e 2016, R\$ 1,2 bilhão para implementar a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Já o sítio eletrônico do Senado, com base nos dados do Orçamento Geral da União, afirma que, entre 2011 e 2014, foram destinados efetivamente um total de R\$ 308,6 milhões. De qualquer forma, o sítio eletrônico do MMA afirma que nos quatro primeiros anos o número de municípios atendidos dobrou devido a utilização destes recursos.

Para Godoy (2013) tal dificuldade pode ser explicada pela existência de desinformação, ou seja, de saber em quais entidades pode-se obtê-los. Por outro lado, a negatização dos estados e municípios junto ao Serviço Auxiliar de Informações para Transferências Voluntárias ou Cadastro Único de Convênios (CAUC) os impedem de receber recursos federais voluntários, ou seja, sem previsão constitucional. Cabe ressaltar que em 2014, segundo a Secretaria do Tesouro Nacional, 58,5% do total dos municípios e 25 estados encontravam-se negativados.

1.3.6. Consórcios públicos

A Emenda Constitucional nº 19, de junho de 1998, estipula que os entes federativos podem disciplinar a gestão associada de serviços públicos por meio de Consórcios Públicos (CPs) e convênios de cooperação. Anos mais tarde a Lei 11.107, de 06 de abril de 2005, disciplinou a matéria estabelecendo normas gerais para os entes federativos contratarem CPs para a realização de objetivos de interesse comum, solidificando um novo modelo de gestão de políticas públicas.

Em relação às suas características os CPs podem ser: horizontal (entes da mesma esfera) ou vertical (entes de diferentes esferas); entidades formadas por pessoa jurídica de direito público ou privado; de adesão voluntária, sendo que a qualquer momento podem ser adicionados novos membros; de abrangência de serviços diversos, incluindo o saneamento básico e o manejo de resíduos sólidos. Já em relação à criação de um CP uma série de etapas devem ser consideradas:

- a) Elaboração do protocolo de intenções;
- b) Ratificação do protocolo de intenções pelo poder legislativo;
- c) Elaboração do estatuto.

A PNRS determina que os PGIRS devem identificar as possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais. Além disso, prevê a priorização no acesso aos recursos da União os municípios que optarem por soluções consorciadas para a gestão dos resíduos sólidos.

Conforme mencionado, existem diversas possibilidades de realização de CP em diferentes áreas. O IBGE (2015), através de pesquisa intitulada Perfil dos Municípios Brasileiros, aponta que no país a área onde mais se estabelecem os consórcios públicos é na saúde, seguida pela área de manejo de resíduos sólidos.

A cooperação entre os municípios pode ser benéfica em muitos sentidos. Segundo Moraes & Godoy (2012) quando se tratam de vantagens da constituição de consórcios, no campo gerencial, os consórcios:

1. Agilizam a execução de projetos, barateiam custos e atendem mais direta e adequadamente às demandas locais e regionais;
2. São instrumentos de descentralização de recursos técnicos e financeiros;
3. Garantem maior cooperação, maior descentralização e mais prestígio para os municípios;
4. Possibilitam ganhos de escala, melhoria da capacidade técnica, gerencial e financeira de grupos de municípios;
5. Permitem alianças em regiões de interesse comum, como bacias hidrográficas ou em espaços regionais e territórios, melhorando a prestação dos serviços públicos colocados à disposição dos cidadãos;
6. Contribuem para a transparência das ações das esferas de poder envolvidas e para a racionalização e otimização na aplicação dos recursos públicos.

Segundo a Controladoria Geral da União (CGU, 2016), no âmbito do MMA, o apoio ao consorciamento dos municípios tem acontecido principalmente por meio do apoio à elaboração de estudos de regionalização para a gestão integrada de resíduos sólidos, sendo disponibilizados cerca de 7,9 milhões entre 2007 e 2009. As descentralizações para a execução dos estudos de regionalização foram realizadas por meio de convênios com os governos estaduais.

Embora existam uma série de benefícios, a CNM (2017) indica que apenas 29,5% dos municípios estabeleceram consórcios em seus territórios como alternativa para a gestão dos resíduos sólidos e que grande parte dos consórcios formalizados não se encontram em atividade.

Martins et al. (2015) levantaram uma série de dificuldades na implementação de dois CP de resíduos sólidos, um na região Centro-Oeste e o outro na região Norte do país, que servem como exemplo por demonstrarem a complexidade, como: a questão dos dissensos de natureza político/partidária, a insegurança quanto aos retornos que o consórcio público pode oferecer, o interesse em exercer as proposições do plano, e também a desconfiança de que o consórcio público diminui o poder dos representantes executivos dos municípios.

Os autores concluem que são necessários investimentos e financiamentos federais na formação de mão de obra qualificada, e no fornecimento de equipe de consultoria apta e disponível a atender os entes federados não só na fase de

instituição dos consórcios, mas, também, em sua fase de operação, de forma a criar paradigma aos demais.

1.4 Panorama da situação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil

1.4.1 Fatores associados à geração de resíduos sólidos no país

O termo sociedade de consumo ajuda na compreensão das mudanças que vêm ocorrendo na sociedade moderna, especialmente em relação ao papel do consumo na construção das relações sociais e na formação das identidades. Para Cortez (2009) o nível e o estilo de consumo tornaram-se a principal fonte de identidade cultural, de participação na vida coletiva, de aceitação em um grupo e de distinção com os demais.

O consumismo não pode ser mensurado em termos absolutos, pois ocorre em função de demandas individuais, culturais coletivas e ambientais, de forma inadequada aos indivíduos, à coletividade e aos padrões de sustentabilidade. Já o consumo guarda grande relação com fatores econômicos. Por sua vez, a quantidade de consumo pode ser medida a partir da quantidade de resíduos gerados, sendo reflexo da riqueza, ou seja, do Produto Interno Bruto (PIB) de uma nação.

Campos (2012) demonstra a evolução da geração per capita de RSU no país, entre os anos de 2002 e 2009, em função do PIB, como pode ser observado no quadro 2.

Quadro 2 – Produto interno bruto e a geração *per capita* de resíduos no Brasil (2002-2009)

Ano	Produto Interno Bruto (PIB) - Milhões de reais	Geração <i>per capita</i> de RSU (kg/hab.dia)
2002	2.689.757	0,75
2003	2.720.598	0,74
2004	2.876.007	0,76
2005	2.966.879	0,79
2006	3.084.280	0,93
2007	3.272.156	0,97
2008	3.441.081	0,98
2009	3.418.896	0,97

Fonte: Adaptado de CAMPOS, 2012.

Um exemplo para ilustrar essa relação, entre consumo e renda da população, é o fato de que atualmente 80% da população mundial, correspondente aos países do hemisfério sul, consomem 20% dos recursos naturais, enquanto que somente os 20% restantes, correspondentes aos países mais desenvolvidos, consomem 80% dos recursos naturais, produzindo mais poluição e degradação dos ecossistemas, incluindo aí a problemática dos resíduos sólidos.

Para Godecke et al. (2012), além da questão econômica e cultural, existe a questão demográfica, pois um maior contingente populacional e a concentração desta em áreas urbanas resultam em ampliação na utilização dos serviços ecossistêmicos. Por exemplo, 5% dos municípios brasileiros abrigam 55% da população da população, correspondendo à metade dos resíduos gerados no país.

Os dados da ABRELPE (2016) demonstram que a geração de resíduos *per capita* apresentou um crescimento no mesmo ritmo que o crescimento populacional, em relação ao ano anterior, ou seja, 0,8%. Em anos anteriores a taxa de geração chegou a superar a de crescimento populacional. A exceção foi o ano de 2016, segundo a ABRELPE (2017) apesar do crescimento populacional de 0,8% houve uma queda na geração em torno de 3%, devido ao auge da crise econômica no país.

Campos (2012) levanta uma série de hipóteses para o aumento da geração *per capita* dos resíduos sólidos no país, cuja atuação pode ter ocorrido em maior ou menor escala, destacando-se:

- Aumento do emprego e elevação da massa salarial;
- Políticas de enfrentamento da pobreza - Programa Bolsa Família e Benefício de Prestação Continuada, atendendo à populações mais pobres;
- Redução do número de pessoas por domicílio e da composição familiar;
- Maior participação da mulher no mercado de trabalho;
- Maior facilidade na obtenção de crédito para o consumo, principalmente entre trabalhadores jovens de baixa renda;
- Não cobrança pelos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos aos municípios, a cobrança de taxa pela prestação dos serviços pode ser identificada como inibidora para a geração dos resíduos sólidos;
- Estímulo frenético ao consumo pelos veículos de comunicação;
- Uso indiscriminado de produtos descartáveis.

Tendo em vista a quantidade crescente de resíduos gerados e a ineficiência da gestão, por diversos motivos, grande parte desses resíduos possuem disposição final inadequada. Em 2016, no Brasil, segundo dados da ABRELPE (2017), cerca de 30 milhões de toneladas de resíduos foram destinados em lixões e aterros controlados e 7 milhões de toneladas de resíduos não foram coletados, tendo destino impróprio.

Além da escala de geração de resíduos, ou seja, a quantidade, Gouveia (2012) destaca uma outra questão importante que se refere a composição dos mesmos, uma vez que com o desenvolvimento de novas tecnologias os resíduos passaram a abrigar em sua composição elementos sintéticos e perigosos ao meio ambiente e a saúde humana. O impacto ocorre em função de agentes químicos, físicos e biológicos presentes.

Mucelin & Bellini (2008) citam como impactos negativos, decorrentes dessa disposição inadequada:

- contaminação dos corpos de água;
- assoreamento;
- enchentes;
- proliferação de vetores transmissores de doenças;
- poluição visual;
- mau cheiro;
- contaminação do ambiente.

1.4.2 Evolução dos indicadores relacionados à gestão dos resíduos sólidos no país

Para possibilitar uma visão global do cenário a respeito da gestão dos RSU no país, após a aprovação da PNRS, buscou-se os dados da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) que permitem, através da publicação de diagnósticos anuais sobre a gestão de resíduos sólidos, o acompanhamento dos principais indicadores relacionados à gestão.

Foi realizado um recorte temporal, sendo selecionado o período entre os anos de 2010 (ano da promulgação da PNRS) e 2016 (ano do último diagnóstico realizado por ambas). No período considerado a quantidade de municípios pesquisados pela ABRELPE foi de 400 a cada ano, com exceção de 2010 (350 municípios), o que

representa para fins de amostragem cerca de 50% da população urbana do Brasil no período. Já o número de municípios amostrados pelo SNIS variou no mesmo período, representando uma média de 3.105 municípios e correspondendo à uma média de 80,6% da população urbana.

Assim, os principais indicadores utilizados serão analisados quanto a geração, coleta, disposição final, coleta seletiva e despesas municipais e comparados sempre que possível.

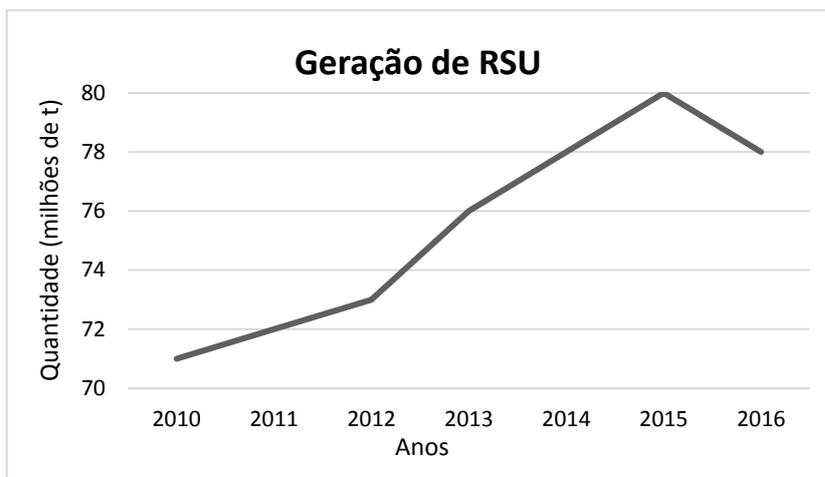
1.4.2.1 Geração

De modo geral a análise dos dados demonstra que a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada no país vem aumentando progressivamente a cada ano, conforme demonstrado no gráfico 1. No período considerado neste trabalho, segundo a ABRELPE, foi gerado pouco mais de 520 milhões de toneladas de resíduos². Só em 2016 foram gerados cerca de 78 milhões de toneladas.

Em termos absolutos foi observado um crescimento na geração de RSU mais significativo no ano de 2013, permanecendo uma tendência inferior de crescimento nos anos posteriores até o registro de queda na geração de 2,9% no ano de 2016, correspondendo a 1,040 kg/hab/dia neste ano.

² Os dados de geração em ton/dia referentes aos anos de 2010, 2011 e 2012 foram corrigidos, tendo em vista que foram publicados pela ABRELPE considerando apenas 312 dias de geração de RSU por ano, ao invés de 365 dias, conforme observado por De Franceschi et al. (2017), caso fossem considerados 312 dias o valor no período considerado seria menor.

Gráfico 1 – Geração de RSU no país



Fonte: Elaborado pelo autor baseado em ABRELPE, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017.

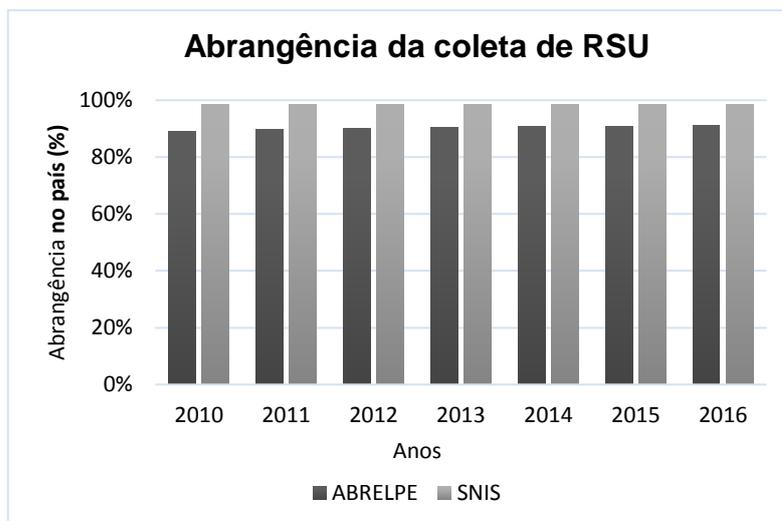
Em termos de distribuição espacial da geração de RSU no território nacional observa-se que a região Sudeste possui o maior índice de geração, enquanto que as regiões Norte e Centro Oeste possuem os menores índices neste parâmetro.

Esses dados demonstram a necessidade de ampliação das ações voltadas à não geração e à redução no gerenciamento dos RSU, uma vez que os valores apresentam-se crescentes anualmente e que a queda registrada pela publicação de 2016 provavelmente não foi originada de mudanças comportamentais da população, promovidas pela PNRS, mas sim da crise econômica enfrentada pelo país.

1.4.2.2 Coleta

No tocante à coleta de RSU os dados da ABRELPE no período demonstram uma tendência no sentido da universalização do serviço de coleta, embora o crescimento tenha ocorrido de maneira extremamente lenta. Já o SNIS demonstra que os valores de cobertura são mais elevados e se encontram próximo à universalização, no entanto permanecem estagnados no período considerado, conforme demonstra o gráfico 2.

Gráfico 2 – Abrangência da coleta de RSU no país



Fonte: Elaborado pelo autor baseado em ABRELPE, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 e SNIS, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

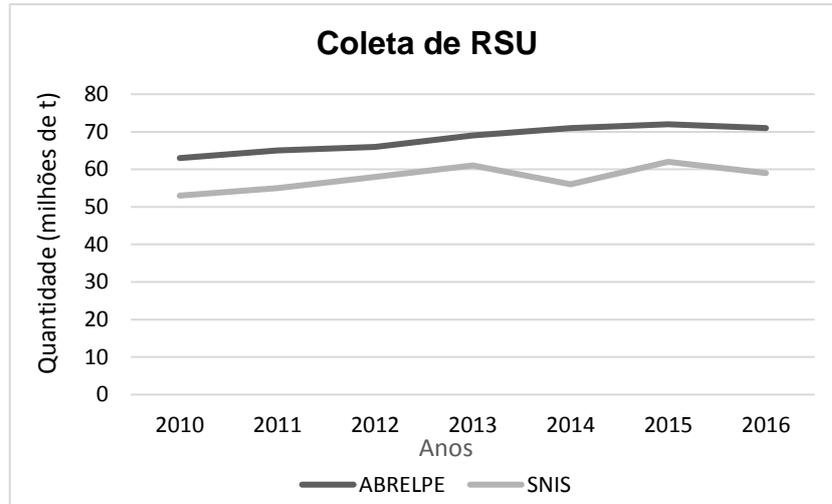
Os valores de resíduos coletados no país também demonstram discrepância. Para a ABRELPE o total de resíduos coletados no período foi igual a 470 milhões de toneladas de RSU³. Já o SNIS estima que foram coletados 413 milhões de toneladas, uma diferença de 47 milhões de toneladas.

Ambas as pesquisas apontam uma queda pontual na coleta de resíduos. A ABRELPE atribui queda de 2,5% no ano de 2016 em relação ao ano anterior e o SNIS de 3% no ano de 2015, mantendo a redução no ano seguinte, de acordo com o gráfico 3.

Segundo a ABRELPE cerca de 50 milhões de toneladas não foram coletadas no período considerado, contribuindo para a degradação do meio ambiente visto que para resolução do problema acabam queimados ou enterrados em quintais, lançados em córregos, rios e mares, ou depositados em terrenos baldios.

³ A mesma correção realizada em relação ao indicador geração teve que ser realizada quanto ao indicador coleta pelos mesmos motivos explicados anteriormente.

Gráfico 3 - Coleta de RSU no país

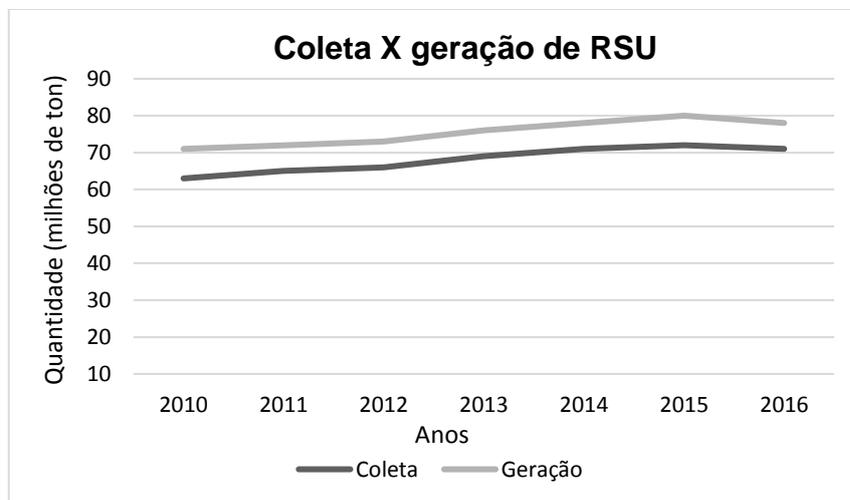


Fonte: Elaborado pelo autor baseado em ABRELPE, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 e SNIS, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

1.4.2.3 Disposição final

Conforme os dados da ABRELPE mostrados no gráfico 4, a relação entre a quantidade de RSU gerada e coletada ilustra uma certa deficiência na eficiência da coleta destes. Desta forma, os municípios não cumprem as destinações admitidas pelos órgãos ambientais competentes, impossibilitando a observância às normas operacionais específicas e à minimização de impactos ambientais adversos e ocasionando danos ou riscos à saúde pública.

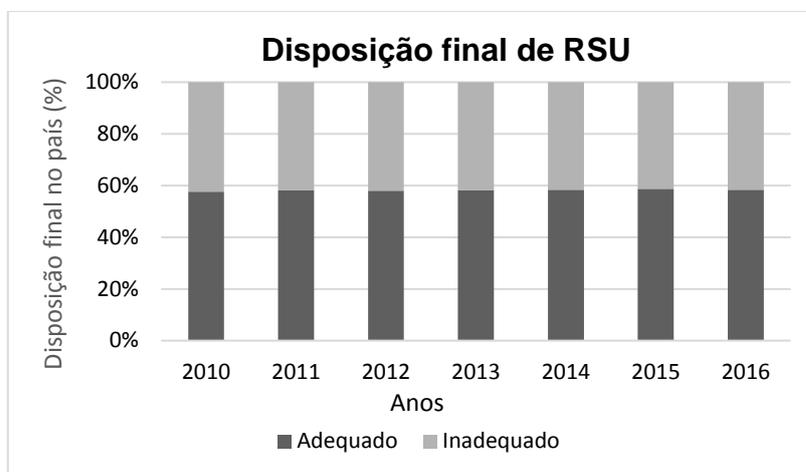
Gráfico 4 – Relação entre a geração e a coleta de RSU no país



Fonte: Elaborado pelo autor baseado em ABRELPE, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017.

Em relação à disposição final de RSU em aterros sanitários, a ABRELPE demonstra que o cenário permaneceu praticamente estagnado, sendo registrada uma pequena retração em 2016. Os dados demonstram que, em 2016, 58% dos RSU coletados obtiveram disposição final ambientalmente adequada, enquanto que a disposição final em lixões e aterros controlados correspondeu à 42%, conforme demonstrado no gráfico 5. Já o SNIS aponta uma queda em relação ao ano de 2010, seguida de um período de estagnação e retorno de crescimento nos anos 2015 e 2016, alcançando 66,8% em ambos os anos.

Gráfico 5 – Disposição final de RSU no país



Fonte: Elaborado pelo autor baseado em ABRELPE, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017.

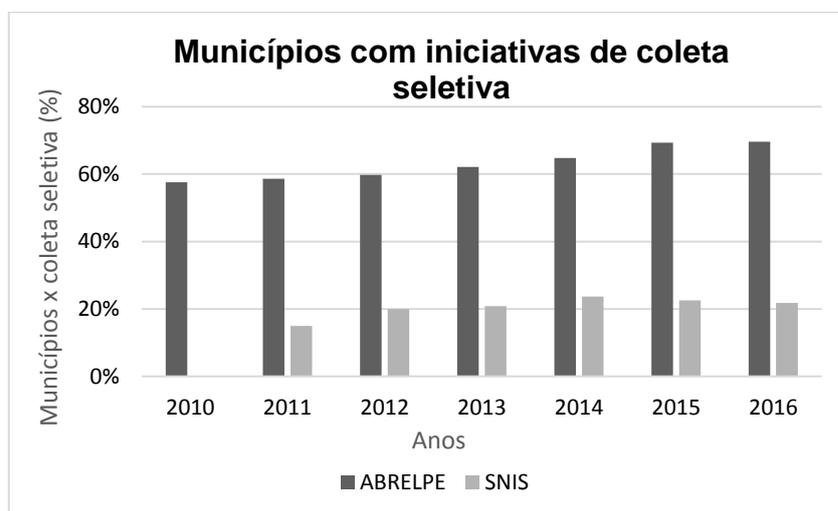
Segundo a ABRELPE no período em questão mais de 200 milhões de toneladas de resíduos foram dispostos inadequadamente, tanto em aterros controlados quanto em lixões. Cabe ressaltar que a região Nordeste possui o maior número de lixões do país. Em 2016 foram identificados 836 lixões na região em contraposição aos 1.559 ainda existentes no país.

Em síntese, ainda que nos últimos anos haja esforços concentrados no sentido de aumentar a adequação da disposição final dos resíduos sólidos no Brasil, seja com a criação de consórcios públicos ou a obrigatoriedade do encerramento dos lixões, o cenário pouco tem evoluído e existem inúmeros lixões ativos no país, inclusive criados após a instituição da PNRS.

1.4.2.4 Coleta seletiva

A abrangência da coleta seletiva no país também apresentou valores discrepantes ao comparar as duas fontes de dados. Para a ABRELPE houve um crescimento tímido para o período sendo o valor registrado para o ano de 2016 igual a 69,6% dos municípios. O SNIS apresentou valores muito inferiores para o período. No ano de 2016 apenas 21,8% dos municípios declararam possuir iniciativa de coleta seletiva, conforme o gráfico 6. A enorme diferença pode ser justificada pelo fato de que houve um alto índice de municípios que não informaram ao SNIS sobre a existência da coleta seletiva.

Gráfico 6 – Municípios com iniciativas de coleta seletiva no país



Fonte: Elaborado pelo autor baseado em ABRELPE, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 e SNIS, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

Segundo a ABRELPE a região Sudeste até o ano de 2015 concentrou a maior parte das iniciativas voltadas para a coleta seletiva. A partir deste ano foi superada pela região Sul a qual em 2016 registrou 89,8% dos municípios com tais iniciativas, bem acima da média nacional.

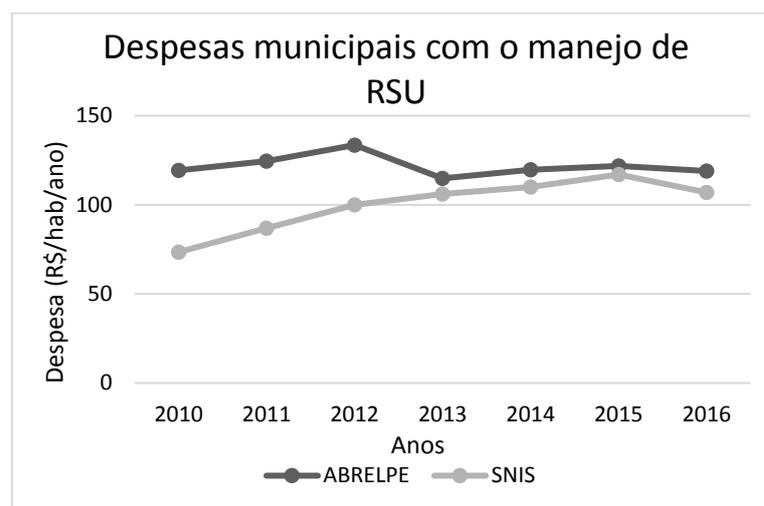
Cabe ressaltar que muitas vezes as iniciativas nos municípios que responderam à pesquisa resumem-se a ações de disponibilização de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Outra questão importante é que as ações propostas não abrangem a totalidade da área urbana. Um outro ponto relacionado é os custos envolvidos, segundo o sítio eletrônico do Compromisso Empresarial para Reciclagem

(CEMPRE) os custos com a coleta seletiva são 4,1 vezes maiores que os com a coleta tradicional.

1.4.2.5 Despesas municipais

Os dados da ABRELPE demonstram que os investimentos nos serviços de manejo de RSU se mantiveram praticamente constantes, com exceção dos anos de 2012 e 2013, quando houve aumento seguido de queda, respectivamente. No entanto, os dados do SNIS apontam que o investimento foi inferior no período e que apresentam uma tendência de crescimento, com exceção da queda em 2016, atribuída à recente crise político-econômica, conforme retratado no gráfico 7.

Gráfico 7 – Despesas municipais com o manejo de RSU no país



Fonte: Elaborado pelo autor baseado em ABRELPE, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 e SNIS, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

Segundo a ABRELPE houve clara variação na aplicação de recursos nas diferentes regiões do país em relação ao investimento no setor. A região Sudeste, mais uma vez, apresentou o melhor desempenho no período considerado, com investimentos acima da média nacional, que foi de cerca de 120 reais por habitante ao ano. Já a região Centro Oeste apresentou valores bem inferiores, em torno de 75 reais por habitante ao ano.

Segundo dados do Pricewater Coopers (PWC, 2014), em conjunto com Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana do Estado de São Paulo e a Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública, a média dos custos das cidades

brasileiras é cinco vezes menor quando comparada à média dos custos de cidades internacionais, como Barcelona, Roma e Paris. Entre as cidades brasileiras quanto menor a cidade, menor o padrão de geração de resíduos e dos gastos.

Embora haja certa discrepância nos dados apresentados, os mesmos permitem conferir os estágios da gestão de resíduos no Brasil ao longo dos anos. Pode-se concluir que o eixo Sul-Sudeste apresenta os indicadores mais concisos.

Mesmo após a aprovação da PNRS no país a taxa de geração de resíduos sólidos urbanos está aumentando, não existindo uma perspectiva de diminuição do seu valor absoluto ou do seu valor *per capita*, contradizendo a hierarquia proposta no gerenciamento dos resíduos sólidos pela PNRS. Embora o país caminhe em direção à universalização do serviço de coleta, o serviço deve ser melhorado nas áreas rurais e aglomerados subnormais.

Milhões de toneladas de resíduos por ano possuem disposição final inadequada. Os lixões significam um problema atual e que não foi ultrapassado, tendo em vista que os mesmos deveriam ser encerrados, a princípio, até o ano de 2014.

A discrepância dos dados apresentados referentes à abrangência da coleta seletiva no Brasil é o que chama mais atenção e suscitam dúvidas sobre a eficiência e eficácia do funcionamento da mesma nos outros elos da cadeia da gestão de resíduos, como a compostagem e a reciclagem. O grande problema encontra-se na reciclagem dos materiais que não são economicamente viáveis e em um certo descaso no tratamento da matéria orgânica, mesmo sendo predominante na composição dos RSU no Brasil.

Por fim, muitos municípios não possuem sustentabilidade financeira e os investimentos no setor parecem prover somente o mínimo necessário. Além disso, quando comparado com países desenvolvidos, observa-se que os investimentos são ínfimos, dificultando as mudanças no setor. Segundo a Controladoria Geral da União (CGU, 2016) outro ponto que contribuiu diretamente para o tímido avanço da PNRS foi a baixa execução orçamentária e financeira nas ações destinadas à implementação da PNRS e a perda de relevância do tema resíduos no planejamento governamental de longo prazo.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente trabalho consiste em um estudo de caso, considerando a gestão integrada de resíduos sólidos no município de São Gonçalo, RJ. Segundo Yin (2001), o estudo de caso é uma investigação empírica sobre um fenômeno contemporâneo dentro de um determinado contexto, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Para a realização do estudo de caso, utilizou-se dados primários, a partir de informações da Subsecretaria de Limpeza Urbana (SLU), e secundários, como documentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento (SNIS), relatórios das empresas contratadas, diário oficial do município, licitações, portal da transparência do município e Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), tendo em vista que a existência de estudos no meio acadêmico sobre a gestão de resíduos no município é escassa. Desta forma, o PMSB é o único documento consultado que reúne de modo sistemático tais informações.

A partir dos dados foram levantadas as dificuldades enfrentadas pelos municípios para a implementação da PNRS; realizado o diagnóstico técnico-operacional; avaliada a institucionalização da PNRS no município, a partir de um recorte dos instrumentos presentes na lei; e realizada uma comparação da gestão de resíduos sólidos entre os 5 maiores geradores da região metropolitana.

O levantamento das dificuldades foi realizado através de uma revisão sistemática da literatura em artigos de revistas científicas e publicações em congressos.

O diagnóstico técnico operacional foi realizado a partir do levantamento da estrutura gerencial; estrutura operacional; receitas municipais obtidas com a Taxa de Coleta de Lixo Domiciliar; diagnóstico da geração, coleta e disposição final; remediação do Lixão de Itaoca e despesas municipais, sendo utilizados dados do SNIS, IBGE, PMSB, relatórios das empresas terceirizadas, portal da transparência e informações da SLU.

Já em relação à institucionalização da PNRS, foi feito um recorte dos seguintes instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; responsabilidade compartilhada; inclusão de catadores de materiais e a coleta seletiva; educação ambiental; instrumentos

econômicos e consórcios públicos; os quais possibilitaram avaliar a implementação da PNRS no município. Os dados utilizados foram o SNIS, o PMSB e informações da SLU.

Para estabelecer o quadro comparativo da gestão de resíduos sólidos entre os municípios foram utilizados os dados do SNIS e o Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU).

2.1 Caracterização da área de estudo: município de São Gonçalo

O município de São Gonçalo foi fundado pelo colonizador português Gonçalo Gonçalves em 1579, tendo sido seu litoral anteriormente habitado pelos índios Tamoios. Inicialmente São Gonçalo era um distrito pertencente ao município de Niterói. Seu processo de desmembramento e emancipação político-administrativa foi iniciado no final do século XIX e concluído na primeira metade de século XX.

Encontra-se situado a leste da Baía de Guanabara, na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro – RMRJ, tendo como municípios limítrofes Niterói, Itaboraí e Maricá, conforme figura 1. É o segundo município mais populoso do Estado do Rio de Janeiro, ficando atrás somente da capital Rio de Janeiro. Os dados gerais do município estão apresentados na tabela 1.

Figura 1 – Localização geográfica do município de São Gonçalo



Fonte: Sítio eletrônico do IBGE (2017).

Tabela 1 – Dados gerais do município de São Gonçalo

Índices	Dados do IBGE
População estimada em 2017 (hab)	1.049.826
População censo de 2010 (hab)	999.728
Área da unidade territorial (Km ²)	247,709
Densidade demográfica em 2010 (hab/Km ²)	4.035,9
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM 2010)	0,739
PIB <i>per capita</i> no município em 2015 (R\$)	15.963,41

Fonte: Sítio eletrônico do IBGE, 2017.

De acordo com dados disponíveis no sítio eletrônico da Prefeitura de São Gonçalo (2017), o município apresenta 91 bairros, os quais são distribuídos em cinco distritos, São Gonçalo (30 bairros), Ipiíba (20 bairros), Monjolos (18 bairros), Neves (13 bairros) e Sete Pontes (10 bairros).

Segundo o sítio eletrônico do IBGE (2017), o município apresentou em 2010 um IDHM de 0,739, valor que o coloca na décima quarta posição entre os 92 municípios do estado e um valor de salário médio mensal *per capita*, em 2015, correspondente à 2,2 salários mínimos, contrastando com o calculado para o município do Rio de Janeiro (4,3 salários mínimos).

A agricultura foi responsável pelo desenvolvimento econômico inicial do município, sendo cultivados nas fazendas laranja, café, mandioca, feijão, milho, arroz, além de produzir de aguardente e açúcar. Mais recentemente, nas décadas de 1940 e 1950, o seu parque industrial foi considerado o mais importante do antigo estado do Rio de Janeiro, atuando nos campos da metalurgia, transformação de minerais não metálicos (cimento, cerâmica e outros), químico, farmacêutico, papel e produtos alimentares (TCERJ, 2015). Nesse período, São Gonçalo era conhecida como a Manchester Fluminense. Atualmente, as principais atividades econômicas restringem-se ao setor de comércio e serviços.

Como qualquer grande cidade localizada no território brasileiro, São Gonçalo sofre com o crescimento desordenado e a falta de políticas públicas eficazes, sendo estas características marcantes. Segundo Gonçalves (2012) as políticas voltadas para o ordenamento territorial e provisão de infraestrutura básica consistiram em investimentos pontuais, pautados em interesses particulares e ausentes de uma visão regional integrada e democrática de fato.

O reflexo desta sistemática pode ser observado na precariedade da infraestrutura municipal referente ao saneamento básico em diversos bairros, todos pobres e provenientes de ocupações irregulares em áreas de alagados e manguezais, como Salgueiro, Itaoca e Jardim Catarina, este último já foi considerado o maior loteamento da América Latina.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Aspectos técnicos operacionais da gestão de resíduos em São Gonçalo

Segundo Oliveira & Galvão Júnior (2016) o planejamento municipal é fundamental para o conhecimento da situação atual do manejo dos resíduos sólidos, o provimento de estratégias, metas e ações, visando o atendimento das obrigações impostas pela lei.

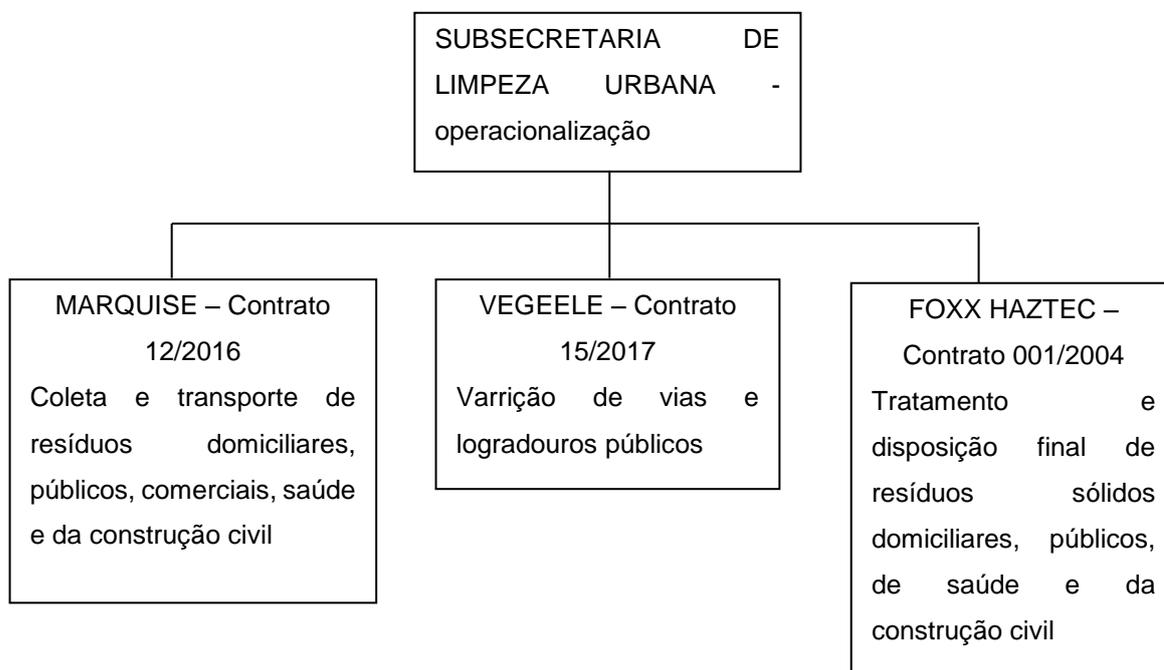
Em São Gonçalo a cobrança em relação aos serviços de limpeza urbana e de resíduos sólidos é realizada através de uma taxa denominada Taxa de Coleta de Lixo Domiciliar (TCLD). A forma de cobrança é através do carnê do IPTU, conforme descrito pelo Código Tributário do município (Lei Municipal nº 041/2003).

Já em relação à estrutura gerencial o órgão responsável pela gestão de resíduos sólidos urbanos é a Prefeitura Municipal de São Gonçalo (PMSG), que terceiriza as atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos através de contratos com empresas privadas responsáveis pela varrição, coleta e transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, de saúde e de construção civil. Os contratos são de concessão (no caso do aterro sanitário) ou de prestação de serviços por tempo determinado. Não existindo empresa pública que coordene os serviços.

Além da coleta, transporte e disposição final, a licitação do serviço de coleta também prevê a execução de outros serviços no município, como a lavagem de vias e praças, poda de árvores, limpeza de feiras, limpeza de praias, limpeza de bocas de lobo, pintura de meio fio, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos e coleta de resíduos volumosos.

A Subsecretaria Municipal de Limpeza Urbana (SLU), pasta integrante da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SEMDUR), é o órgão central responsável pelo planejamento da gestão dos RSU e pela fiscalização dos contratos. A figura 2 mostra a hierarquia e as respectivas atribuições (pública e privadas) no âmbito da gestão dos resíduos sólidos em São Gonçalo.

Figura 2 – Atribuições dos entes envolvidos no manejo dos RSU no município



Fonte: O autor, 2017.

Em relação à estrutura operacional foram obtidas informações juntamente à SLU, sendo complementadas, quando necessário, pelas empresas responsáveis.

1- Varrição:

A empresa foi contratada em julho de 2017 pelo prazo de 12 meses. Os serviços desempenhados incluem a varrição manual de vias e logradouros públicos, serviços complementares de limpeza urbana e instalações de papeleiras no município, conforme figura 3.

Os equipamentos e veículos utilizados correspondem à cerca de 60 carrinhos coletores, 1 varredeira mecanizada, 4 caminhões caçamba, 1 caminhão pipa e 1 retro escavadeira, além de 2 micro ônibus.

São 44 funcionários responsáveis pela varrição, 5 motoristas e 4 coletores responsáveis pela coleta e transporte e mais 5 funcionários divididos entre a parte de supervisão e administração do serviço.

Cabe ressaltar que desde o início do contrato em julho de 2017 foram instaladas pela empresa 3.500 paleiras (nos seis primeiros meses), ou seja, uma média de 500 paleiras por mês.

Figura 3 – Extrato do contrato com a empresa responsável pela varrição

SEMDUR			
EXTRATO DE CONTRATO			
Partes: MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO e VEGEELE CONSTRUÇÕES E PAVIMENTAÇÕES LTDA.			
Objeto: Contratação de empresa para serviços de varrição manual de vias e logradouros públicos, serviços complementares de limpeza urbana e instalações de paleiras no Município de São Gonçalo.			
Prazo: 12 (doze) meses.			
Dotação	Orçamentária:	Programa	de Trabalho:
2059.15.452.2103.2.241, Código de Despesa: 3.3.90.39.00, Fontes: 00 e 14.			
Valor: R\$ 3.695.999,91 (três milhões, seiscentos e noventa e cinco mil, novecentos e noventa e nove reais e noventa e um centavos).			
Fundamentação Legal: Regendo-se pelas normas previstas na Lei Federal nº. 10.520/2002, subsidiariamente à Lei Federal nº. 8.666 de 21 de junho de 1993, pelo Decreto Municipal nº. 142/2004, Lei Complementar nº. 123/2006, Lei Municipal 357/2011, pelo Contrato PMSG Nº. 015/2017 e Processo Administrativo nº. 10.800/17.			
São Gonçalo, 25 de julho de 2017.			
AÉCIO NERY DE ALMEIDA SOARES			
Secretário Municipal de Desenvolvimento Urbano			

Fonte: Diário Oficial de São Gonçalo (2016).

2- Coleta e transporte:

A prestação de serviços pela empresa para o município ocorre desde 2009, tendo sido interrompida por alguns meses em 2013. A partir deste ano uma série de contratos emergenciais foram assinados entre as partes pelo prazo de 180 dias. O contrato atual foi assinado em maio de 2016 pelo prazo de dois anos, conforme figura 4.

Segundo o edital de licitação a empresa é responsável pela coleta e transporte ao destino final de resíduos sólidos domiciliares; coleta e transporte ao destino final de resíduos de construção civil; coleta e transporte ao destino final de resíduos de poda e/ou resíduos volumosos; coleta manual de resíduos sólidos domiciliares em áreas de difícil acesso e/ou aglomerados subnormais (favelas e similares); limpeza mecanizada de rios, córregos e canais; coleta e transporte ao destino final de resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde; coleta e transporte ao destino final de materiais recicláveis (coleta seletiva).

Figura 4 – Extrato do contrato com a empresa responsável pela coleta

SEMIURBCPARJ

EXTRATO DE CONTRATO

Partes: MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO e CONSTRUTORA MARQUISE S/A

Objeto: Contratação de empresa de engenharia especializada para execução de serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos coletados no Município de São Gonçalo.

Prazo: 24 (vinte e quatro) meses.

Dotação Orçamentária: PT. Nº. 2059.15.452.2103.2.241, ND Nº 3.3.90.39.00 e Fontes 00 e 14.

Valor: R\$ 105.960.570,96 (cento e cinco milhões, novecentos e sessenta mil, quinhentos e setenta reais e noventa e seis centavos).

Fundamentação Legal: Regendo-se por toda a legislação aplicável a espécie e pelas normas previstas na Lei Federal nº 8.666 de 21 de junho de 1993, pelo Contrato PMSG Nº. 012/2016 e Processo Administrativo nº 53.468/14.

São Gonçalo, 31 de maio de 2016.

DAVI LUZ FONSECA
Secretaria Municipal de Infraestrutura, Urbanismo e
Conservação de Parques e Jardins

Fonte: Diário Oficial de São Gonçalo. São Gonçalo (2017)

Segundo informações estão envolvidos na realização da atividade de coleta 300 funcionários. Considerando os veículos, são utilizados 13 compactadores, 10 basculantes e 4 poliguindastes.

3- Disposição final:

O aterro sanitário (AS), denominado Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Alcântara, está localizado no bairro do Anaia Pequeno, distrito de Ipiíba. Sua área total corresponde à 147,18 hectares, distando cerca de 7,5 km do centro urbano do município.

O contrato de concessão foi assinado com a empresa S.A. Paulista de Construções e Comércio em 10 de agosto de 2004. Inicialmente o seu prazo de vigência é de 15 anos, podendo ser prorrogado por até mais 10 anos. A projeção de sua vida útil é de 21 anos e a de recebimento de resíduos é de 2.400 t/dia.

Após a construção e início das operações, em 2012, a Empresa S.A Paulista passou a concessão das atividades do aterro do Anaia para a empresa Foxx-Haztec, que também assumiu a responsabilidade pelo monitoramento e remediação do aterro controlado de Itaoca.

A Licença de Operação (LO) nº IN 018810, emitida em 23 de janeiro de 2012,

autorizou a operação das atividades em uma área de 106.500 m² pertinente à fase 1 do projeto, para disposição de resíduos sólidos de origem residencial, comercial, de varrição e de resíduos industriais Classe II (não perigosos); estação de tratamento de lixo (em nível terciário com osmose inversa, numa vazão de 120 m³/dia); recepção e armazenamento temporário via câmara fria de resíduos de serviços de saúde (grupos A, B, D e E) oriundos do município de São Gonçalo.

A empresa não cedeu dados sobre o número de funcionários e equipamentos.

3.1.1 Geração

Como mencionado anteriormente diversos fatores influenciam diretamente o padrão de geração de resíduos sólidos em um país. Mukhtar et al. (2017) consideram que em países em desenvolvimento o aumento do nível populacional, a rápida urbanização, a significativa atividade econômica e o aumento do padrão de vida levou ao crescimento exponencial da geração de resíduos.

De modo geral a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada no país vem aumentando progressivamente a cada ano. Avalia-se que a queda na geração registrada em 2016 não foi originada por mudanças comportamentais da população, promovidas pela PNRS, mas sim pela crise econômica enfrentada pelo país.

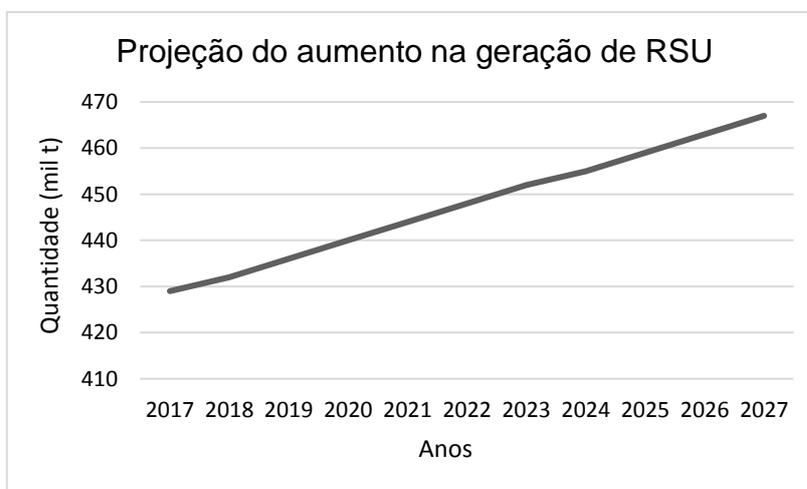
Tendo em vista tal cenário, um dos principais objetivos da PNRS é a redução do volume de resíduos gerados no país. A política considera a etapa da geração a primeira a ser considerada em uma cadeia de prioridades relacionadas à gestão e ao gerenciamento dos resíduos, através de mecanismos de prevenção e minimização da geração de resíduos.

No caso de São Gonçalo, segundo o Relatório Síntese do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (2013) a geração *per capita* de resíduos sólidos corresponde à 1,11 kg/hab/dia, resultando em uma estimativa de 1.108,89 toneladas por dia. O município é o quinto maior gerador *per capita* de resíduos da RMRJ, apresentando geração acima da média estadual que é de 1,10 kg/hab/dia. A geração *per capita* no município também está acima da média nacional, uma vez que, segundo a ABRELPE (2017), esta foi igual a 1,04 kg/hab/dia em 2016.

Em relação ao aumento da geração no município, que apresenta população superior à 1 milhão de habitantes e um processo acelerado e descontrolado de urbanização, segundo estimativa apresentada no PMSB (2015), em um intervalo de

10 anos, a geração aumentará 38.870 t., conforme gráfico 8. No entanto, o PMSB não apresenta nenhuma meta para diminuir a geração dos resíduos sólidos urbanos. As metas propostas pelo PMSB se resumem à reciclagem, através da coleta seletiva, devendo ser expandidas. Porém, cabe ressaltar o cenário de queda na geração de resíduos apontado pela ABRELPE (2017), havendo a possibilidade do município apresentar o mesmo comportamento.

Gráfico 8 – Projeção do aumento na geração de resíduos no município dentro de 10 anos



Fonte: Elaborado pelo autor baseado no PMSB (2015).

Já em relação aos RCC, Andrade (2017) realizou uma estimativa que aponta para a geração de 0,425 kg/hab/dia no município em um total de 160.000 t por ano. Segundo estimativa realizada pela própria PMSG e apresentada pelo PMSB (2015) são gerados aproximadamente 200 kg de RSS por dia, ou seja, 0,2 t/dia.

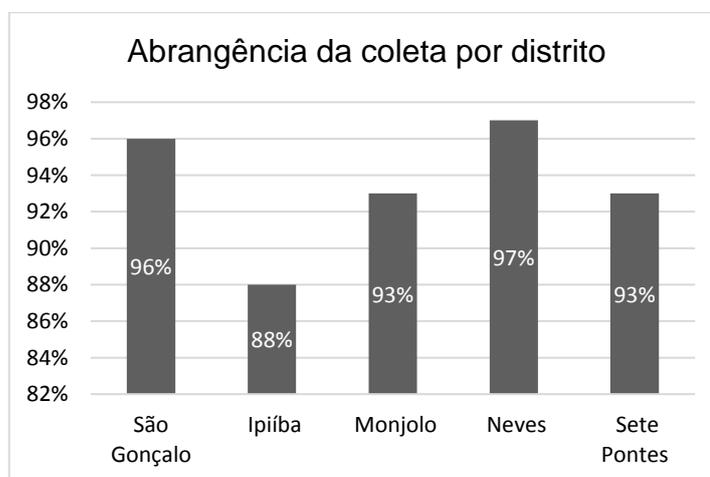
3.1.2 Coleta

Wilson (2007) considera que, devido à questões de saúde pública, a coleta foi a primeira preocupação em relação ao gerenciamento dos resíduos. O passo seguinte foi a preocupação com o meio ambiente, através da destinação adequada dos resíduos. Para o autor, no entanto, muitos países em desenvolvimento ainda estão preocupados com a coleta e seus esforços atuais se concentram em ampliar a abrangência da mesma.

No Brasil há uma forte tendência no sentido da universalização do serviço, um dos objetivos da PNRS. Segundo o SNIS (2018) a abrangência do serviço de coleta correspondeu à 98,6% do território nacional em 2016, já a ABRELPE (2017) considerou que a abrangência foi um pouco menor no mesmo ano correspondendo à 91%. Em São Gonçalo, segundo o SNIS (2018) em 2016 a abrangência da coleta contemplou 94,46% do território municipal, no modo porta a porta. Segundo a SLU sua frequência é de 2 a 3 vezes por semana, dependendo da localização do bairro.

Estudo realizado por Wilson et al. (2017) em países em desenvolvimento demonstrou que a coleta é maior nas áreas urbanas centrais do que nas áreas peri-urbanas. De acordo com o PMSB (2015) alguns distritos do município possuem uma abrangência inferior à média municipal, como o distrito de Ipiíba, Monjolo e Sete Pontes, conforme gráfico 9. Isso ocorre principalmente nos aglomerados subnormais e na área rural. Na favela Pica-Pau, situada no distrito de Monjolo, por exemplo, apenas 4,93% dos resíduos são coletados.

Gráfico 9 – Abrangência da coleta por distrito



Fonte: Elaborado pelo autor baseado no PMSB (2015).

Segundo a Subsecretaria de Limpeza Urbana as estimativas de coleta mensal pela empresa responsável pela coleta de RSU é de cerca de 27.000 t. Os custos com a coleta são: R\$ 1.065,09/t. para RSS, 86,35/t. para RCC e R\$ 165,00/t. para resíduos domiciliares. Ainda de acordo com o SNIS (2018), o valor contratual para resíduos domiciliares é maior do que o cobrado em Nova Iguaçu (R\$103,33/t) e menor do que em Duque de Caxias (R\$ 170,75/t), por exemplo.

3.1.3 Disposição final

Segundo Wilson (2007) na maior parte da Europa a saúde pública e o meio ambiente estão seguros através da disposição final adequada. No Brasil, segundo a ABRELPE (2017), em média 58% dos RSU coletados obtiveram disposição final ambientalmente adequada, sendo encaminhados para AS, já o SNIS (2018) considera que 66,8% dos resíduos coletados foram dispostos em AS (ambos os dados referem-se ao ano de 2016).

Em relação à disposição final dos resíduos sólidos a PNRS considera que a mesma deve ser ambientalmente adequada com a distribuição ordenada somente de rejeitos em aterros, observando-se normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. A figura 5 mostra a visão aérea do aterro.

Figura 5 – Aterro sanitário do Anaia Pequeno



Fonte: Google Earth (2018).

O aterro foi construído com todos os requisitos atuais exigidos pelo órgão ambiental para este tipo de empreendimento, com base nas normas técnicas vigentes.

Em relação a infraestrutura presente, além da estação de tratamento de lixiviados, estão previstos a instalação de uma unidade de beneficiamento de RCC, uma usina de aproveitamento energético, através da captação de biogás, e a substituição da câmara fria para acondicionamento de RSS por uma unidade de

tratamento de RSS, no momento estes são recolhidos por empresa especializada. A infraestrutura presente no local é mostrada na figura 6.

Figura 6 – Estrutura física presente no aterro sanitário



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

Legenda: (a) Portaria e balança; (b) Visão geral do aterro sanitário; (c) Resíduo a ser compactado; (d) Mantas de impermeabilização; (e) Interior da Estação de Tratamento de Chorume; (f) Lixiviado tratado; (g) Câmara fria de RSS; (h) Viveiro de mudas.

Fonte: O autor, 2016.

A operação do AS ocorrerá em 4 fases distintas. Segundo informações da SLU a fase 1 foi encerrada e a 2 já foi iniciada. Na fase 1 a capacidade total de resíduos recebidos foi de aproximadamente 2.800.000 m³. Considerando esse volume como de resíduo compactado, o valor em tonelada corresponde à cerca de 2.100.000 t.

Quanto ao recebimento de resíduos, além dos resíduos de São Gonçalo o AS recebe parte dos resíduos do município de Niterói, embora não exista nenhuma solução consorciada intermunicipal. Por se tratar de um aterro privado a concessão permite que sejam recebidos resíduos de outros municípios devendo ser paga ao município a outorga onerosa no valor de 2%. Do total recebido, os resíduos de Niterói correspondem a cerca de 25% dos resíduos dispostos no AS.

Segundo os dados disponibilizados nos Relatórios de Atividades, que a empresa elabora mensalmente, referentes aos meses de janeiro a maio do ano de 2018, foi recebido um total de 130.000 t. de resíduos. Os valores mensais estão descritos na tabela 2 e referem-se apenas aos resíduos de São Gonçalo, ou seja, não estão incluídos os grandes geradores e o município de Niterói.

Tabela 2 - Disposição de resíduos no CTR Alcântara no período jan-mai de 2018 (t/dia)

MESES	RCC	Domiciliar ordinário	RSS	Podas	Varrição	Lodo	Dragagem	Total
JAN	204,84	686,84	1,12	-	39,60	-	-	934,2
FEV	228,60	657,05	0,99	-	26,57	-	0,64	913,85
MAR	253,48	682,87	1,10	0,62	30,32	0,04	0,31	968,74
ABR	259,92	625,95	0,81	0,08	16,88	0,02	-	903,66
MAI	270,03	587,57	0,69	0,13	15,45	-	-	873,87

Fonte: Foxx Haztec (2018).

A quantidade média de resíduos dispostos provenientes exclusivamente do município de São Gonçalo foi de 918,86 t/dia no período considerado. O valor é diferente ao estimado inicialmente, com base na geração *per capita* apresentada no PERS (2013), que foi cerca de 1.100 t/dia. É possível que a diferença tenha ocorrido devido ao fato de os dados utilizados nesse trabalho não considerarem os geradores privados, bem como o grande número de descartes irregulares no município, não sendo contabilizados em sua totalidade.

A quantidade recebida do município de São Gonçalo ainda é bem inferior à projetada, que é de 2.400 t/dia, e à permitida para a disposição através do contrato,

que é de 936,26 t/dia, o que corresponde à cerca de 30.000 t/mês. Os custos atuais para a disposição de resíduos no aterro é de R\$ 64,04/t independentemente da origem dos resíduos, segundo informações da SLU. A não diferenciação da tarifa por categoria de resíduo observada não é uma prática comum no mercado.

3.1.3.1 Remediação do lixão de Itaoca

A PNRS determina que as áreas contaminadas pela disposição irregular de resíduos devem ser descontaminadas através de medidas saneadoras. Em São Gonçalo, o vazadouro de Itaoca operou por cerca de 40 anos, no bairro de mesmo nome, em uma área de manguezal às margens da Baía de Guanabara e próximo à Área de Proteção Ambiental de Guapimirim.

O lixão de Itaoca foi transformado em um aterro controlado em 2004, conforme figura 7, e suas atividades foram encerradas no ano de 2012, quando foi inaugurado o AS denominado CTR Alcântara e iniciada a recuperação ambiental da área.

Figura 7 – Aterro controlado de Itaoca



(a)

(b)

Legenda: (a) Localização do aterro controlado; (b) Etapa do processo de recuperação.

Fonte: (a) Google Earth (2017); (b) Sítio eletrônico do Instituto Synthesis (2017).

O diagnóstico socioambiental do aterro de Itaoca, elaborado pela NOVAGERAR (2008), relata uma série de etapas contempladas para a desmobilização do antigo lixão, entre elas o projeto de recuperação ambiental:

- a) Sistema de controle de entrada de resíduos;
- b) Sistema de drenagem de percolados;

- c) Sistema de armazenamento e tratamento de percolado;
- d) Compactação e cobertura de lixo;
- e) Sistema de drenagem de gases;
- f) Monitoramento geotécnico.

A Licença Ambiental de Recuperação (LAR nº IN022145) venceu em janeiro de 2017, cabe ressaltar que nem todas as condicionantes foram cumpridas. O Instituto Estadual do Ambiente (INEA) cobra da empresa responsável pela remediação a remoção do lixiviado, dos gases e a cobertura do aterro controlado com grama. Tais ações não foram realizadas, pois a empresa alega insegurança para trabalhar no local uma vez que a região é dominada pelo tráfico.

Em São Gonçalo, a ausência do poder público fez com que novos pontos de descarte inadequado, ou seja, um lixão clandestino, surgisse nas proximidades do aterro controlado já encerrado. Diariamente, carros particulares, veículos de empresas e até caminhões de coleta de lixo extraordinário despejam resíduos no local. O tráfico não permite a entrada de órgãos públicos, dificultando ainda mais o trabalho na área e aumentando a complexidade na resolução do problema.

A falta de programas voltados para a coleta de RCC, gerados por pequenos geradores, e resíduos volumosos também é responsável por inúmeras disposições irregulares. Segundo Andrade (2017) existem 270 pontos de disposição irregulares de RCC no município. Outro problema se refere aos resíduos de poda e galhadas de origem residenciais que não são recolhidos pela empresa Marquise, que acabam sendo queimados nos quintais das residências. Destaca-se, ainda, a dificuldade de fiscalização uma vez que existem apenas 8 fiscais para todo o município.

3.1.4 Coleta seletiva

A PNRS, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, determina que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos deve estabelecer um sistema de coleta seletiva, cabendo aos geradores a segregação dos resíduos na fonte e a disponibilização adequada para a coleta ou devolução.

Entretanto, no Brasil, a maioria das iniciativas se resumem à ações de disponibilização de PEVs e muitas vezes as ações propostas não abrangem a

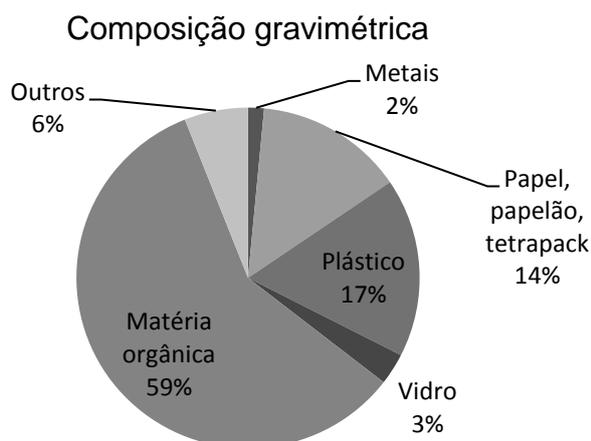
totalidade da área urbana (ABRELPE, 2017). Outra questão da coleta seletiva, em países em desenvolvimento, é a baixa participação da população na etapa de separação na fonte (FEHR, 2014).

A ABRELPE (2017) registrou para o país um avanço muito tímido na coleta seletiva, atribuindo a 69,6% dos municípios em 2016 algum tipo de iniciativa. Enquanto os dados do SNIS (2018) atribuiu para o mesmo ano um valor 3 vezes menor (21,8%).

A coleta seletiva no município de São Gonçalo é inexistente. Segundo o SNIS (2018) o município não apresentou coleta seletiva sob nenhuma modalidade em 2016, sendo o único município, entre os 15 participantes na faixa populacional de 1 a 3 milhões de habitantes a apresentar tal resultado.

No entanto ao se avaliar a composição gravimétrica dos resíduos observa-se que a maior parte é formada por matéria orgânica, seguida por frações recicláveis de acordo com o gráfico 10. Desta forma, é fundamental que o município desenvolva de forma sistemática modalidades de coleta seletiva em seu território para que, assim, haja uma maior sustentabilidade na gestão, bem como a redução a longo prazo da quantidade de resíduos enviadas ao aterro sanitário e o aumento da sua vida útil, devido ao potencial de reciclagem e reutilização dos resíduos, aumentando sua conformidade com os objetivos da PNRS.

Gráfico 10 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos municipais



Fonte: PMSB (2015).

3.1.5 Despesas municipais

Embora a PNRS não abranja diretamente as questões financeiras ela considera a adoção de formas de cobrança pelos serviços, observada a Lei 11.445/2007. Sendo assim, a cobrança ocorre através da Taxa de Coleta de Lixo Domiciliar. No entanto, as receitas arrecadadas não são suficientes para a execução dos serviços de limpeza pública no município.

Segundo a PWC (2014) a média dos custos das cidades brasileiras é cinco vezes menor quando comparada à média dos custos das cidades internacionais, como Paris, Barcelona e Roma. No ano de 2016 a ABRELPE considerou que o gasto no país correspondeu à R\$ 120 reais por habitante ao ano, já para o SNIS o foi de R\$ 107 reais por habitante ao ano, em São Gonçalo esse custo foi de R\$ 56,83.

Segundo o SNIS (2018) em São Gonçalo foram gastos em média cerca de 60 milhões de reais com os agentes privados executores de serviços de manejo de RSU em 2016.

3.2 **Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos em São Gonçalo**

A eficácia e a eficiência da gestão de resíduos envolvem problemas multidimensionais que incluem a interconexão de vários fatores dentro das condições locais, que nem sempre se restringem a fatores tecnológicos e financeiros (MUKHTAR et al., 2017).

A combinação dos diversos fatores precisa ser identificada e o seu papel compreendido para verificar a viabilidade do planejamento proposto em termos ambientais, sociais e econômicos. Desta forma, eles podem servir como um ponto de início para a adoção de uma política de gestão baseada em tendências locais tangíveis de forma a alcançar um sistema de gestão de resíduos sustentável no município.

Para compreender o papel dos múltiplos fatores envolvidos e a relevância da realidade local, a implementação de alguns instrumentos da PNRS será analisada no município, permitindo demonstrar a sua complexidade.

3.2.1 Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos

Observa-se que o tema resíduos sólidos, no município, encontrava-se até o ano de 2017 fragmentado em uma série de legislações (Política Ambiental, Código de posturas, Código Sanitário e uma série de decretos) e abordado juntamente com outros assuntos. Nunca houve uma legislação que centralizasse a questão no município, como um código de Limpeza Urbana Municipal, tendo em vista o seu tamanho e o nível de geração *per capita*.

Mukhtar et al. (2017) consideram que o arcabouço legal reflete o planejamento do governo local e as prioridades do governo, ligadas à ambições e propósitos políticos. O ano de 2017 foi importante para o município, pois foram propostas e aprovadas uma série de legislações voltadas especificamente à gestão municipal dos resíduos sólidos.

Destaca-se a Lei Municipal 714/2017, sancionada em 21 de julho de 2017, que institui o Programa de Reciclagem de Entulhos da Construção Civil e Demolição em São Gonçalo, e determina a criação de convênios entre o poder público e cooperativas, cessão de áreas públicas para a instalação de cooperativas e a criação de um “disque coleta” para a coleta de resíduos da construção. A aprovação da lei citada foi um importante passo para a estruturação do sistema de gestão municipal.

Um ponto importante desta lei diz corresponde ao art. 16, pois este aborda a obrigatoriedade da elaboração do PMGIRS pelo município no prazo de 12 meses após a sua sanção. Já a sua implementação deveria ocorrer no prazo de 6 meses, totalizando 18 meses para a sua elaboração e implementação.

Porém, um ano após a aprovação da lei suas determinações em relação à gestão dos RCC e elaboração do PMGIRS ainda não foram realizadas pelo município. Na realidade, a inclusão de tal artigo na lei foi uma tentativa de obrigar o município a finalmente elaborar o seu plano, uma vez que o prazo dado inicialmente pela PNRS não foi respeitado.

Segundo a PNRS os referidos planos devem apresentar o diagnóstico, as metas, as diretrizes, os programas e as ações estabelecidas de forma a promover a gestão integrada dos resíduos sólidos, através de um 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.

Cabe ressaltar que a PNRS estabeleceu o prazo de 2 anos, a partir de 2010, para que os planos fossem elaborados, prazo este prorrogado para julho de 2018 para

municípios com população acima de 50.000 habitantes. Entretanto, segundo a CNM (2017), em 2017, 20,4% dos municípios ainda não haviam iniciado a elaboração dos planos e 38,7% estavam na fase de elaboração, ou seja, 59,1% dos municípios ainda não tinham sequer iniciado a elaboração dos seus planos, seja por questões financeiras ou por deficiências de capacitação técnica. No caso de São Gonçalo observa-se a falta de recursos, bem como a baixa valorização das ações de saneamento como fatores cruciais para a não elaboração.

Cabe ressaltar que o Estado elaborou o seu Plano Estadual de Resíduos Sólidos, conforme determina a lei, apresentando um diagnóstico e um conjunto de metas, proposições e estratégias a serem perseguidas por todos os atores da sociedade fluminense.

A situação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, instrumento determinado pela Resolução Conama 307/2002, é exatamente a mesma, pois a Lei Municipal 714/2017 estabeleceu que este plano estaria contemplado no PMGIRS.

Cabe ressaltar que a SLU não participou da elaboração das leis aprovadas em 2017, mesmo cabendo ao órgão a gerência e fiscalização do serviço, ficando, portanto, a responsabilidade da elaboração da Lei 714/2017 a cargo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), refletindo a falta de comunicação e enfraquecimento institucional entre os órgãos da PMSG.

Outro importante avanço na estruturação do planejamento da gestão dos resíduos poderia ter sido a aprovação da Política Municipal de Saneamento Básico, através da Lei Municipal 621/2014, e do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, cujo objetivo deveria ser a estruturação da universalização dos serviços de saneamento, abastecimento de água, manejo dos resíduos e drenagem da água na cidade.

No entanto, a elaboração do PMSB foi feita às pressas para que o município não perdesse repasses financeiros da Caixa Econômica Federal para a realização de obras de esgotamento sanitário no bairro Jardim Catarina, sendo sido apresentado na data limite, dezembro de 2015. Tal rapidez na elaboração fez com que o plano apresentasse falhas, incluindo a baixa participação popular na sua construção, conforme apontado pelo Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro.

Desta forma, o PMSB não foi colocado em prática, existindo apenas no papel, uma vez que desde o início a sua elaboração teve sua finalidade desviada para ter

acesso à recursos financeiros, e não como um instrumento de planejamento do setor de saneamento municipal, gerando dúvidas a respeito do destino do PMGIRS após a sua elaboração.

3.2.2. Responsabilidade compartilhada

A PNRS estabelece dentre os instrumentos para a implementação da responsabilidade compartilhada a coleta seletiva e a logística reversa, abrangendo desta forma os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Nesse sentido, Mukhtar et al. (2017) reconhecem a responsabilidade dos consumidores, o gerenciamento dos resíduos pós-consumo e a responsabilidade dos fabricantes como fatores-chave determinantes para a gestão adequada dos resíduos sólidos.

Entretanto, no município as responsabilidades dos atores envolvidos no âmbito municipal não estão bem delimitadas e a coleta de materiais recicláveis é desenvolvida majoritariamente pelo setor informal, como na maior parte do país. Nesse sentido, Wilson & Velis (2014) consideram que para os países em desenvolvimento a promoção da integração da coleta informal de materiais dentro da cidade formal é um grande desafio.

Uma forma de dar visibilidade aos níveis de coleta de materiais recicláveis em São Gonçalo, seria a implementação de projetos piloto de coleta seletiva. Para Sós et al. (2017) começar pequeno e aumentar a escala diminui riscos, pois permite que lições sejam aprendidas antes de expandir uma solução para uma cidade como um todo.

Cabe ressaltar que o município realizou tentativas nesse sentido. Em 2001 foi realizado convênio com o Ministério do Meio Ambiente (Projeto de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos e Saneamento Ambiental para o Bairro Marambaia), já em 2010 foi realizado outro convênio, com patrocínio da Petrobrás e apoio de uma Organização Não Governamental (ONG), para a realização de um projeto piloto de coleta seletiva na região central. Ambos se encerraram poucos meses após o seu início.

O primeiro convênio resultou em obras de infraestrutura, como a construção de um galpão, e na compra de equipamentos para a coleta seletiva, como containers e

caminhões, entretanto a estrutura foi perdida após um incêndio, poucos meses depois de sua inauguração impedindo o seu prosseguimento. Já em relação ao convênio com a Petrobrás não houve interesse em sua renovação.

Um outro exemplo de perda de oportunidade para a estruturação da gestão de resíduos ocorreu na década de 90 com recursos do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara. Na área do antigo lixão de Itaoca foram construídos dois galpões visando a segregação do material despejado no local, inclusive com beneficiamento de RCC, conforme figura 8.

Figura 8 – Galpões de triagem construídos na área do lixão de Itaoca



(a)



(b)



(c)



(d)

Legenda: (a) e (b) Galpões de triagem; (c) e (d) Galpão beneficiamento de RCC.

Fonte: Sítio eletrônico do Instituto Synthesis.

Mesmo com a incapacidade da PMSG em manter programas de gestão de longo prazo, o que comprova a sua dificuldade de planejamento, cabe ressaltar que no caso dos galpões e da infraestrutura instalada na região do antigo lixão de Itaoca, os mesmos foram destruídos em função de incêndios, alguns considerados criminosos, e sucessivos saques, o que representa não somente a perda de oportunidade para adequação à PNRS, mas também dos recursos aplicados.

Eigenheer et al. (2005) consideram que muito dos escassos recursos públicos foram indevidamente gastos, perdendo-se a oportunidade de se planejar a implantação de aterros sanitários como pré-condição para uma gestão integrada de resíduos sólidos. Segundo os autores tais usinas foram uma política equivocada, dentro de um ideal também equivocado de 100% de aproveitamento dos resíduos. Muitas usinas que chegaram a ser implantadas funcionaram por um curto período.

Desta forma, independente do ocorrido em São Gonçalo, o exemplo nos demais municípios que as implementaram demonstra que, como política pública, o modelo estava fadado ao fracasso.

A mesma situação de abandono ocorre com o laboratório da usina de asfalto (que poderia fabricar asfalto borracha a partir do recebimento de pneus inservíveis), consistindo em mais uma perda de oportunidades para o município. Segundo Catapreta et al. (2016) a fabricação do asfalto borracha é mais cara do que do asfalto comum, porém Di Giulio (2007) aponta como vantagem a economia em longo prazo devido à redução dos custos de manutenção.

Mediante a ausência de programas municipais e de infraestrutura adequada, atualmente, as iniciativas de coleta seletiva no município são promovidas principalmente por organizações não governamentais, instituições privadas e cooperativas independentes, que se somam às promovidas esporadicamente pela PMSG, através da Secretaria Municipal de Educação, como: ECOENEL (pontos de coleta de resíduos recicláveis em troca de descontos na conta de energia), ONG Guardiões do Mar - uma das mais ativas no município - (coleta e comercialização em rede de material reciclável e de óleo vegetal usado), Cooperativa Óleo pelo Meio Ambiente (usina de reciclagem de óleo de cozinha usado), Centro de Reciclagem Rio (comercialização de produtos recicláveis), dentre outras.

Soós et al. (2017) citam a importância da participação dessas instituições e da atuação dos catadores de materiais recicláveis na coleta primária, auxiliando o poder

Observa-se que os pontos de coleta são insuficientes e concentrados na porção sudoeste do município. Pneus, lâmpadas, pilhas e baterias apresentam apenas um ponto de coleta para mais de um milhão de habitantes.

Em 2017 foram realizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente 4 eventos para recolhimento de resíduos eletroeletrônico, conforme ilustrado na figura 10. Os eventos, denominados “E-Lixo Zero”, foram responsáveis pela coleta de 9,55 t de resíduos, que segundo informações da SEMMA, foram doados à uma ONG. No entanto, o município não apresenta pontos fixos para coleta e descarte deste tipo de resíduo.

Em todo caso, o município de São Gonçalo precisa delimitar sua participação na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Segundo Gindri & Lhamby (2016) essa delimitação, em nível municipal, pode ocorrer através de acordos setoriais ou ainda pelo encaminhamento de propostas ao poder legislativo, delegando o tratamento e a destinação final aos revendedores, distribuidores e fabricantes.

Figura 10 – Evento E-Lixo Zero realizado no município



(a)



(b)

Legenda: (a) Banner de divulgação do evento (b) Resíduos eletrônicos recolhidos no evento realizado no Centro da cidade.

Fonte: PMSG (2017).

Essa responsabilização ocorreu em parte através da Lei Municipal 799/2018 apenas para os resíduos pneumáticos, somente após um caminhão da própria PMSG ser flagrado descartando pneus em um terreno baldio, havendo grande repercussão e cobrança dos munícipes através das redes sociais.

A lei resultou em um convênio com a Reciclanip, assinado no início de maio de 2018. A empresa coleta e destina os pneus sem nenhum custo à prefeitura. Foi disponibilizado um disque coleta e de maio a agosto foram coletadas 90 t (figura 11), que são destinados ao município do Rio de Janeiro para serem pulverizados, após armazenamento temporário em local disponibilizado pela PMSG, mesmo havendo uma usina que poderia produzir asfalto borracha em São Gonçalo.

Figura 11 – Coleta de pneus inservíveis em São Gonçalo



Fonte: Sítio eletrônico da PMSG (2018).

Essa lacuna pode gerar um “jogo de empurra” entre os envolvidos, já que não existe acordo formalmente assinado em relação à LR dos outros resíduos determinados pela PNRS, tendo em vista que a PMSG não assume uma postura para solucionar a questão.

Ainda, segundo o PMSB (2015), o atual contrato da PMSG com a empresa contratada para a disposição final dos resíduos sólidos dificulta o estabelecimento de metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada. Segundo o PMSB (2015) a aplicação integral da PNRS ao município, acarretará em impactos ao contrato, haja vista que a contratada é remunerada pela quantidade de resíduos encaminhados ao CTR para aterramento.

Uma vez que a empresa é remunerada por peso de resíduo recebido, existirá um conflito de interesse econômico quando da implementação da hierarquização da gestão dos resíduos proposta pela PNRS, cabendo a revisão do contrato da melhor forma possível para ambas as partes.

3.2.3. Inclusão dos catadores e a coleta seletiva

A PNRS prevê a inclusão social dos catadores de materiais através da formação de associações ou cooperativas, a partir da gestão integrada dos resíduos sólidos. No entanto, a maioria dos catadores ainda trabalham na informalidade. Segundo Fehr (2014) as atividades informais são as principais responsáveis pelo aproveitamento dos resíduos domésticos que teriam como destino a disposição em aterros sanitários.

O poder público municipal deve apoiar a integração dos catadores, fornecendo meios de ampliar e fortalecer a cadeia da reciclagem no município, uma vez que, segundo Souza et al. (2012), os catadores de materiais recicláveis desempenham um papel importante na implementação da PNRS, na coleta de bens pós-consumo que são reaproveitados no processo produtivo como matéria-prima secundária em várias cadeias de suprimentos.

O fortalecimento da categoria só ocorrerá com a formalização de sua atuação e da formação de mecanismos para a criação de fontes de negócio, trabalho e renda, com, inclusive, a construção de uma infraestrutura física adequada.

Entretanto, as cooperativas presentes no município não recebem apoio da PMSG e atualmente trabalham na informalidade. Dentre as 3 cooperativas identificadas (Cooperativa Recooperar de São Gonçalo, Cooperativa de Trabalho Brasil de Reciclagem Catadores e Coletores SG e Cooper Eco Barreira - Rio Bomba), apenas uma recebe apoio da PMSG, o qual se restringe à doação de recicláveis. Também não existem dados sobre os demais catadores informais, reforçando a invisibilidade a que estão submetidos.

Cabe ressaltar que a atual situação dos antigos catadores do lixão de Itaoca ilustra bem o descaso público com essa categoria, pois o encerramento resultou em um passivo social enorme para a população que sobrevivia da coleta de resíduos no local. As famílias vivem na linha da miséria, com problemas de saneamento básico, habitação e inúmeras doenças.

Embora a Licença Ambiental de Recuperação, emitida para o Aterro Controlado de Itaoca em 2013, contemplasse, além dos aspectos técnicos ambientais, aspectos sociais, como a construção de 40 casas populares, uma creche e uma praça (conforme cláusulas do termo de re-ratificação do contrato de concessão PMSG N° 001/2004), apenas a construção da praça foi realizada.

Também não houve pagamento de indenizações como aconteceu no encerramento do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho em 2012, localizado no município de Duque de Caxias. Os catadores receberam R\$ 14 mil, além de uma remuneração mensal a ser paga ao longo de 15 anos. Em São Gonçalo alguns catadores do município receberam uma ajuda mensal de R\$ 200,00 por cinco meses e uma cesta básica. O critério utilizado em São Gonçalo é desconhecido.

Segundo levantamento do Serviço Social da CTR Alcântara, realizado em 2008, 350 pessoas retiravam o seu sustento do trabalho com resíduos no local. Segundo lideranças locais esse número chegaria a cerca de 780 pessoas.

A CTR Alcântara, através do Boletim Informativo Socioambiental Aterro de Itaoca (2011), afirma que uma série de programas foram adotados em relação aos catadores com a participação inclusive da PMSG como: fortalecimento das ações da Cooperitaoca; projeto de geração de renda alternativa para os catadores, através de cursos de capacitação; criação de um planejamento participativo para os catadores; e Programa de Integração dos Catadores em quatro frentes: cidadania, saúde, educação e trabalho.

A questão é que o lixão foi visitado por comissões da câmara de deputados, diversas audiências públicas para resolução do problema foram realizadas e a situação permanece a mesma até o presente momento.

Segundo a ABRELPE (2017) atualmente no Brasil existem cerca de 3 mil lixões. A recente crise econômica com o conseqüente corte de custos no setor foram responsáveis pelo aumento do número de lixões. Na RMRJ outro fenômeno foi identificado, segundo dados do INEA divulgados pelo Portal de Notícias G1, existem cerca de 100 lixões, a maioria às margens da Baía de Guanabara e em áreas dominadas pelo tráfico.

A ausência do poder público na antiga área do lixão de Itaoca e o seu domínio pelo tráfico de drogas, acabou por permitir a criação de novos lixões na região. Diversos caminhões descartam o material no local para não arcar com os custos da disposição final, uma vez que não há fiscalização e há a conivência do tráfico.

Assim, algumas famílias ainda retiram o seu sustento da atividade no novo lixão e os impactos ambientais, apesar dos esforços de remediação do antigo lixão, não se encerraram na região, conforme figura 12. O tráfico também impede que as atividades de remediação do lixão sejam plenamente executadas.

Figura 12 – Material descartado em área próxima ao antigo lixão



Fonte: Sítio eletrônico do jornal O Fluminense (2016).

3.2.4. Educação ambiental

A PNRS está intimamente articulada com a Política Nacional de Educação Ambiental. A educação ambiental possui papel central no desenvolvimento de ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais.

Em termos de educação ambiental formal, a Coordenadoria de Educação Ambiental, pasta da Secretaria Municipal de Educação, é responsável pelo projeto Recicla São Gonçalo, criado em 2012, que, dentre outras ações, disponibilizou 107 PEVs nas escolas da rede municipal, além de outros oito locais, e cujos resíduos são doados à cooperativa Recoopera de São Gonçalo.

No entanto, estes projetos não são articulados com a gestão desenvolvida pela SLU e tampouco expandidos ao restante da população municipal, tendo características majoritariamente do ensino formal, ou seja, desenvolve-se no seio das instituições de ensino.

O programa tem sua importância, porém seu impacto será sentido a longo prazo, sendo prioritário o desenvolvimento de ações mais estruturantes voltadas à não geração, redução, reutilização e reciclagem, integradas à gestão municipal de resíduos sólidos e que abranjam toda a população local, através de campanhas temáticas e específicas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais, visando a sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Guerrero et al. (2013) destacam a participação popular na tomada de decisões e apontam que campanhas de conscientização ambiental têm um efeito positivo na segregação dos resíduos e na reciclagem de materiais, constituindo um importante aspecto sócio cultural no âmbito da gestão dos resíduos.

As ações de conscientização devem ganhar espaço na agenda pública municipal. Além da participação do poder público, Mukhtar et al. (2017) identificam potenciais parceiros como ONGs e até associações religiosas, que promovem a mudança de comportamento através de grupos sociais. No entanto, em São Gonçalo as ações mais amplas resumem-se a eventos na comemoração da semana do meio ambiente, onde em meio a discussão de diversos assuntos, a temática resíduos sólidos não é devidamente aprofundada.

A baixa conscientização da população pode ser exemplificada pela disposição dos resíduos em terrenos baldios localizados mesmo em áreas centrais, que apresentam regularidade na coleta. Segundo os autores *op cit* uma população mais bem educada em questões ambientais e relacionadas aos resíduos sólidos incorpora os conhecimentos aos sistemas de gestão.

3.2.5. Instrumentos econômicos

A questão econômica é fundamental para o desenvolvimento do sistema de gestão municipal de resíduos. Brunner & Fellner (2007) recomendam que primeiro seja determinada a capacidade econômica para a gestão dos RS e, posteriormente, desenhado o sistema de gestão de acordo com esta capacidade.

A PNRS prevê a utilização de dois tipos de instrumentos econômicos: os incentivos fiscais, financeiros e creditícios, que geram recursos imediatos, e os que asseguram a recuperação dos custos dos serviços prestados.

Segundo Soós et al. (2017) é importante que haja a recuperação dos custos de operação do sistema através de tributos ou taxas locais, mas ressaltam que na maioria dos casos não é possível cobrir todos os custos de fornecimento do sistema municipal de gestão de resíduos sólidos.

Nesse sentido, os dados disponibilizados pelo SNIS (2018), em 2016, demonstram que o município não possui auto suficiência financeira, havendo um grande déficit financeiro (tabela 3). A auto suficiência foi de 31,41%, em relação à receita arrecada *versus* despesas.

Tabela 3 – Déficit financeiro no manejo de resíduos sólidos urbanos

Receita e despesa com o serviço de limpeza urbana (2016)	
Receita orçada	R\$ 18.687.228,00
Receita arrecadada	R\$ 18.619.542,12
Despesas	R\$ 59.288.385,48
Déficit financeiro	R\$ 40.668.843,36

Fonte: Elaborado pelo autor baseado no SNIS (2018).

Segundo a tabela 3, as despesas municipais representam três vezes mais o arrecadado com a TCLD. Desta forma, de acordo com dados do Portal da Transparência de São Gonçalo, o município utiliza como receita complementar os Royalties de Petróleo recebidos para diminuir o déficit, bem como a renegociação da dívida com as empresas terceirizadas. Segundo a SLU a arrecadação com a TCLD cobriria apenas 3 meses dos gastos com os serviços.

O principal motivo para um déficit tão alto deve-se ao valor da TCLD. Em 2017, o valor cobrado mensalmente foi de 0,38 Unidades Fiscais de São Gonçalo (UFISG)⁴, o que correspondeu a R\$ 12,73 por mês (R\$ 152,85/ano). Sendo cobrada tanto pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares em unidades residenciais, quanto pela coleta de resíduos sólidos de categoria domiciliar, coletados em unidades comerciais e industriais, sem distinção do volume gerado. Em 2017 foram arrecadados cerca de 22,3 milhões de reais.

Com o objetivo de promover um ajuste fiscal foi aprovada na câmara municipal, a Lei Municipal 719/2017 que altera o Código Tributário Municipal e estabelece novos

⁴ Em 2017 o valor da UFISG correspondia à R\$ 33,52 (trinta e três reais e cinquenta e dois centavos).

valores de cobrança com base em valores estimados no volume gerado por ano, a partir da área do imóvel, conforme tabela 4, a vigorar no ano de 2018.

Observa-se que, com base na área do imóvel, para as residências acima de 100 metros quadrados a cobrança aumentará em mais de 100%, enquanto que para os imóveis enquadrados como não residenciais e com área acima de 5000 metros quadrados a cobrança aumentará cerca de 500%. Segundo o Portal de Transparência até junho de 2018 foram arrecadados cerca de 24,8 milhões de reais.

Tabela 4 – Valores da TCLD estabelecidos pela Lei Municipal 719/2017

Categoria	Faixa área	Volume resíduo/ano	Valor unitário mensal
Residencial	Até 100 m ²	7 m ³ /ano	R\$ 16,76
	101 a 150 m ²	10 m ³ /ano	R\$ 24,00
	Acima de 150 m ²	20 m ³ /ano	R\$ 33,52
Não residencial	Até 100 m ²	50 m ³ /ano	R\$ 67,04
	101 até 300 m ²	75 m ³ /ano	R\$ 100,56
	301 até 700 m ²	125 m ³ /ano	R\$ 117,32
	701 até 1000m ²	150 m ³ /ano	R\$ 134,08
	1001 até 5000 m ²	175 m ³ /ano	R\$ 167,60
	Acima de 5000 m ²	300 m ³ /ano	R\$ 184,36

Fonte: O autor, 2017.

A instalação de sistemas de cobrança é importante, mas por si só ela não é suficiente para garantir a viabilidade econômica dos sistemas de gestão de RSU (BRASIL, 2011). O aumento dos recursos municipais esperado para 2018, através da aprovação da lei, deve ser acompanhada da profissionalização destes sistemas e o correto controle financeiro, uma vez que os recursos arrecadados não são separados de outros, podendo ser desviados de sua finalidade.

Embora seja comprovada a necessidade da adoção de tal reajuste, de modo a garantir o equilíbrio financeiro, houve certa resistência por interesses políticos de partidos de oposição, que promoveram com a população a realização de protesto na porta da prefeitura, ocorrida no dia 16 de janeiro de 2018, demonstrando, além da insatisfação, baixa disposição dos cidadãos em pagar o proposto, principalmente por desacreditar que o aumento da tarifa impulsionará a melhora do serviço.

Segundo Soós et al. (2017) todos tem que estar conscientes dos custos e despesas do serviço, tendo que pagar por ele. Desta forma, tal comportamento é fruto de uma baixa conscientização e inclusão da população em relação ao tema. Esse quadro pode gerar uma grande inadimplência e ter o efeito contrário, diminuindo a arrecadação do município.

Cabe ressaltar que, conforme divulgado pela grande mídia, a prefeitura de São Gonçalo acumulou uma grande dívida com as empresas terceirizadas de limpeza urbana. O sistema opera à beira de um colapso, mas por falta de vontade política a situação se arrastou por décadas, tendo em vista que os problemas estiveram presentes nas diferentes gestões do município.

Segundo reportagem do sítio eletrônico do jornal O Globo, de 22 de março de 2017, São Gonçalo possuía uma dívida de R\$ 120 milhões de reais somente com o aterro sanitário local. Já a falta de pagamento pelos serviços de coleta por diversas vezes interferiu na qualidade da sua prestação e o resultado foi o acúmulo de resíduos nas ruas, conforme ilustrado na figura 13.

Figura 13 – Acúmulo de resíduos sólidos nas ruas do município



Fonte: Sítio eletrônico do jornal O Fluminense (2016).

O PMSB (2015) defende a necessidade de criação de uma autarquia ou departamento autônomo para a gestão dos resíduos, com autonomia financeira e de decisões, desvinculada das regras dos demais serviços praticados na Prefeitura Municipal, ou seja, possua uma gestão independente. Isto porque o tema está diluído nas diversas atribuições das Secretarias Municipais de Desenvolvimento Urbano e de Meio Ambiente, assim seria possível gerir um elevado volume de recursos financeiros, independente das despesas e investimentos de outros setores da PMSG, e investir

em um quadro técnico altamente capacitado. Segundo Wilson et al. (2017) municípios com um departamento autônomo são mais efetivos em buscar soluções.

A criação de um departamento ou autarquia possibilitaria a implementação de um sistema de informações municipais sobre os resíduos capaz de gerar dados mais confiáveis. Segundo Guerrero et al. (2013) tal sistema é uma necessidade. Já para Wilson et al. (2012) a utilização destes são de grande importância para o planejamento e modernização da gestão. Atualmente as empresas terceirizadas encaminham relatórios mensais e estes não geram indicadores do modelo de gestão que possibilitem, inclusive, um monitoramento mais eficiente dos serviços terceirizados e um banco de dados para o planejamento da gestão municipal, conforme preconiza a PNRS.

Em relação aos incentivos mencionados existem uma série de instituições fomentadoras de iniciativas voltadas para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Segundo Guerrero et al. (2013) o suporte financeiro é essencial em países em desenvolvimento devido aos recursos limitados e a grande despesa necessária para manter o sistema de gestão de resíduos.

Atualmente, há repasse do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico do Estado para o município, o ICMS ecológico. Segundo informações da SEMMA em 2017 o valor repassado correspondeu à cerca de R\$ 2 milhões de reais. No tocante à gestão municipal de resíduos sólidos foram repassados quase R\$ 900 mil reais deste valor total. Caso o município venha a implementar a coleta seletiva este valor poderá aumentar, sendo um benefício para o município também neste sentido. Entretanto, cumpre informar que tais recursos não são utilizados para a melhoria da gestão municipal de resíduos.

Wilson (2007) considera que o apoio de instituições financeiras tem impacto positivo na capacidade institucional. Tal apoio pode melhorar a capacidade de gestão através da possibilidade da realização de infraestrutura e de tecnologias apropriadas.

No entanto, além de não ter prioridade aos recursos da União por não ter elaborado os seu PMGIRS, tampouco adotado solução regionalizada ou consorciada, bem como a coleta seletiva, o município está negativado junto ao CAUC, impossibilitando o recebimento de recursos federais voluntários.

3.2.6. Consórcios públicos

Um dos instrumentos da PNRS é o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos. Além dos diversos benefícios, também existem uma série de dificuldades devido a sua natureza complexa.

Embora existam uma série de benefícios, não apenas do ponto de vista operacional, a CNM (2017) indica que apenas 29,5% dos municípios estabeleceram consórcios em seus territórios como alternativa para a gestão dos resíduos sólidos e que grande parte dos consórcios formalizados não se encontram em atividade.

Em relação ao município de São Gonçalo nenhuma solução consorciada para a gestão dos resíduos foi adotada. Na realidade, este se encontra inserido no Arranjo Metropolitana Leste juntamente com os municípios de Niterói, Itaboraí, Cachoeiras de Macacu, Maricá, Rio Bonito, Guapimirim e Tanguá.

Esse arranjo consiste em uma proposta de regionalização realizada pelo Estado do Rio de Janeiro com base no processo de aglutinação dos municípios e viabilidade da redução de custos de investimento e de operação para a universalização dos serviços, com a devida busca pela sustentabilidade financeira.

No momento, o arranjo consiste somente na disposição final compartilhada dos resíduos entre os municípios e não de uma solução consorciada em si. No arranjo proposto existem duas CTRs, sendo uma localizada no município de São Gonçalo (CTR Alcântara), que receberá parte dos resíduos de Niterói, até que o aterro sanitário deste seja implantado, e outra localizada no município de Itaboraí (CTR Estre), que recebe dos outros municípios do arranjo, conforme mostrado na figura 14.

Embora à época tenha se alegado que o motivo de não se optar por consórcio era o fato de São Gonçalo ser um município grande, questões político-partidárias podem ter sido as responsáveis pela não adesão.

No entanto, tendo em vista a gestão crítica de RCC no município e a recente sanção da Lei Municipal 714/2017, poderia ter sido considerada a viabilidade de realização de um consórcio para a destinação final de RCC, dada a demanda do município, à exemplo do que ocorre entre os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Mesquita, Nilópolis e São João de Meriti, através do Consórcio “Plano Regional de Gestão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil”.

Figura 14 – Disposição final no Arranjo Metropolitana Leste



Fonte: Relatório Síntese do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (2013).

3.3 Panorama da gestão nos cinco maiores geradores da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

A análise da gestão dos resíduos sólidos nos municípios considerados os cinco maiores geradores da região metropolitana (Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Belford Roxo e São Gonçalo), a partir dos aspectos abordados anteriormente para o município de São Gonçalo, nos mostram que a situação destes municípios apresenta mais similaridades do que discrepâncias, consistindo em um importante modelo para a RMRJ como um todo, conforme mostra o quadro 3.

Quadro 3 – Indicadores gerais da gestão de resíduos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (continua)

Município	População (hab) ⁵	Geração per capita (Kg/hab/dia) ⁶	Abrangência da coleta no território (%) ⁷	Tipo de disposição final	Ano de encerramento lixão/aterro controlado
Rio de Janeiro	6.688.927	1,33	100	CTR Seropédica	-
Duque de Caxias	914.383	1,18	99,83	CTR Nova Iguaçu	2012 – Aterro Controlado de Gramacho
Nova Iguaçu	818.875	1,17	99,66	CTR Nova Iguaçu	2012 – Aterro Controlado de Marambaia
Belford Roxo	508.614	1,12	100	CTR Belford Roxo	2012 – Lixão de Babi
São Gonçalo	1.077.687	1,11	94,4	CTR Alcântara	2003 – Aterro Controlado de Itaoca

⁵ IBGE (2018)

⁶ PERS (2013)

⁷ SNIS (2018)

Quadro 3 – Indicadores gerais da gestão de resíduos em cinco municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (conclusão)

Município	Existência de coleta seletiva ⁸	Despesas municipais com a gestão de RSU (R\$/hab/ano) ⁹	Existência do PMGIRS ¹⁰	Existência de consórcio público ¹¹	Índice de sustentabilidade da limpeza urbana (ISLU) ¹²
Rio de Janeiro	Sim	284,41	Sim	Não	0,731 (Categoria B)
Duque de Caxias	Não	110,06	Não	Sim*	0,652 (Categoria C)
Nova Iguaçu	Sim	104,64	Não	Sim*	0,641 (Categoria C)
Belford Roxo	Não	61,93	Não	Sim*	-
São Gonçalo	Não	56,83	Não	Não	0,654 (Categoria C)

Fonte: O autor, 2018.

* Consórcio para a gestão de RCC.

⁸ SNIS (2018).

⁹ SNIS (2018).

¹⁰ CASA FLUMINENSE (2017).

¹¹ CASA FLUMINENSE (2017).

¹² SELUR & PWC (2017).

O Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (2017), realizado pelo SELUR & PWC, visa medir a adequação dos municípios às metas e diretrizes estabelecidas pela PNRS. O valor do índice varia de zero a um. Cabe ressaltar que não foram disponibilizados dados para Belford Roxo.

O modelo considera quatro dimensões para o estabelecimento do índice:

- Dimensão E – “Engajamento do município”: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e porcentagem da população atendida pelos serviços de limpeza urbana;
- Dimensão S – “Sustentabilidade financeira”: grau de autonomia financeira do município;
- Dimensão R – “Recuperação dos resíduos coletados”: materiais recuperados sobre a massa coletada;
- Dimensão I – “Impacto ambiental”: destinação incorreta em relação à população atendida pelos serviços.

A análise das dimensões separadamente permitiu observar que os quatro municípios estão em igualdade quanto a dimensão Impacto ambiental. Todos os municípios apresentaram índice igual a 1, o que demonstra que se empenharam na erradicação dos lixões. No entanto, sabe-se que na RMRJ diversos lixões estão surgindo ou sendo reativados informalmente devido à crise econômica enfrentada pelos municípios. Essa situação é observada nos 4 municípios citados.

Apenas o município do Rio de Janeiro apresentou índice igual a 1 em relação à dimensão sustentabilidade financeira (Duque de Caxias – 0,743; Nova Iguaçu – 0,693; São Gonçalo – 0,745). Os outros municípios possuem dificuldades na arrecadação financeira, o que afeta diretamente a eficiência dos sistemas de limpeza urbana.

A dimensão engajamento mostra, novamente, o município do Rio de Janeiro com o índice mais elevado (0,858) e os outros municípios praticamente empatados (Duque de Caxias – 0,795; Nova Iguaçu – 0,796; São Gonçalo – 0,801). Tais dados demonstram que os municípios estão se esforçando para aumentar a abrangência da população atendida pelos serviços de limpeza urbana.

Outra dimensão que apresenta similaridade entre todos os municípios é a que diz respeito à recuperação dos resíduos coletados. Esta dimensão é a mais

preocupante. Os municípios do Rio de Janeiro e de Nova Iguaçu apresentaram valores baixíssimos (0,001), enquanto os municípios de Duque de Caxias e São Gonçalo não apresentaram nenhuma recuperação dos materiais coletados, apresentando índice zero.

Portanto, pelo quadro 3 e pelo ISLU observa-se que o Rio de Janeiro apresenta um grau de adequação maior à PNRS. No entanto, sua situação não difere significativamente dos outros municípios, a não ser pela elaboração do PMGIRS e pela autossuficiência financeira.

3.4 Dificuldades na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil

Diversos estudos e pesquisas, tanto em âmbito acadêmico quanto técnico, têm apontado a natureza das dificuldades que os municípios enfrentam para a correta implementação da PNRS em seus territórios geográficos (NETO & MOREIRA, 2010; BESERRA et al., 2013; GOMES & STEINBRUK, 2012; GODOY, 2013; ARAÚJO, 2013; ONOFRE et al., 2014; PWC, 2014; CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO, 2016; SANTIN et al., 2017; SILVEIRA & CLEMENTINO, 2017).

Dois tipos de abordagem são identificados na revisão da bibliografia citada: os que identificam os gargalos e brechas presentes na elaboração da própria lei e os que, a partir da análise de estudos de caso, identificam as dificuldades na operacionalização da implementação da política nos municípios.

Em se tratando da primeira abordagem mencionada, pode-se destacar lacunas quanto à um importante instrumento, a logística reversa. Em termos de planejamento, a CGU (2016) aponta a falta de delimitação da responsabilidade dos atores envolvidos na responsabilidade compartilhada. De forma mais específica, Gomes & Steinbruk (2012) identificam lacunas quanto ao papel do consumidor no processo. Ao mesmo tempo em que a lei prevê a possibilidade de incentivos econômicos aos mesmos, sem identificar a fonte de receita, não é previsto nenhum tipo de penalidade ao consumidor que não cumprir sua obrigação.

Já em termos operacionais Araújo (2013) destaca a ausência de previsão da realização de acordo setorial ou termo de compromisso para os produtos e embalagens referidos nos incisos I a VI do caput do art. 33 da PNRS, enquanto Neto & Moreira (2010) citam dúvidas em relação aos parâmetros que devem ser utilizados

na distribuição espacial dos postos de coleta de resíduos disponibilizados pelos fabricantes.

A CGU (2016) identifica, ainda, a falta de previsão da participação de atores sociais nos comitês temáticos, afirmando que essa lacuna normativa tem prejudicado o debate acerca da regulamentação e da implementação das diretrizes e objetivos da política.

No tocante à segunda abordagem mencionada, observa-se que as dificuldades de implementação podem ocorrer inicialmente devido à ausência de vontade política. Os resíduos, muitas vezes, não são tratados como uma questão de política pública, não estando inseridos nas agendas políticas locais (BESERRA et al., 2013).

Além disso, muitos municípios sofrem com a falta de capacidade de gestão e planejamento (GODOY, 2013; PWC, 2014; SANTIN et al., 2017). Gomes & Steinbruk (2012) destacam as limitações das prefeituras para desempenhar de forma adequada o seu papel em relação à gestão, coordenação e fiscalização dos resíduos sólidos. Tais limitações atingem sobretudo os municípios de pequeno porte (SILVEIRA & CLEMENTINO, 2017; ONOFRE et al., 2014) que viram suas atribuições aumentadas a partir da promulgação da lei.

No que tange a arrecadação a partir de instrumentos econômicos, na maior parte das cidades que reportam seus dados para o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, é possível observar que a receita com os instrumentos de cobrança fica abaixo do total dos recursos destinados. Por esse motivo, especialistas entendem que o apoio do Estado e da Federação é essencial para suprir déficits financeiros, em especial em municípios de pequeno e médio porte (PWC, 2014).

Um ponto importante para a ampliação da compreensão da situação dos municípios, após a aprovação da PNRS, se refere a escassez de recursos humanos capacitados e de recursos financeiros (ONOFRE et al., 2014). No entanto, Godoy (2013) afirma que os recursos existem, havendo na realidade desinformação sobre as instituições fornecedoras e como obtê-los. Já Silveira & Clementino (2017) afirmam que há incapacidade técnica em acessar esse recurso e que entre 2012 e 2014 o governo federal disponibilizou 1,2 bilhões de reais para a execução da PNRS.

Outros autores, por sua vez, apontam como dificuldade o cumprimento dos prazos legais pelos municípios (ONOFRE et al., 2014; GODOY, 2013). Tais prazos englobam tanto o encerramento dos lixões quanto a elaboração dos Planos de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Quanto aos planos mencionados, além da sua ausência, observa-se uma realidade complexa. Muitos planos não são condizentes com a realidade local, ou seja, são elaborados apenas para atender ao pré-requisito legal, não servindo como um instrumento de planejamento e gestão (CGU, 2016). Já a sua ausência resulta em uma baixa qualidade das informações e dos dados disponíveis para auxiliar o gerenciamento e o planejamento do setor de resíduos (PWC, 2014). Além disso, muitas empresas contratadas não sabiam ao certo como elaborá-lo.

Ainda que as soluções conjuntas sejam estimuladas pela lei, observam-se dificuldades em estabelecer e manter os consórcios públicos, pois estes exigem um arranjo institucional complexo, partindo de uma eficiente articulação entre os entes federativos. Entretanto, a existência de divergências políticas entre chefes do poder executivo de partidos distintos compromete a sua concretização (CGU, 2016).

Uma das dificuldades mais amplamente discutidas se refere à inclusão dos catadores no processo de gerenciamento através de cooperativas e com o apoio da administração municipal. Embora existam outras leis, em diversas esferas da administração pública, para promover a inclusão dos catadores tal fato não ocorreu até o momento, imperando a informalidade (PWC, 2014). Por outro lado, a falta de reconhecimento do valor econômico dos resíduos sólidos dificulta a implementação da coleta seletiva e da reciclagem.

Outro obstáculo importante a ser superado é a falta de conscientização da população (BESERRA et al., 2013), uma vez que tal fato diminui os níveis de envolvimento e mobilização sociais em relação à cobrança do cumprimento das metas da PNRS (PWC, 2014).

Um problema que se comporta como desafiante para a gestão pública são as formas de terceirização implantadas pelo Estado, numa perspectiva de clara funcionalidade ao capital (BESERRA et al., 2013), ou seja, existe uma mercantilização dos resíduos que muitas vezes é colocada acima de questões relevantes a solução dos problemas.

Outro fator crucial de impedimento abordado é o aspecto político dado aos resíduos sólidos. O viés político permeia as decisões a serem tomadas para que a PNRS seja efetivamente posta em prática (SILVEIRA & CLEMENTINO, 2017), sendo o responsável pela espera de 20 anos para a aprovação da lei.

Em síntese, os fatores limitantes analisados estão listados no quadro 4, sem a intenção de esgotar todos os aspectos envolvidos.

Quadro 4 – Fatores limitantes à implementação da PNRS no Brasil

Fatores limitantes citados na revisão da literatura
Lacunas na legislação
Ausência de vontade política
Tratamento dado aos resíduos por parte dos gestores
Falta de capacidade de gestão e planejamento
Arrecadação deficitária a partir de instrumentos econômicos
Qualificação de recursos humanos
Dificuldades na obtenção de recursos financeiros
Descumprimento dos prazos legais
Ausência e conteúdo dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos
Falta de capacidade de articulação para a formação de consórcios
Promoção da inclusão dos catadores de materiais recicláveis
Ausência de reconhecimento do valor econômico dos resíduos
Inexistência de cobrança por parte da população
Terceirização dos serviços
Caráter político permeando decisões

Fonte: O autor, 2018.

3.4.1 Dificuldades apresentadas pelo município de São Gonçalo

O município de São Gonçalo, dada a sua realidade institucional apresenta uma série de dificuldades. Do ponto de vista operacional, a geração de resíduos sólidos urbanos se encontra em crescimento, entretanto não existem propostas de metas oficiais e viáveis para a sua redução. Ao mesmo tempo, o município apresenta dificuldades em universalizar o serviço de coleta, sobretudo em áreas periféricas, e em controlar os inúmeros pontos de descarte irregulares de resíduos no município.

Os programas de educação ambiental existentes, por sua vez, encontram-se focados na reciclagem, sem atacar a raiz do problema. Outro ponto importante nesse aspecto é a ausência de programas de educação ambiental fora do ambiente formal de ensino, o que dificulta a sensibilização e mobilização da população em geral quanto ao assunto e o seu, conseqüente, empoderamento para o exercício pleno do controle social.

No tocante a reciclagem, o município não possui atualmente nenhum tipo de infraestrutura que a possibilite. Na realidade, o município não estruturou a coleta

seletiva e tampouco provem apoio efetivo aos catadores autônomos e às cooperativas existentes, visando a inclusão social e a geração de trabalho e renda. Pode-se considerar que os catadores são os grandes responsáveis pelo estabelecimento de uma cadeia de reciclagem no município, mesmo que não haja dados disponíveis.

Já em relação à logística reversa, recentemente o poder público realizou uma tentativa de estruturação do setor de pneumáticos, através da aprovação da Lei Municipal 799/2018. No entanto, observa-se que os Pontos de Entrega Voluntária disponibilizados pelo setor privado não apresentam-se em número adequado, tendo em vista o tamanho populacional e a extensão territorial do município, sendo assim a logística reversa no município é insipiente.

Como agravante da situação, o sistema de manejo de resíduos sólidos opera com um alto déficit financeiro, tendo em vista que a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo Domiciliar não possibilita a recuperação dos custos com o sistema, em 2016 o déficit foi de cerca de 40 milhões de reais. O aumento recente da TCLD, através da Lei Municipal 719/2017, gerou protestos da população, que, por descrença no poder público, não visualiza no aumento da taxa uma oportunidade de melhora na qualidade do serviço prestado. Outra questão é que o município não possui prioridade no acesso aos recursos da União e o município encontra-se negativado junto ao Cadastro Único de Convênios.

Aliado ao déficit, o cenário municipal é marcado pela baixa importância do tema na agenda da administração pública e pela falta de vontade política, que resultaram na não elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e na falta de estruturação do setor mesmo diante da aprovação recente da Lei Municipal 714/2017.

Embora existam várias Secretarias Municipais envolvidas em iniciativas para a gestão integrada dos resíduos sólidos, observou-se que tais iniciativas ocorrem de forma isolada, não havendo articulação entre os órgãos da administração pública. Assim como, é inexistente a articulação do poder público com os diferentes atores responsáveis pela reciclagem no município.

Devido à ausência do poder público e o domínio do tráfico na região do antigo lixão de Itaoca, a remediação do antigo lixão foi comprometida, uma vez que a empresa responsável alega insegurança para trabalhar no local. A convivência do tráfico compromete as ações de fiscalização e permite que empresas particulares, com conduta descomprometida com o meio ambiente, descartem irregularmente

resíduos nos arredores, para não arcar com os custos da disposição final, fazendo com que um novo lixão seja iniciado no local.

CONCLUSÕES

Em um cenário nacional caracterizado pela geração crescente de resíduos sólidos e diversos impactos ambientais associados ao seu manejo inadequado, a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos preencheu uma lacuna importante, pois rompeu com os paradigmas até então vigentes na gestão dos resíduos sólidos.

No entanto, devido à uma distância entre o estabelecido na lei e a realidade institucional de muitos municípios, uma série de dificuldades foram observadas na operacionalização da política. Tal fato ainda foi intensificado pela queda na execução orçamentária e financeira para as ações destinadas à implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a perda de relevância do tema “resíduos”, comprometendo o planejamento governamental de longo prazo.

No município de São Gonçalo observou-se que a arrecadação com a TCLD é baixa, assim a autossuficiência financeira no município é de cerca de 30% e o déficit de cerca de 40 milhões de reais. Este fato faz com que as ações voltadas para a gestão e manejo de resíduos sólidos fiquem restritos à limpeza urbana.

O planejamento da gestão dos RSU ainda é dificultado pela falta de elaboração do PMGIRS. O prazo inicial dado pela PNRS encerrou-se em 2012, porém a Lei Municipal 714/2017, em uma tentativa de forçar a sua elaboração pelo município, estabeleceu o prazo de julho de 2018, de acordo com o PL 425/2014. Entretanto, nem diante deste recente esforço o plano foi elaborado, sem mencionar que a referida lei até o momento só existe no papel, a exemplo do PMSB, elaborado em 2015.

Os programas de educação ambiental existentes são realizados pela Secretaria Municipal de Educação (através da coordenadoria de educação ambiental) e encontram-se focados na reciclagem e restritos ao ambiente formal de ensino, devendo ser expandidos ao restante da população e promover a cidadania, sendo capazes de despertar nos cidadãos reflexões e mudanças comportamentais, sobretudo em relação ao consumo consciente.

Em relação à reciclagem, o município não estruturou a coleta seletiva e não apoia os catadores autônomos e as cooperativas existentes. Pode-se considerar que os catadores são os grandes responsáveis pelo estabelecimento de uma cadeia de reciclagem no município, havendo uma dificuldade na sua integração à gestão

municipal de resíduos, mesmo diante de dados oficiais que ressaltam que o esforço da categoria é o grande responsável pela reciclagem nas cidades brasileiras.

Cabe ressaltar que a implementação da coleta seletiva no município traria benefícios que vão além da inclusão dos catadores e aumento da vida útil do aterro sanitário. Os benefícios incluem os econômicos, pois a sua arrecadação com o ICMS Ecológico aumentaria.

Recentemente o poder público estabeleceu a logística reversa de pneumáticos, através da aprovação da Lei Municipal 799/2018, além de realizar ações pontuais para a coleta seletiva de resíduos eletroeletrônicos, estas realizadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Existem poucos Pontos de Entrega Voluntária no município para os produtos cuja logística reversa é obrigatória, assim a logística reversa no município é praticamente ausente.

Embora o Estado do Rio de Janeiro tenha elaborado uma proposta de regionalização para a gestão de resíduos, o município não optou por solução consorciada, embora receberá os resíduos de Niterói até que a construção do seu aterro sanitário seja finalizada.

Tendo em vista a ausência do PMGIRS, da coleta seletiva e de solução consorciada, o município não tem prioridade no acesso à recursos da União. Além disso, o município encontra-se negativado junto ao CAUC.

Além da baixa prioridade do tema na agenda política municipal, observou-se a falta de cooperação entre as diversas secretarias envolvidas. As ações adotadas são isoladas e não se integram às da gestão municipal de resíduos sólidos.

Na região metropolitana do Rio de Janeiro ainda observa-se um outro fenômeno: a criação de novos lixões e a reativação mesmo que não oficial de lixões e aterros controlados já encerrados. Em São Gonçalo devido à ausência do poder público e o domínio do tráfico na região do antigo lixão de Itaoca, a remediação do antigo lixão foi comprometida, uma vez que a empresa responsável alega insegurança para trabalhar no local. Com a conivência do tráfico as ações de fiscalização são inexistentes, o que permite que empresas particulares, que não querem arcar com os custos da disposição final de seus resíduos, os descartem irregularmente, fazendo com que um novo lixão seja iniciado no local. Situação semelhante é observada em Duque de Caxias e Belford Roxo.

Sendo assim, pode-se concluir, de modo geral, que, após oito anos da sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos: o município de São Gonçalo ainda tem um

longo caminho a trilhar, a começar pelo estabelecimento de uma política pública para a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos; o município precisa ampliar o seu grau de adequação à PNRS, frente aos instrumentos analisados neste trabalho; e a comparação com outros municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro revela que o cenário apresenta mais similaridades do que diferenças.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. A. *Os desafios da gestão municipal dos resíduos da construção civil: estudo de caso no município de São Gonçalo - RJ*. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2017.

ARAÚJO, S. M. V. G. *O desafio da aplicação da lei dos resíduos sólidos*. Estudo. Câmara dos Deputados: Área XI Meio Ambiente e Direito Ambiental, Desenvolvimento Urbano e Regional. Brasília, set. 2013. 32p.

ARAÚJO, V. S.; TEIXEIRA, B. A. N. *Uma proposta de gestão de resíduos especiais para a Universidade Federal de São Carlos*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Florianópolis, SC. p. 2504-2513, 17 a 20 out. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010*. São Paulo, SP, 2011. 202 p.

_____. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011*. São Paulo, 2012. 186 p.

_____. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012*. São Paulo, 2013. 116 p.

_____. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013*. São Paulo, 2014. 114 p.

_____. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014*. São Paulo, 2015. 120 p.

_____. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015*. São Paulo, 2016. 92 p.

_____. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016*. São Paulo, 2017. 62 p.

BESEN, G. R. A questão da coleta seletiva formal. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. (Orgs.). *Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos*. Barueri, SP: Manole, 2012, cap.16, p. 389-414.

BESERRA, I. K. N.; ARCOVERDE, A. C. B.; AGUIAR, L. F. Resíduos sólidos no espaço urbano antes e depois da Lei 12305/2010 – Um problema público para a gestão pública? In: XV ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL. *Anais...* Recife, PE. 11 p, 20 a 24 maio. 2013.

BORGES, E. A.; OLIVEIRA, M. A. Educação ambiental com ênfase no consumo consciente e o descarte de resíduos – Uma experiência da educação formal. In: II SEAT – SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRANSDISCIPLINARIDADE. UFG/IESA/NUPEAT. Goiânia, GO. 12 p, 18, 19 e 20 maio. 2011.

BRASIL. Lei 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. Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. Lei 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 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 nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. Decreto 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. Resolução CONAMA 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <www.mma.gov.br>. 20 maio. 2017.

_____. Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <www.mma.gov.br>. 20 maio. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Versão pós audiências e consulta pública para conselhos nacionais*. Brasília, 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Instrumento de responsabilidade socioambiental na Administração Pública*. Brasília, 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Versão preliminar para consulta*. Brasília, 2011. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 20 maio. 2017.

BRASIL. Projeto de Lei Nº 425, de 2014. **Altera a Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2014. Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/119536>>. 20 maio. 2017.

_____. Lei 13.186, de 11 de novembro de 2015. **Institui a Política de Educação para o Consumo Sustentável**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/L13186.htm>. 20 maio. 2017.

BRUNNER, P. H.; FELLNER, J. Setting priorities for waste management strategies in developing countries. *Waste Manage Res*, n. 25, p. 234-240. 2007.

CAMPOS, H. K. T. Gestão dos resíduos sólidos urbanos no contexto da Lei de Saneamento Básico. In: CORDEIRO, B. S. (Coord.). *Lei de Saneamento Básico perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos*. v. II, cap. 9. Brasília, 2009. p. 305-319.

_____. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. *Eng. Sanit. Ambient.*: v.17, n. 2, p. 171-180. Abr/jun, 2012.

CASA FLUMINENSE. *Painel de monitoramento: instrumentos de gestão municipal no Rio metropolitano*. 20 p. Novembro de 2017. Disponível em: <<http://casafluminense.org.br>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

CATAPRETA, C. A. A.; ZAMBIASI, C. A.; LOYOLA, L. A. J. *Uso da borracha de pneus na pavimentação como uma alternativa ecologicamente viável*. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, Campina Grande/PB – 21 a 24/11/2016. Universidade federal de campina grande. UFCG/IBEAS. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/III-084.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM). *Pesquisa sobre Gestão Municipal de Resíduos Sólidos: Análise dos Resultados Prévios*. 2017. Disponível em: <www.cnm.org.br>. Acesso em: jan. de 2018.

CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO (CGU). *Relatório de avaliação por área de gestão nº 9: Resíduos sólidos*. Brasília, out. 2017.

CORTEZ, A. T. C. Consumo e desperdício: as duas faces das desigualdades. In: ORTIGOZA, S. A. G.; CORTEZ, A. T. C. *Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano* [online]. cap. 2. São Paulo: Editora UNESP, 2009. p. 35-62.

COSTA, V. A. *Consórcios públicos para gestão de resíduos sólidos urbanos: análise do processo de estruturação e implantação no Estado do Rio de Janeiro*. 2016. 141f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2016.

CRESPO, S.; COSTA, S. S. Planos de gestão. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. (Org.) *Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos*. cap. 12. Barueri, SP: Manole, 2012. p. 283-302.

CTR ALCÂNTARA. *Boletim informativo socioambiental aterro de Itaoca*. Rio de Janeiro, 2011. 8 p.

DE FRANCESCHI, F. R. A. et al. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil: uma discussão sobre a evolução dos dados no período 2003-2014. *Revista DAE*, São Paulo v. 65, n. 206, p. 62-68. Editora Cubo Multimídia, 2017.

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

DEMAJOROVIC, J.; MASSOTE, B. Acordo setorial de embalagem: avaliação à luz da responsabilidade estendida do produtor. *Revista de Administração de Empresas*, v. 57, n. 5, p. 470-482. Set-out, 2017.

DI GIULIO, G. Vantagens ambientais e econômicas no uso de borracha em asfalto. *Revista Inovação Uniemp*, v. 3, p. 12-15. 2007.

EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A. Reciclagem e seus equívocos. In: EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A.; ADLER, R. R. (Orgs.) *Reciclagem: mito e realidade*. cap 1, p. 9-16. Rio de Janeiro: In-Fólio, 2005.

EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A.; ADLER, R. R. Usinas de triagem e compostagem no estado do Rio de Janeiro. In: EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A.; ADLER, R. R. (Org.) *Reciclagem: mito e realidade*. Cap 4, p. 31-39. Rio de Janeiro, RJ: In-Fólio, 2005.

FEHR, M. The management challenge for household waste in emerging economies like Brazil: Realistic source separation and activation of reverse logistics. *Waste Management & Research*, v. 32, n. 9, supplement 32-39. 2014.

FREITAS, I. M.; SILVA, M. A. A importância do gerenciamento de resíduos do serviço de saúde na proteção do meio ambiente. *Estudos, Goiânia*, v. 39, n. 4, p. 493-505, out./dez. 2012.

GINDRI, A. C. O.; LHAMBY, A. R. A Situação da Logística Reversa em alguns Municípios da Campanha e Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul/RS. *Ciência e Natura*, Santa Maria, RS, v.38, n. 2, p. 1005-1017, maio/ago. 2016.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. B.; FIGUEIREDO, J. A. S. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Rev. elet. em gestão, educação e tecnologia ambiental*, v. 8, n. 8, p. 1700-1712, set./dez. 2012.

GODOY, M. R. B. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. *Caderno de Geografia*, v. 23, n. 39, p 1-12. 2013.

GOMES, E. R.; STEINBRUK, M. A. Oportunidades e dilemas do tratamento dos resíduos sólidos no Brasil à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010). *Confluências*, Niterói, RJ, v. 14, n. 1, p. 100-114, PPGSD-UFF, dez. 2012.

GONÇALVES, T. G. B. *Periferias segregadas, segregação nas periferias: por uma análise das desigualdades intraurbanas no município de São Gonçalo, RJ*. 218 f. Dissertação (Programa de pós graduação em urbanismo). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1503-1510. 2012.

GUERRERO, L. A.; MAAS, G.; HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, v. 33, p. 220-232. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008*. 219 p. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2017.

_____. *Perfil de informações básicas municipais*. Perfil dos municípios brasileiros: 2015. 58 p. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 08 maio de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). *Lei da vida: Lei dos crimes ambientais: Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008*. 2. ed., 64 p, revista e atualizada. CNIA. – Brasília: Ibama, 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA (IPEA). *Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos*. 66 p. Brasília, 2010. Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 11 ago. 2017.

_____. *Diagnóstico dos resíduos sólidos da construção civil*. 42 p. Brasília, 2012a. Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2017.

_____. *Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos*. 82 p. Brasília, 2012b. Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 15 jan. 2018.

ISLAM, M. T.; HUDA, N. Reverse logistics and closed-loop supply chain of waste electrical and electronic equipment (WEEE)/e waste: a comprehensive literature review. *Resources, conservation & recycling*, 137, p. 48-75. 2018.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, São Paulo. v. 25 n. 71, p. 135-158, Jan./abr. 2011.

JUCÁ, J. F. T. et al. *Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão*. Jabotão dos Guararapes (PE): UFPE - BNDES, CCS. 2014. Gráfica Editora Ltda.

JURAS, I. A. G. M.; ARAÚJO, S. M. V. G. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. (Org.) *Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos*. Cap. 3, p. 57-77. Barueri, SP: Manole, 2012.

KING, M. F.; GUTBERLET, J.; SILVA, D. M. Contribuição de cooperativas de reciclagem para a redução de emissão de gases de efeito estufa. In: PEREIRA, B. C. J.; GOES, F. L. (Org.). *Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional*. cap. 22. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. p. 507-536.

LAYRARGUES, P. P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: LOUREIRO, C.F.B., LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R. de S. (Orgs.). *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez. 2002. p. 179-219.

LINHARES, S. P.; FERREIRA, J. A.; RITTER, E. Avaliação da implantação da Resolução 307/2002 do CONAMA sobre o gerenciamento dos resíduos de construção civil. *Estudos tecnológicos em Engenharia*, v. 3, n. 3, p. 176-194. Out/dez, 2007.

LORENZO, H. C.; FONSECA, S. A.; FERREIRA, D. A. O. O “consórcio do rio jacaré”: limites e desafios para a cooperação intermunicipal e para o desenvolvimento regional. FACEF Pesquisa. *Desenvolvimento e Gestão*: v.17, n.3, p. 366-382. set./out./nov./dez. 2014.

MARTINS, L. F.; AGUIAR, V. F. S.; ASSUNÇÃO, S. G. S. *Desafios dos Consórcios Públicos Intermunicipais na Gestão dos Resíduos Sólidos no Brasil*: Estudo de Caso nos Consórcios Públicos Vale do Santa Tereza - CONVale e Vale do Serra Dourada – VALECon. 5th International Workshop: Advances in Cleaner Production. “CLEANER PRODUCTION TOWARDS A SUSTAINABLE TRANSITION”. São Paulo, SP, 20 a 22 maio. 2015.

MELO, J. A. M.; NETO, P. M. J. Bem-estar social, regulação e eficiência no setor de saneamento básico. *Documentos técnico-científicos*, v. 41, n. 4, p. 763-780. Out/dez, 2010.

MONTEIRO, J. H. P. *Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos*. 204 p. Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Rio de Janeiro, 2001.

MORAES, J. L.; GODOY, M. R. B. *Os consórcios públicos e a gestão de resíduos sólidos no Estado do Ceará, Brasil*. In: ACTAS SETIMO CONGRESSO DE MEDIO AMBIENTE/AUGM. 15 p. La Plata, Argentina. 22 al 24 de mayo de 2012.

MORAES, L. R. F. *Gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos urbanos: um desafio para os municípios e a sociedade*. 8 p. 2003. Disponível em: <www.bvsde.paho.org>. Acesso em: mar. de 2017.

MOREIRA, M. C. *Dados e informações sobre resíduos sólidos urbanos no Brasil*. 152 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2013.

MOURA, A. M. M. Aplicação dos instrumentos de política ambiental no Brasil: avanços e desafios. In: MOURA, A. M. M. (Org.). *Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas*. cap. 5. p. 111-145. Brasília: Ipea, 2016.

MUCELIN, C.A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*, v. 20, n. 1, p. 111-124. Uberlândia, jun. de 2008.

MUKHTAR, E. M.; WILLIAMS, I. D.; SHAW, P. J. *Visible and invisible factors of solid waste management in developing countries*. Proceedings Sardinia 2017. SIXTEENTH INTERNATIONAL WASTE MANAGEMENT AND LANDFILL SYMPOSIUM. S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy. 2 - 6 October 2017.

NERY, S. M.; FREIRE, A. S. *A economia circular e o cenário no Brasil e na Europa*. In: XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Joinville, SC, 10 a 13 out. 2017.

NETO, E.; ROCHA, M. S. Política nacional de resíduos sólidos: princípios, objetivos e a educação ambiental como um dos instrumentos. *Revista Acadêmica Oswaldo Cruz*, ano 2, n. 6, 12 p. abr./jun. 2015.

NETO, P. N.; MOREIRA, T. A. Política nacional de resíduos sólidos – reflexões acerca do novo marco regulatório nacional. *Revista brasileira de ciências ambientais*, n. 15, p. 10-19. mar. 2010.

NOVAGERAR. *Projeto de recuperação do aterro de Itaoca: Diagnóstico socioambiental do aterro de Itaoca*. Boletim informativo. 6p. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org>>. Acesso em: 19 nov. de 2017.

OLIVEIRA, T. B.; GALVÃO JR, A. C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. *Eng Sanit Ambient*. v. 21, n.1, p. 55-64. Jan./mar. 2016.

ONOFRE, Y. S.; PEREIRA, M. P.; BOTELHO, M. I. V. *Adequação dos municípios de pequeno porte à lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): um estudo em cinco municípios mineiros (Barbacena, Antonio Carlos, Ibertioga, Juiz de Fora e Santos Dumont)*. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, IBEAS. Belo Horizonte, MG. 24 a 27 nov. 2014. 10 p.

PEREIRA, T. S. T.; HELLER, L. *Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros*. Eng. Sanit. Ambient., v. 20, n. 3, p. 395-404. jul/set. 2015.

PHILIPPI JR, A.; AGUIAR, A. O.; CASTILHOS JR, A. B.; LUZZI, D. A. Gestão integrada de resíduos sólidos. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. (Orgs.) *Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos*. Cap. 10, p. 229-244. Barueri, SP: Manole, 2012.

PRICEWATER COOPERS (PwC). *Três anos após a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): seus gargalos e superações*. 83 p. São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://www.selur.com.br>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

PRICEWATER COOPERS (PwC); SINDICATO DAS EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO (SELUR). *Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana para os Municípios Brasileiros*. Edição 2017. 114 p. São Paulo, 2017. Disponível em: <www.selur.com.br>. Acesso em: 17 fev. 2018.

RIO DE JANEIRO (ESTADO). *Plano Estadual de Resíduos Sólidos: Relatório Síntese* (2013). 140 p. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <www.rj.gov.br>. Acesso em: 09 nov. 2017.

ROMANCINI, S. R. M.; VIANA, E.; GONÇALVES, T. M. O catador de resíduos sólidos recicláveis e a desigualdade social. *Ciências Sociais Unisinos*: v. 41, n. 2, p. 74-81. maio/ago. 2005.

SANT'ANA, D.; MAETELLO, D. Reciclagem e inclusão social no Brasil: balanço e desafios. In: PEREIRA, B. C. J.; GOES, F. L. (Orgs.). *Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional*. Cap. 1, p. 21-44. Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

SANTIN, J. R.; PEDRINI, M.; COMIRAN, R. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos e os municípios brasileiros: desafios e possibilidades. *Revista de Direito da Cidade*, v. 9, n. 2, p.556-581. UERJ. Rio de Janeiro, 2017.

SÃO GONÇALO (Município). Lei Municipal 714, de 21 de julho de 2017. Institui o programa de reciclagem de entulhos de construção civil e demolição no município de São Gonçalo, visando incentivar o reaproveitamento de materiais na construção civil para a promoção da construção sustentável, e dá outras providências. Disponível em: <www.saogoncalo.rj.gov.br>. Acesso em: jul. de 2017.

_____. *Plano Municipal de Saneamento Básico de São Gonçalo*. São Gonçalo: ENCIBRA, dez. 2015. 437 p.

_____. Lei Municipal 719, de 26 de julho de 2017. Recepçiona na Lei 041/2003 as alterações produzidas pela Lei Complementar 157/2016, referente ao imposto sobre serviço de qualquer natureza, e altera a redação dos artigos 169, 194, 201, 225, 235, 239, 242, 262, 263, 264, 265, 266, 267 282, 283 e 306, da Lei 041/2003. Disponível em: <www.saogoncalo.rj.gov.br>. Acesso em: jul. de 2017.

_____. Lei Municipal 799, 23 de janeiro de 2018. Estabelece de acordo com o termo da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA 258/99, promover o recolhimento dos pneus inservíveis no âmbito do município de São Gonçalo e dá outras providências. Disponível em: <www.saogoncalo.rj.gov.br>. Acesso em: 16 jan. de 2018.

SCHAMNE, A. N.; NAGALI, A. *Panorama da aplicação da Logística Reversa de resíduos sólidos no Brasil*. In: 8º FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 10 p. Curitiba, PR. 12 a 14 de junho de 2017.

SILVA FILHO, C. R. V. Os serviços de limpeza urbana e a PNRS. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. (Org.) *Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos*. Cap 15, p. 367-387. Barueri, SP: Manole, 2012.

SILVA, C. L.; FUGII, G. M.; SANTOYO, A. H.; BASSI, N. S.; VASCONCELOS, M. C. Gestão de resíduos sólidos urbanos em capitais brasileiras alternativas para um modelo de gestão. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n. 33, setembro, 2014.

SILVEIRA, R. M. C.; CLEMENTINO, M. L. *Novas regras, velhos entraves: o desafio da gestão dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros*. In: XVII ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL. 21 p. São Paulo, 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010*. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2012. 2090 p. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2011*. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2634 p. 2013. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2012*. Brasília: MCIDADES.SNSA, 143 p. 2014. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2013*. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2015. 154 p. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2014*. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2016. 154 p. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2015*. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2017. 173 p. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2016*. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2018. 118 p. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2017.

SOÓS, R. et al. Operator models for delivering municipal solid waste management services in developing countries. Part B: Decision support. *Waste Management & Research*, v. 35, n. 8, p. 842-862. 2017.

SOUZA, M. T. S.; PAULA, M. B.; SOUZA-PINTO, H. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. *Revista de Administração de Empresas*, v. 52, n. 2, p. 246-262. São Paulo, 2012.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (TCERJ). *Estudos socioeconômicos dos municípios do Estado do Rio de Janeiro 2015*: São Gonçalo. 133 p. Rio de Janeiro. dez. 2015.

VENÂNCIO, M. D. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e seus princípios basilares: algumas reflexões sobre a visão sistêmica, a cooperação e a responsabilidade compartilhada. In: LEITE, J. R. M.; BELCHIOR, G. P. N. (Orgs.). *Resíduos Sólidos e Políticas Públicas: diálogos entre universidade, poder público e empresa*. cap. 2. Florianópolis, SC: Ed. Insular, 2014. p. 24-40.

VERGARA, S. E.; TCHOBANOGLOUS, G. *Annual Review of Environment and Resources (Illinois State University)*. 2012. Disponível em: <environ.annuareview.org>. Acesso em: 07 nov. 2017.

WILSON, D. C. Development drivers for waste management. *Waste Manage Res*, n. 25, p. 198-207. 2007.

WILSON, D. C. et al. Operator models for delivering municipal solid waste management services in developing countries. Part A: The evidence Base. *Waste Management & Research*, v. 35, n. 8, p. 820-841. 2017.

WILSON, D. C.; RODIC, L.; SCHEINBERG, A.; VELIS, C. A.; ALABASTER, G. Comparative analysis of solid waste management in 20 cities. *Waste Management & Research*, v. 30, n. 3, p. 237-254. 2012.

WILSON, D. C.; VELIS, C. A. Cities and waste: current and emerging issues. *Waste Management & Research*, v. 32, n. 9, p. 797-799. 2014.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2ª ed. 200 p. Porto Alegre, RS: Bookman, 2001.

YOSHIDA, C. Competência e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios de harmonização entre as demais legislações e normas. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. (Orgs.) *Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos*. Cap. 15, p. 367-387. Barueri, SP: Manole, 2012.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: Castilhos Jr., A.B. (Org.). *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. cap 1, Rio de Janeiro: ABES, 2003. p. 1-18.