

Campus Rio de Janeiro

Curso Superior de Tecnologia em
Gestão Ambiental

Thalles Henrique Maia da
Silva Passos

A Política Nacional de
Resíduos Sólidos e o
encerramento do lixão
de Jardim Gramacho:
desafios sociais

THALLES HENRIQUE MAIA DA SILVA PASSOS

**A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O ENCERRAMENTO DO
LIXÃO DE JARDIM GRAMACHO: DESAFIOS SOCIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Tecnólogo de Gestão Ambiental pelo Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof^a Dr^a Samanta Vieira Pereira.

RIO DE JANEIRO
2019

Ficha catalográfica elaborada por
Sergio Pinheiro Rodrigues
CRB7 3684

P289 Passos, Thalles Henrique Maia da Silva.
A Política nacional de resíduos sólidos e o encerramento
do lixão de Jardim Gramacho: desafios sociais. / Thalles
Henrique Maia da Silva Passos. – Rio de Janeiro, 2019.
87 f.; 21 cm.

Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de
Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2019.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Samantha Vieira Pereira.

1. Lixão (RJ). 2. Gestão integrada de resíduos sólidos. 3.
Catadores de lixo I. Pereira, Samantha Vieira. II. Título.

IFRJ/CMAR/CoBib

CDU 628.46(815.3)

THALLES HENRIQUE MAIA DA SILVA PASSOS

A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O ENCERRAMENTO DO
LIXÃO DE JARDIM GRAMACHO: DESAFIOS SOCIAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte dos requisitos necessários para
obtenção do título de Tecnólogo de Gestão
Ambiental pelo Curso Superior de Tecnologia em
Gestão Ambiental.

Aprovado em 10/12/19.

Banca Examinadora



Prof. Dsc. Samanta Vieira Pereira - (Orientador)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ).



Prof. Dsc. Lilian Bechara Elabras Veiga - (membro interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ).



Prof. Dsc. Hudson Santos da Silva - (membro interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ).

RESUMO

A eclosão dos lixões nas cidades, decorrente da crescente geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e sua inadequada Gestão e Gerenciamento, reflete em um problema público de grandes proporções e que tem causado inúmeros impactos ao meio ambiente. Sabe-se que nesses locais, catadores de materiais recicláveis se aglomeraram e através da atividade de catação, retiram o seu próprio sustento, expostos aos diversos riscos que o lixão apresenta. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), nesse contexto, vem desempenhando um importante papel, norteando uma melhor atuação do poder público no encerramento dos lixões, além de prever a inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis nos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa, promovendo uma maior valorização e reconhecimento desses atores. O presente trabalho apresenta e analisa as políticas públicas adotadas no encerramento do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho (AMJG), a favor dos catadores que exerciam sua atividade no local. Inicialmente, são apresentados os principais aspectos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua atual fase de implementação, expondo também, um breve panorama da Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos no país. Além disso, discute-se a questão social dos catadores de materiais recicláveis e a necessária erradicação das formas inadequadas de disposição final de resíduos sólidos. A partir do estudo realizado, foi possível concluir que o país apresenta dificuldades para a implementação efetiva da PNRS, e logo, encontra-se ainda distante de uma gestão e gerenciamento de resíduos sólidos desejável, apesar dos avanços obtidos. No que se refere ao estudo de caso, verificou-se que a região de Jardim Gramacho permanece em estado de precariedade e abandono, e as políticas públicas voltadas aos catadores locais foram ineficientes, não trazendo uma solução de fato para essa população e reforçando a desigualdade socioeconômica já existente.

Palavras-Chave: Lixões. Gestão de Resíduos Sólidos. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Catadores de materiais recicláveis. Jardim Gramacho.

ABSTRACT

The emergence of dumps in cities, resulting from the growing generation of Municipal Solid Waste (MSW) and its inadequate management, reflects a large public problem that has caused many impacts on the environment. It is known that in these places, recyclable waste pickers have agglomerated and through the activity of picking, they survive, exposed to several risks the dump presents. In this context, the National Solid Waste Policy has been playing an important role, guiding a better performance of the public authorities in the closure of the dumps, besides allowing the socio-productive inclusion of waste pickers in the selective collection and reverse logistics systems, promoting greater appreciation and recognition of these actors. This final paper presents and analyzes the public policies adopted at the closure of the Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho (AMJG), in favor of the waste pickers who carried out their activities in this place. Initially, the main points of the National Solid Waste Policy and its current implementation stage are presented, also exposing a brief overview of Solid Waste Management in the country. In addition, the social issue of waste pickers and the necessary eradication of inadequate forms of final disposal of solid waste are discussed. From the study carried out, it was possible to conclude that the country presents difficulties for the effective implementation of the National Solid Waste Policy, and so, it is still far from a desirable solid waste management, despite the advances obtained. Regarding the case study, it was found that the Jardim Gramacho region remains in a precariousness and abandonment state, and public policies aimed at local waste pickers were inefficient, not bringing a real solution for this group, and reinforcing the already existing of socioeconomic inequality.

Keywords: Dumps. Solid Waste Management. National Solid Waste Policy. Recyclable waste pickers. Jardim Gramacho.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Ordem de prioridades na Gestão de Resíduos Sólidos	19
Figura 2 - Geração de RSU no Brasil.....	27
Figura 3 - Geração de RSU no Sudeste.....	27
Figura 4 - Coleta regular de RSU nas regiões.....	31
Figura 5 - Taxa de reciclagem de diferentes materiais (em %)	41
Figura 6 - Esquema de um aterro sanitário	43
Figura 7 - Disposição final de RSU no Brasil por tipo de destinação	45
Figura 8 - Disposição final dos RSU coletados no Brasil	46
Figura 9 - Vista parcial de lixão a céu aberto	46
Figura 10 - Município de Duque de Caxias e localização do Aterro Controlado	57
Figura 11 - Rendimento dos catadores antes e após encerramento do AMJG.....	65
Figura 12 - Perfil de habitação existente no entorno do AMJG	66

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Comparação do antes e depois (esperado) da PNRS (2010).....	23
Quadro 2 - Principais vantagens e desvantagens da reciclagem e compostagem ...	37
Quadro 3 - Síntese das ações propostas, situação atual e consequências para os catadores após encerramento do AMJG.....	67

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil	30
Tabela 2 - Quantidade diária de RSU encaminhados para diferentes formas de destinação final	33
Tabela 3 - Quantidade de RSU encaminhados para disposição em solo	34
Tabela 4 - Destinação final de RSU por número de municípios	35
Tabela 5 - Número de municípios com unidades de compostagem e quantidade total de resíduos encaminhados para esses locais.....	39
Tabela 6 - Evolução do quantitativo de catadores que atuavam no AMJG	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
AMJG	Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACAMJG	Associação de Catadores do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CSS	Coleta Seletiva Solidária
CGU	Controladoria-Geral da União
CNM	Confederação Nacional dos Municípios
COEP	Comitê de Entidades no Combate à Fome e pela Vida
COMLURB	Companhia Municipal de Limpeza Urbana
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FUNDREM	Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTE	Ministério do Trabalho
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PREAD	Membrana de Polietileno de Alta Densidade
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SINIR	Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos

SNIS

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	15
3.1	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)	16
3.1.1	Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios para implantação ...	23
3.2	PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL	25
3.2.1	Geração	26
3.2.2	Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos	28
3.2.2.1	Caracterização, segregação e coleta dos resíduos sólidos	29
3.2.2.2	Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos	32
3.2.2.2.1	<i>Compostagem, reciclagem e aproveitamento energético</i>	36
3.2.2.3	Alternativas para Disposição Final de RSU	43
3.2.2.3.1	<i>Aterro Sanitário</i>	43
3.2.2.3.2	<i>Lixão</i>	44
3.2.2.3.3	<i>Aterro Controlado</i>	47
4	CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL	49
4.1	ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS DE CATADORES	51
5	METODOLOGIA	54
6	ESTUDO DE CASO: ATERRO CONTROLADO DE JARDIM GRAMACHO – DUQUE DE CAXIAS	55
6.1	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	55
6.2	ATERRO METROPOLITANO JARDIM GRAMACHO (AMJG)	56
6.3	ENCERRAMENTO DO AMJG	59
6.4	CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL DO AMJG	61
6.4.1	Caracterização dos catadores	61
6.4.2	Impacto do encerramento do AMJG para os catadores – dificuldades e desafios	62
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	REFERÊNCIAS	72

1 INTRODUÇÃO

O modelo atual de produção e consumo, marcado pelo intenso crescimento econômico, resulta em uma elevada geração de resíduos sólidos que representa um cenário característico dos grandes centros urbanos. Os resíduos sólidos, se não gerenciados adequadamente, podem se tornar prejudiciais, resultando em sérios impactos que põe em risco o meio ambiente e à saúde pública, assim como também, podem contribuir para mudanças climáticas (GOUVEIA, 2012).

Tendo em vista essas questões, observou-se que diversos setores da sociedade, gradativamente, tomaram consciência da pressão que a geração e o acúmulo de resíduos podem exercer sobre o meio ambiente e conseqüentemente sobre a saúde e vida da população (GIANNETTI; BONILLA; ALMEIDA, 2007).

De forma a obter avanço no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos, a Lei 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece objetivos, princípios e instrumentos para uma gestão integrada que busca atender aos objetivos do princípio de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais, direcionando os resíduos a uma destinação ambientalmente adequada (BRASIL, 2010). Além disso, a PNRS também preza pela disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, e nesse contexto, estabeleceu um prazo para a erradicação dos lixões nas cidades brasileiras.

Nos lixões, o resíduo é depositado sobre o solo, sem nenhum tipo de controle ambiental ou à saúde pública (IPT, 1995). Dessa forma, é possível observar alguns problemas, tais como o mau odor exalado devido produção de gases¹ por meio da decomposição da matéria orgânica e que acabam atraindo diversos vetores transmissores de doenças, e, também, a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas pelo chorume² devido à falta de algum tipo de medida de proteção, ocasionando significativa degradação ambiental. De acordo com dados do

¹ Principalmente metano e dióxido de carbono com menos de um por cento de gás sulfídrico e mercaptanos (REAL, 2005).

² Efluente líquido gerado a partir da decomposição da matéria orgânica.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), existiam lixões em funcionamento em 50,8 % dos municípios brasileiros.

Logo, para que houvesse o encerramento definitivo dos lixões, os aterros sanitários foram designados pela PNRS como uma forma mais adequada de disposição final do lixo, onde há o devido preparo e proteção do solo para evitar a contaminação do lençol freático e também é feita a coleta e o tratamento dos gases provenientes da degradação do lixo.

O encerramento dos lixões, no entanto, resulta em diversos problemas sociais, sendo necessário um correto planejamento e a implementação de políticas públicas mais eficientes para as regiões afetadas.

Um dos grupos que pode ser gravemente afetado com o encerramento dos lixões é representado pelos catadores de materiais recicláveis que dependem da atividade de catação para sobreviverem. Esses, por perderem a sua principal fonte de renda, apresentam dificuldades para obter algum outro meio para o próprio sustento, e logo, permanecem em uma situação de miséria e total vulnerabilidade.

De modo geral, as atividades exercidas pelos catadores contribuem significativamente para uma melhora em diversos aspectos ambientais e sociais. Esses são atores importantes no processo de reciclagem, sendo responsáveis pela coleta de quase 90 % de todo o material que é reaproveitado no país (IPEA, 2013). Observa-se, contudo, que esse grupo carece de um maior reconhecimento e valorização por parte do poder público e da sociedade como um todo, haja vista os diversos problemas ainda enfrentados.

Com base nas informações citadas, o presente estudo tem por objetivo apresentar a PNRS e seus principais aspectos, bem como analisar a situação do país frente a sua atual fase de implementação, trazendo um panorama da Gestão de Resíduos Sólidos nacional. Além disso, este trabalho se propõe a discutir sobre a questão social dos catadores de materiais recicláveis e abordar o necessário encerramento das formas inadequadas de disposição final.

Como estudo de caso, este trabalho apresenta o Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho, já considerado o maior lixão da América latina, que localiza-se no município de Duque de Caxias, Região Metropolitana do RJ. Há algum tempo, mesmo após o encerramento das atividades do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho (AMJG), a região se encontra sob estado de precariedade e abandono, marcada pela pobreza extrema e pela falta de saneamento básico, moradia e

condições dignas de sobrevivência. Além disso, o sub-bairro carece de serviços como saúde e educação, e sofre os impactos ambientais da proliferação de lixões clandestinos (NETO, 2017).

De acordo com Meirelles e Gomes (2016), a maior parte dos habitantes de Jardim Gramacho se encontrava fora do mercado formal de trabalho, tirando seu sustento direta ou indiretamente da exploração econômica do lixo. Portanto, o Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho, nesse sentido, se configurava um importante meio por onde parte da população da região dependia economicamente, seja através da catação de materiais recicláveis ou outras atividades associadas ao comércio e indústria locais.

Nesse contexto, serão analisadas neste trabalho, as políticas públicas adotadas no encerramento do AMJG voltadas aos catadores que ali exerciam sua atividade, afim de saber se foram de fato eficientes na inclusão socioproductiva desses atores conforme previsto na PNRS ou se houve uma piora nessa questão.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar, discutir e apontar os principais problemas sociais posteriores ao encerramento do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho (AMJG).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discutir sobre a Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil abordando definições e conceitos estabelecidos na PNRS.
- Apresentar um panorama da Gestão e Gerenciamento de resíduos no Brasil.
- Analisar a situação dos catadores de material reciclável no país.
- Apresentar e discutir as políticas públicas adotadas no encerramento do AMJG voltadas aos catadores da região.

3 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Desde o surgimento do ser humano, os problemas provenientes da geração de resíduos sólidos já se faziam presentes. Inicialmente, com o advento das civilizações e a eclosão de grandes cidades, já era possível observar os primeiros problemas sanitários associados aos resíduos sólidos (MOURA, 2006).

A partir da Revolução Industrial, tais problemas se tornaram ainda mais graves pois além da matéria orgânica, o lixo passa a ser composto por outros tipos de materiais descartados pela população (DMITRIJEVAS, 2010). Por meio dessa revolução, muitas cidades se expandiram, e a quantidade de lixo aumentou, tornando-se mais complexo com a presença de substâncias tóxicas, apresentando riscos à saúde, ao meio ambiente e aos cofres públicos (VIVEIROS, 2006).

Com isso, devido a complexidade e quantidade de resíduo gerado, constatou-se que, historicamente, a Gestão de Resíduos Sólidos tem sido marcada por diversos problemas devido a sua ineficiência. Para Besen *et al.* (2010), são impactos socioambientais causados pela má gestão e disposição inadequada dos resíduos sólidos: a degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar, proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final.

Esses problemas, por sua vez, passaram a ser abordados mais adequadamente em meados do século XX, quando finalmente começou a se dar a devida atenção para essa questão (BROLLO e SILVA, 2001). Nesse contexto, observou-se que ao longo do tempo e com a evolução da Gestão de Resíduos Sólidos, diferentes prioridades foram adotadas. Até os anos 70, o foco principal era a disposição dos resíduos sólidos, enquanto a partir dos anos 70 priorizou-se a recuperação e reciclagem desses materiais (BROLLO e SILVA, 2001). Atualmente, estão em destaque as políticas que objetivam a prevenção e redução do volume dos resíduos em todo processo produtivo, bem como a recuperação de recursos dos resíduos, ou seja, sua valorização (BROLLO e SILVA, 2001).

Desde a Conferência Rio 92, devido ao reconhecimento da relação entre os impactos da geração de resíduos sólidos com o aquecimento global e as mudanças climáticas, deu-se prioridade a esse tema tanto em países ricos quanto nos mais

pobres (JACOBI e BESEN, 2011). Assim, novas prioridades foram aderidas à gestão sustentável de resíduos sólidos, o que norteou a atuação dos governos, sociedade e indústria nessa evolução, como ocorreu no Brasil, que passou a incorporar na sua gestão as decisões tomadas na conferência.

De acordo com Figueiredo (2013), no Brasil são identificadas três principais características relacionadas aos problemas causados pelos resíduos sólidos. Essas são: os aspectos socioeconômicos relacionados às condições precárias dos catadores de material reciclável e de seu meio de trabalho; Contaminação ambiental devido ao descarte de resíduos em lixões e outros meios inadequados, e; Deficiência quanto a atuação dos serviços para os resíduos sólidos, tais como a limpeza, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

Sabe-se que por muito tempo poucas foram as ações por parte das administrações públicas para uma eficiente gestão, que segundo Figueiredo (2013), limitavam-se à coleta, transporte e despejo dos resíduos em áreas da periferia urbana. Além disso, durante o século XX, havia um limitado envolvimento do cidadão com o manejo de resíduos sólidos urbanos.

Tendo em vista essas questões, era evidente a necessidade e urgência de políticas públicas eficientes para a resolução dos principais problemas e de um ordenamento normativo que pudesse regular as ações do setor de resíduos sólidos. Assim, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que começou a ser discutida, inicialmente, no ano de 1991 e foi sancionada pela presidência da república em agosto de 2010 através da lei 12.305, após quase duas décadas de tramitação. Sob a premissa do desenvolvimento sustentável, essa nova política abrange um conjunto de ações que visam soluções para o setor de resíduos sólidos no país (BRASIL, 2010).

3.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Após tramitar durante, aproximadamente, 20 anos no Congresso Nacional, a PNRS já foi instituída há 9 anos pela lei 12.305 de 2010 e regulamentada pelo decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010. A PNRS constitui em uma importante ferramenta que reúne um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para o enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos (BRASIL,

2010). Dessa forma, possui atuação na prevenção, redução e na geração dos resíduos bem como na sua destinação ambientalmente adequada e a disposição final dos rejeitos.

A lei traz definições e conceitos importantes que norteiam a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no país como é o caso das definições de rejeitos e resíduos sólidos (Lei 12.305/10, Capítulo II, Art. 3º):

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

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

Essas definições têm papel fundamental no gerenciamento dos resíduos sólidos pois a partir delas entende-se que os resíduos sólidos devem ter, prioritariamente, uma destinação adequada como por exemplo reutilização, reciclagem ou compostagem, e que apenas rejeitos devem ser levados a disposição final ambientalmente adequada que, no caso de resíduos sólidos urbanos, seriam os aterros sanitários.

A PNRS teve como um dos primeiros objetivos a disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos em aterros sanitários e, por consequência, o encerramento definitivo dos lixões assim como a ampliação da coleta seletiva e reciclagem no país com a inclusão dos catadores nesse processo. Além disso, a lei tem alguns eixos principais, a saber: Logística Reversa, Hierarquia da Gestão, Responsabilidade Compartilhada, Instrumentos Econômicos e Plano de Gerenciamento de Resíduos.

Dessa forma, alinhado aos objetivos propostos pela lei, entre outros instrumentos estabelecidos, a Logística Reversa exerce papel fundamental para um gerenciamento adequado dos resíduos. Segundo a PNRS, Logística Reversa corresponde ao processo de coleta e retorno do resíduo ao setor empresarial, caracterizado por um conjunto de ações e meios adequados para tal. O objetivo principal é que esse resíduo retorne ao ciclo produtivo, podendo ser reciclado ou que seja tratado e disposto de forma adequada (BRASIL, 2010).

De forma a viabilizar esse sistema, a lei apresenta um princípio que determina que a responsabilidade pelo ciclo de vida do produto deve ser compartilhada, integrando, desse modo, o poder público, iniciativa privada e o cidadão no processo. Logo, responsabiliza todos os atores que compõem a cadeia: os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Assim, cabe a cada setor a atribuição de diferentes papéis e responsabilidades tendo como finalidade mitigar os impactos causados a partir da geração dos resíduos sólidos.

De acordo com a PNRS, fica a cargo das empresas, promover o retorno dos seus produtos descartados e a sua destinação final ambientalmente adequada quando no final do seu ciclo de vida útil, independentemente do serviço público de limpeza urbana. Dessa forma, os geradores assumem como responsabilidade a realização de um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos ao setor empresarial, para posterior reaproveitamento. A logística reversa, portanto, se configura em um dos instrumentos que viabilizam a responsabilidade compartilhada (INPEV, 2013).

A responsabilidade compartilhada ainda pressupõe um maior investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos que após o seu uso, sejam aptos a terem uma destinação ambientalmente adequada, bem como aqueles em que sua fabricação e uso permitam uma menor geração de resíduos sólidos possível. Um outro ponto incluído pelo princípio diz respeito a uma maior divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus produtos.

Entre os objetivos citados pela lei, é estabelecida a Hierarquia da Gestão que determina prioridades na gestão dos resíduos. Nesse sentido, a lei traz a definição de destinação final, que auxilia no entendimento desse conceito, como sendo (Lei 12.305/10, Capítulo II, Art. 3º):

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

Com isso pode-se observar que a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético são as opções prioritárias de destinação para os resíduos sólidos de qualquer origem antes de levar apenas os rejeitos para disposição final. Desse modo percebe-se que a valorização dos resíduos e a proteção ambiental são tidas como pilares da lei.

Alguns autores, como é o caso de Nascimento *et al.* (2015), colocam a Hierarquia da Gestão como ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Ordem de prioridades na Gestão de Resíduos Sólidos



Fonte - BRASIL, I., 2012.

Começando-se pela não geração, preza-se pelo uso de técnicas através de tecnologias modernas e meios que vão ser eficientes para a não geração de resíduos em todos os setores da cadeia produtiva. Uma vez que todas as medidas viáveis para a não geração foram tomadas, a etapa de redução visa a minimização da geração de resíduos na fonte ou pela diminuição do desperdício. Logo, são adotadas, dentre outras ações, o uso de tecnologias mais limpas e a modificação dos padrões de consumo (VGRESÍDUOS, 2018).

Já a reutilização versa sobre o reaproveitamento dos resíduos gerados, seja na mesma função ou em outras possibilidades de sua utilização, sem que haja, no entanto, a perda de suas características principais (VGRESÍDUOS, 2018).

A reciclagem, por outro lado, consiste no aproveitamento do resíduo através de um processamento onde ocorre sua transformação física, química ou biológica, podendo ser reinserido na sua própria cadeia produtiva ou servir como matéria-

prima em outros processos, tendo como finalidade obter um novo produto (ECYCLE, 201-).

Nesse contexto, a implementação da coleta seletiva confere essencial participação para a eficiência de todo o processo. A Coleta Seletiva é definida como a coleta diferenciada de resíduos que foram previamente selecionados de acordo com a sua constituição ou composição. Logo, são selecionados os resíduos com características similares e adequadas para o seu aproveitamento e então são separados dos demais resíduos, para a posterior coleta, sendo de obrigatoriedade a todos os municípios a sua implantação.

Outro ponto que merece destaque diz respeito à inclusão socioproductiva de organizações de catadores de materiais recicláveis nesse processo.

A PNRS prioriza o trabalho das cooperativas ou associações de catadores nos sistemas municipais de coleta seletiva e de logística reversa, incentivando a sua criação e desenvolvimento, bem como a integração e capacitação profissional dos mesmos (BRASIL, 2010).

Seguindo a ordem de prioridades, no processo de tratamento são utilizadas tecnologias adequadas as quais objetivam principalmente a redução dos impactos ambientais causados por esses resíduos, tornando-se possível até a sua reutilização e reciclagem. Por fim, após esgotadas todas as possibilidades viáveis de tratamento dentro do universo da Hierarquia da Gestão, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos é vista como a alternativa mais apropriada. Portanto, os rejeitos são dispostos de forma ordenada em aterros sanitários com o devido monitoramento e proteção ambiental, e desse modo, evita-se os impactos negativos que esses poderiam causar ao meio ambiente e à saúde pública se fossem levados a lixões. Tendo em vista que um dos grandes desafios da gestão de resíduos é minimizar a ampla quantidade de resíduos sólidos encaminhada aos aterros sanitários, encaminhar apenas os rejeitos para que sejam dispostos nesses locais seria um grande avanço na gestão dos resíduos urbanos.

Sendo assim, em suma, é importante que haja o envolvimento e compromisso de todos com o que é proposto pela hierarquia de prioridades para que então se torne possível o máximo aproveitamento dos resíduos e uma melhor gestão de resíduos de modo geral.

A fim de auxiliar a superar os principais problemas sociais e ambientais que cercam a temática dos resíduos sólidos no país, são realizados investimentos e

incentivos econômicos em prol dos preceitos da PNRS. Tais investimentos possuem caráter socioambiental e visam benefícios à população, devendo ser efetuados através de instrumentos econômicos tais como incentivos fiscais, financeiros ou creditícios pelo governo.

Segundo o Artigo 80 do Decreto nº 7.404/2010, são exemplos de instrumentos econômicos regulamentados a serem implementados:

- Incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- Destinação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, nos termos do Decreto nº 5.940;
- Fixação de critérios, metas e outros dispositivos complementares de sustentabilidade ambiental para as aquisições e contratações públicas.

O uso de instrumentos fiscais e econômicos tem por objetivo induzir comportamentos, que no caso da PNRS, contribuem para a indução de comportamentos favoráveis ao meio ambiente (MARINHO, 2014). Ao incentivar uma conduta positiva ao meio ambiente, ainda que indiretamente, há influência na prevenção dos danos ambientais, evitando-se a sua ocorrência. Além disso, a previsão desses instrumentos pode trazer, além dos benefícios ao meio ambiente, menor custo aos seus destinatários e à própria administração pública (MARINHO, 2014).

De acordo com o artigo 42 da PNRS, é possível que o poder público utilize instrumentos econômicos que objetivem contemplar algumas iniciativas como, por exemplo, a:

- Implantação de infraestrutura e aquisição de equipamentos em benefício de cooperativas e outras formas de associações de catadores;
- Estruturação dos sistemas de coleta seletiva e logística reversa.

É importante salientar que os instrumentos econômicos previstos na PNRS necessitam de norma que os regule e, portanto, não têm aplicabilidade imediata. Instituídas pela União, estados, Distrito Federal e municípios, é por meio

dessas normas que será possível a concessão de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios aos beneficiários (MARINHO, 2014).

No entanto, de acordo com o Diagnóstico dos Instrumentos Econômicos e Sistemas de Informação para Gestão de Resíduos Sólidos do IPEA (2012a), em boa parte, a regulamentação estadual ou municipal é inexistente, e portanto não associa tais instrumentos às metas de redução, tratamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos, resultando em uma menor eficiência tanto aos resultados obtidos quanto na mudança de comportamento dos geradores de resíduos. Tendo em vista essas considerações, é possível concluir que as deficiências apontadas, em boa parte, apresentam dificuldades para que a implantação dos preceitos estabelecidos pela PNRS no país ocorra de maneira eficiente.

De forma geral, pode-se dizer que a PNRS se configura em um documento base e norteador para a elaboração dos chamados Planos de Resíduos Sólidos. É por meio desses planos que se torna possível a execução do que é determinado pela lei, uma vez que esse instrumento constitui em documentos estratégicos que definem as ações mais específicas a serem tomadas, visando alcançar determinadas metas. Além disso, são questões tratadas pelos planos de gestão, a coleta seletiva, reciclagem, inclusão social e participação da sociedade civil (MMA, 201-a).

Os planos de resíduos sólidos seriam próprios para cada esfera administrativa do governo, havendo a previsão de sua elaboração nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano e municipal (Lei 12.305/10, Capítulo II, Art. 14º). Além disso, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos se tornou uma das exigências para que determinadas empresas obtenham o Licenciamento Ambiental. Nesse contexto, é importante que haja uma gestão integrada dos resíduos sólidos, que possa incluir tais planos de forma a promover ações mais eficientes, buscando soluções para os resíduos no país.

Para Lemos (2011), é fundamental que as políticas públicas de gestão de resíduos considerem as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, alinhados ao conceito de desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, faz-se necessário uma análise acerca da situação da gestão de resíduos ao qual o país se encontra, frente aos principais problemas que cercam a implementação da PNRS.

3.1.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios para implantação

Inicialmente, a implementação da PNRS trazia consigo a esperança de haver algumas mudanças relacionadas a aspectos importantes para a questão dos resíduos sólidos no Brasil tanto para o setor público quanto para o privado, envolvendo a todos os cidadãos no processo.

O Quadro 1 traz a comparação de diferentes momentos, anterior e posterior a implementação da PNRS, para alguns dos setores à esta associados.

Quadro 1 - Comparação do antes e depois (esperado) da PNRS (2010)

	Antes	Depois (esperado)
Poder Público	<p>Pouca prioridade para a questão dos resíduos sólidos</p> <p>A maioria dos municípios destinava os dejetos para lixões a céu aberto</p> <p>Não há aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos (RSO)</p> <p>Coleta seletiva ineficiente e pouco expressiva</p>	<p>Municípios devem traçar um plano para gerenciar os resíduos sólidos da melhor maneira possível, buscando a inclusão dos catadores</p> <p>Lixões passam a ser proibidos e devem ser erradicados até 2014, com a criação de aterros que sigam as normas ambientais</p> <p>Municípios devem instalar a compostagem para tratar os RSO</p> <p>Prefeituras devem organizar a coleta seletiva de recicláveis e orgânicos para atender toda a população, fiscalizar e controlar os custos desse processo</p>
População	<p>Separação inexpressiva de lixo reciclável nas residências</p> <p>Falta de informações</p> <p>Atendimento da coleta seletiva pouco eficiente</p>	<p>População deve separar o lixo reciclável na residência</p> <p>Realização de campanhas educativas sobre o tema dos resíduos sólidos e sua importância</p> <p>A coleta seletiva deverá ser expandida</p>
Catadores	<p>Manejo do lixo feito por atravessadores, com riscos à saúde</p> <p>Predominância da informalidade no setor</p> <p>Problemas tanto na qualidade quanto na quantidade dos resíduos</p> <p>Catadores sem qualificação</p>	<p>Catadores deverão se filiar a cooperativas de forma a melhorar o ambiente de trabalho, reduzir os riscos à saúde e aumentar a renda</p> <p>Cooperativas deverão estabelecer parcerias com empresas e prefeituras para realizar a coleta e reciclagem</p> <p>Aumento do volume e melhora da qualidade dos resíduos que serão reaproveitados ou reciclados</p> <p>Os trabalhadores passarão por treinamento para melhorar a produtividade</p>

Fonte – Adaptado de NASCIMENTO *et al.*, 2015.

Como dito anteriormente, a lei está em vigor desde 2010, porém observa-se, analisando o Quadro 1, que a PNRS ainda apresenta certas dificuldades para a sua implantação efetiva e desse modo, ainda há um certo distanciamento do cenário desejado. Mediante a atual situação, é fundamental corrigir as principais deficiências e entraves enfrentados de modo que as ações para um gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos sejam eficientes.

Conforme relatado por Heber e Silva (2014), destacam-se como principais problemas para a efetiva aplicação da política, a baixa disponibilidade orçamentária e a fraca capacidade institucional e de gerenciamento de muitos municípios, sobretudo os de pequeno porte.

Nesse sentido, é válido ressaltar que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é de suma importância para o município, pois além de ser um meio para promover melhorias para o manejo dos resíduos, sua aprovação implica no acesso a mais recursos da União, o que contribuiria para uma melhora no cenário atual. Contudo, conforme apontado por Bezerra e Bezerra (2015), devido as várias limitações, entre elas, orçamentárias e técnicas, os pequenos municípios não conseguem elaborar seus planos de gestão de resíduos e assim, não são contemplados com os recursos da União.

No que se refere ao setor privado, as empresas, para se adequarem a lei, também enfrentam alguns desafios. Conforme o princípio de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, essas são obrigadas a elaborar um plano de gerenciamento de resíduos, adotar a coleta seletiva e implementar um sistema de logística reversa, e para isso, necessitam de novas tecnologias e internalizar os custos de responsabilidade pelo ciclo de vida do produto, incluindo embalagens.

Já a população, como consumidora, tem por desafio o acesso a informação, de modo que se tenha conhecimento das exigências da lei e possa cumpri-la juntamente ao poder público. É preciso, para tanto, promover uma conscientização acerca das necessidades relacionadas ao meio ambiente e assim, ter uma maior participação e cooperação popular.

Com base no Relatório de Avaliação por Área de Gestão (nº 9) de Resíduos Sólidos do Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União (CGU), publicado em 2017, é ainda possível observar alguns pontos que evidenciam a ineficiência dos resultados pós PNRS.

Assim, foi possível constatar que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, cuja elaboração está em cargo da coordenação do MMA, não está formalizado e ainda passa por um processo de revisão (CGU, 2017). Desse modo, não há um instrumento legítimo que possa orientar e exigir que os entes federativos elaborem seus próprios planos. Além disso, houve uma descontinuidade do aporte financeiro para a elaboração dos planos locais de resíduos sólidos aos entes federados e consórcios de manejo de resíduos sólidos.

Além disso, o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos - SINIR, um dos instrumentos da PNRS, que é caracterizado como um dos principais bancos de dados sobre a gestão de resíduos sólidos do país e que, em sua versão atual, entretanto, não está em conformidade com as exigências de informações previstas no Decreto nº 7.404/2010 bem como está aquém da finalidade a qual foi criado.

Outro ponto levantado pelo relatório da CGU diz respeito a uma das maiores dificuldades enfrentadas pelo poder público quanto a questão social que envolve o processo de encerramento dos lixões. A CGU ressalta a importância de ações sociais e de capacitação assistida para que os catadores consigam ser redirecionados à outras atividades, tais como operacionalização de máquinas de triagens ou trabalho em futuras cooperativas.

Conclui-se, mediante o exposto, que o país se encontra atrasado quanto ao desenvolvimento de sua gestão de resíduos sólidos, uma vez que ainda são muitos os problemas e desafios que precisam ser enfrentados. Logo, é imprescindível a correção das falhas apontadas e a adequação do país ao estabelecido na PNRS, sabendo-se que a falta ou ineficiência da gestão dos resíduos sólidos bem como o seu manejo inadequado são aspectos que possuem influência nos impactos ambientais causados pelas atividades humanas (BARROS *et al.*, 2017).

3.2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

Entende-se por resíduos sólidos urbanos (RSU) aqueles de origem urbana, gerados à partir do desenvolvimento das diversas atividades humanas em áreas de concentração populacional do município. Dentro de sua área de abrangência, compreendem os resíduos residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública, da construção civil e agrícolas (ZANTA e FERREIRA,

2003). Dentre esses, costumam ser dispostos em aterros sob responsabilidade do poder municipal, os resíduos de origem domiciliar, comerciais e os de limpeza pública.

3.2.1 Geração

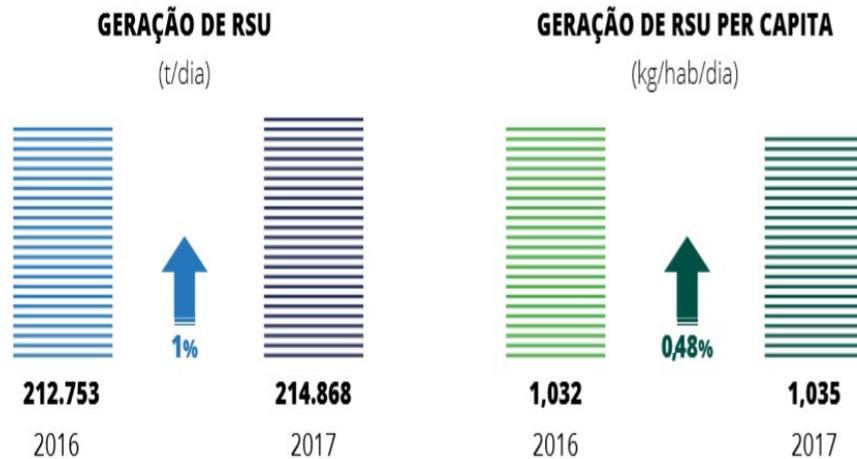
Como dito anteriormente, a crescente geração de resíduos sólidos nos grandes centros urbanos é uma realidade marcada principalmente devido a fatores como o desenvolvimento econômico, crescimento populacional, urbanização e revolução tecnológica. Isso ocorre pois o processo de consumo e o estilo de vida da população passam por alterações, resultando no aumento da quantidade de resíduos sólidos, bem como nas consequências provenientes desse acréscimo, como os riscos ao meio ambiente e à saúde humana (GOUVEIA, 2012).

De acordo com Bidoni e Pivoneli (1999) e Pereira Neto (2007), esse crescimento do volume de resíduos gerados em áreas urbanas tem resultado em um cenário de constante deterioração socioambiental. Esses resíduos, por sua vez, variam muito de acordo com a fonte ou atividade geradora, o que representa um outro agravante dessa situação (CASTILHOS JUNIOR, 2006).

Devido a disposição irregular, coleta informal e insuficiência do sistema de coleta pública no Brasil, há uma dificuldade em se quantificar os RSU gerados per capita, e, logo, parte dos resíduos sólidos gerados não são coletados e contabilizados (IPEA, 2012b). Dessa forma, é possível observar uma divergência quanto aos resultados dos principais estudos realizados acerca da geração de RSU no país.

Assim sendo, com base nos dados do relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), observa-se que em 2017 foram gerados no país 78,4 milhões de toneladas/ano. Além disso, o estudo aponta que, para os anos 2016 e 2017, houve um crescimento de 1 % quanto à geração em toneladas/dia de RSU, ao passo que para a geração per capita em kg dia^{-1} , esse aumento corresponde a 0,48 %, conforme a Figura 2.

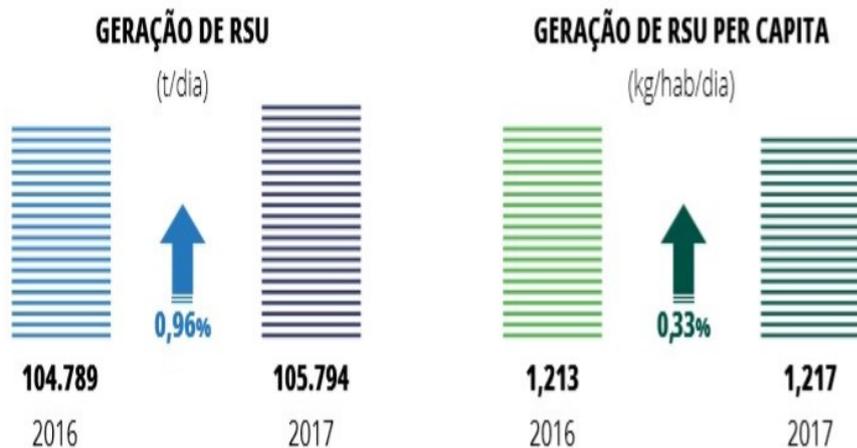
Figura 2 - Geração de RSU no Brasil



Fonte – ABRELPE, 2017.

Para a região sudeste, o estudo da Abrelpe (2017) mostra que nesse mesmo intervalo, o crescimento de RSU gerados foi de 0,96 %, alcançando em 2017 um total de 105.794 toneladas/dia de RSU, enquanto para a geração de RSU per capita observou-se um crescimento de 0,33 %, resultando na geração de 1,217 kg dia⁻¹ em 2017 (Figura 3).

Figura 3 - Geração de RSU no Sudeste



Fonte – ABRELPE, 2017.

É ainda possível observar no relatório da Abrelpe, a geração per capita de resíduos sólidos para cada região em ordem crescente, sendo: Sul com 0,757, Norte com 0,872, Nordeste com 0,969, Centro-Oeste com 0,978, e Sudeste com 1,217 kg

hab dia⁻¹, sendo que a média para o Brasil é de 1,035 kg hab dia⁻¹. Isso coloca a região Sudeste no centro do debate. Mas pode refletir uma maior precarização da coleta e quantificação dos RSU nas demais regiões dadas as suas características de menor concentração urbana, informalidade e precariedade na gestão do “lixo”.

3.2.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

As consequências ao meio ambiente, decorrentes dos problemas associados aos resíduos sólidos urbanos constituem uma preocupação ambiental que aflige o governo e a sociedade, como já foi dito anteriormente. Nos últimos anos, em boa parte das grandes cidades do mundo, os resíduos sólidos são um dos problemas centrais do planejamento urbano e de gestão pública. Portanto, a gestão adequada, observando todas as diretrizes dispostas na PNRS e o adequado gerenciamento, são fundamentais para a mitigação dessas questões.

Atualmente, esses problemas estão ligados à crescente geração de RSU, à variedade de materiais descartados e a dificuldade em encontrar áreas para a sua disposição final (LEME, 2009). Assim, se configuram como preocupações atuais, a redução, destinação e disposição final adequada dos resíduos sólidos (SANTOS, 2011).

É importante destacar que um gerenciamento adequado tem como finalidade, além de possibilitar um retorno econômico, de manter a qualidade de vida da população, a diminuição do consumo dos recursos naturais, a redução de danos ambientais causados pela sua disposição inadequada e a inclusão social como a oportunidade de emprego e renda para muitos que necessitam, como é o caso dos catadores de material reciclável.

O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos envolve atividades ligadas as etapas de geração onde deve ocorrer a segregação do resíduo de acordo com suas características, acondicionamento, coleta e transporte, tratamento e destinação de acordo com as prioridades da hierarquia da gestão e disposição final. A definição de gerenciamento de resíduos sólidos, segundo a PNRS (Lei 12.305/10, Capítulo II, Art. 3º) é a seguinte:

X - gerenciamento de resíduos sólidos é conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010).

A seguir serão abordadas algumas etapas do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no país pertinentes para o entendimento do estudo de caso que será apresentado no presente estudo.

3.2.2.1 Caracterização, segregação e coleta dos resíduos sólidos

A caracterização da composição gravimétrica dos resíduos é fundamental e precisa ser levada em consideração para o sucesso das próximas etapas do gerenciamento dos resíduos, segundo Andrade e Ferreira (2011). Conforme observado na Tabela 1, a média da composição dos RSU do Brasil, em 2008, era formada por 31,9% de material reciclável, 51,4% de matéria orgânica e 16,7% de outros, que correspondem a rejeitos que não são recicláveis e materiais que não possuem viabilidade técnica ou econômica para a reciclagem.

A composição gravimétrica média dos resíduos sólidos urbanos coletados em vários municípios brasileiros pelo IPEA (2012c), pesquisados entre 1995 e 2008, pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil

Materiais	Participação	Quantidade	
		2000	2008
	%	t/d	t/d
Material reciclável	31,9	47.558,5	58.527,4
Metals	2,9	4.301,5	5293,5
Aço	2,3	3.424,0	4.213,7
Alumínio	0,6	877,5	1.079,9
Papel, papelão e tetrapak	13,1	19.499,9	23.997,4
Plástico total	13,5	20.191,1	24.847,9
Plástico-filme	8,9	13.326,1	16.399,6
Plástico rígido	4,6	6.865,0	8.448,3
Vidro	2,4	3.566,1	4.388,6
Matéria orgânica	51,4	76.655,3	94.335,1
Outros	16,7	24.880,5	30.618,9
Total	100,00	149.094,3	183.481,5

Fonte – Adaptado de IPEA, 2012c.

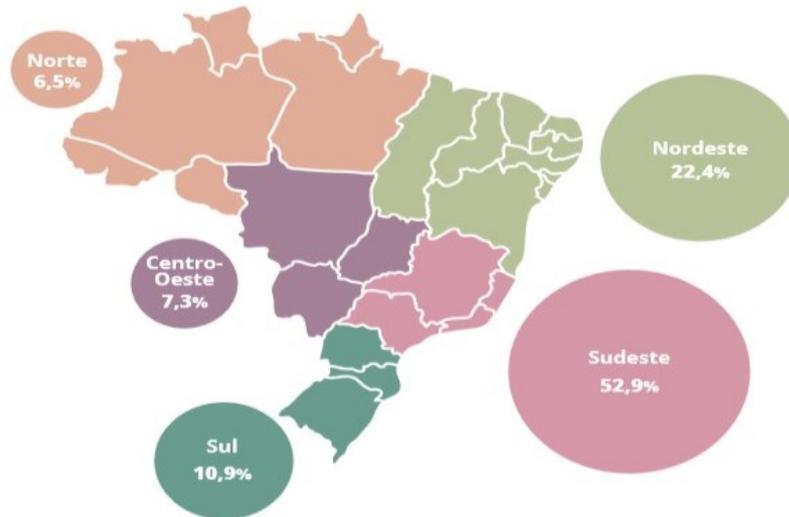
Com base nos dados apresentados pela tabela, é nítida a grande variedade dos resíduos sólidos coletados no país, dando maior enfoque ao material potencialmente reciclável e à matéria orgânica, correspondendo a maior parte coletada.

Em 2017, segundo o relatório da ABRELPE (2017), a coleta regular de resíduos sólidos apresentou um crescimento expressivo em todas as regiões do país, dos quais 71,6 milhões de toneladas foram coletados, correspondendo a um índice de cobertura de coleta de 91,2 % para todo o território nacional. O que indica, entretanto, que cerca de 6,9 milhões de toneladas de resíduos tiveram destino impróprio.

Esses valores, por outro lado, se diferem de acordo com cada região brasileira. Conforme a Figura 4, há diferenças entre as taxas de cobertura nas várias regiões do país, sendo as regiões Norte e Centro-Oeste aquelas com menor taxa. Tem destaque também o Sudeste que responde por cerca de 53 % do total de

resíduos coletados, e logo é a região que possui maior percentual de cobertura dos serviços de coleta do país.

Figura 4 - Coleta regular de RSU nas regiões



Fonte - ABRELPE, 2017.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008), em 2008, 5.553 municípios realizaram um serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos.

Com base nesse mesmo estudo, entre 2000 e 2008, é possível notar avanços quanto a implementação de programas de coleta seletiva de materiais recicláveis no país, onde houve um aumento de 120 % no número de municípios participantes, totalizando 994 municípios cuja maior parte se encontra nas regiões Sul e Sudeste (IPEA, 2012c).

Por outro lado, apesar de se ter conhecimento da importância do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos, o cenário atual ainda está distante do desejado. Conforme dados divulgados pelo diagnóstico de manejo de resíduos sólidos urbanos – 2017 (SNIS), dos 3.556 municípios participantes, apenas 1.254 municípios apresentam serviço de coleta seletiva. O que indica que a coleta seletiva ainda não é uma realidade em muitos municípios brasileiros, caracterizando-se como insuficiente se comparada ao total coletado.

Nesse contexto, é importante ressaltar que a segregação correta dos resíduos contribui significativamente para um maior aproveitamento dos RSU, aumentando oportunidades com a reciclagem, com a reutilização e com a compostagem. De acordo com Viveiros (2006), a coleta seletiva é uma parte fundamental para a gestão

e gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, pois através desse processo os materiais são separados para um posterior aproveitamento, evitando-se sua disposição em aterros. Dessa maneira, os aterros sanitários seriam melhor utilizados, diminuindo-se a quantidade de material ali disposto, aumentando seu tempo de vida útil e conseqüentemente haveria menor impacto ambiental em relação ao descarte incorreto, como é proposta na ordem de prioridade da PNRS.

3.2.2.2 Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos

A definição de destinação final ambientalmente adequada, já apresentada anteriormente, determina que o resíduo deve, prioritariamente, ser levado a reciclagem, compostagem, recuperação energética ou outras disposições sendo que entre elas está a disposição final ambientalmente adequada que seria o aterro sanitário.

Porém, no Brasil é inegável que os aterros sanitários não recebem apenas rejeitos como preconiza a PNRS. Embora não seja a melhor alternativa para um correto manejo desses materiais, o que ocorre na realidade é a destinação de muitos resíduos em solo, que no pior dos casos, pode ocorrer através de formas inadequadas como lixões e aterros controlados. Dentre essas formas, a mais antiga utilizada é o lixão, que confere na forma mais impactante ao meio ambiente e a sociedade (IBGE, 2011). Conseqüentemente, há uma perda significativa de material que poderia ser aproveitado.

De modo geral, alguns fatores podem contribuir para a predominância dessas formas de disposição final, tais como: a falta de capacitação técnico-administrativa, baixa dotação orçamentária, pouca conscientização da população quanto aos problemas ambientais ou mesmo falta de estrutura organizacional das instituições públicas envolvidas com a questão nos municípios (CASTILHO JUNIOR, 2003a).

Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, de 2008, apontam que mais de 90% dos resíduos sólidos foram destinados em aterros sanitários, aterros controlados e lixões, ao passo que cerca de apenas 10 %, correspondendo a massa restante, foram encaminhados para unidades de compostagem, reciclagem, incineração e outros destinos, conforme apresentado pela Tabela 2 (IPEA, 2012c).

Tabela 2 - Quantidade diária de RSU encaminhados para diferentes formas de destinação final

Destino Final	2000		2008	
	Quantidade (t/d)	%	Quantidade (t/d)	%
Aterro sanitário	49.614,50	35,4	110.044,40	58,3
Aterro controlado	33.854,30	24,2	36.673,20	19,4
Vazadouros a céu aberto (lixão)	45.484,70	32,5	37.360,80	19,8
Unidade de compostagem	6.364,50	4,5	1.519,50	0,8
Unidade de triagem para reciclagem	2.158,10	1,5	2.592,00	1,4
Unidade de tratamento para incineração	483,10	0,3	64,80	<0,1
Vazadouro em áreas alagáveis	228,10	0,2	35,00	<0,1
Locais não fixos	877,30	0,6	-	-
Outra unidade	1.015,10	0,7	525,20	0,3
Total	140.080,70	-	188.814,90	-

Fonte – Adaptado de IPEA, 2012c.

De acordo com o panorama do IPEA, dentre as regiões que apresentam maior destinação inadequada de resíduos, destacam-se a região Centro-Oeste, que encaminha cerca de 71 % do lixo para lixões e aterros sanitários. Em seguida, vem a região Nordeste (66 %), Norte (65 %), Sul (30,3 %) e Sudeste (28,3 %) (IPEA, 2012c).

A Tabela 3, a seguir, apresenta a quantidade de resíduos sólidos urbanos encaminhados para uma das formas de disposição final de solo existentes.

Tabela 3 - Quantidade de RSU encaminhados para disposição em solo

	Lixão		Aterro controlado		Aterro sanitário	
	2000	2008	2000	2008	2000	2008
Brasil	45.484,70	37.360,80	33.854,3	36.673,20	49.614,5	110.044,40
Estrato populacional						
Municípios pequenos	34.533,10	32.504,30	10.405,90	14.067,90	6.878,40	32.420,50
Municípios médios	10.119,60	4.844,50	15.525,50	17.278,30	17.105,80	45.203,40
Municípios grandes	832,00	12,00	7.922,90	5.327,00	25.630,30	32.420,50
Macrorregião						
Norte	6.148,50	4.892,50	3.221,8	4.688,20	1.350,2	4.540,60
Nordeste	20.579,60	23.461,50	6.113,1	6.819,00	6.714,9	25.246,00
Sudeste	11.521,00	3.636,20	15.685,6	16.767,00	32.568,4	61.576,80
Sul	4.645,80	1.432,80	4.698,8	3.485,00	5.882,1	15.293,10
Centro-oeste	2.589,80	3.937,80	4.135,0	4.914,00	3.098,9	3.387,30

Fonte – Adaptado de IPEA, 2012c.

Conforme a Tabela 3, é possível concluir que a quantidade de resíduos e rejeitos dispostos em aterros sanitários, no período de 2000 a 2008, aumentou em 120 % enquanto houve uma redução de 18 % da quantidade disposta em lixões. Por outro lado, a quantidade de resíduos e rejeitos dispostos em aterros controlados aumentou nesse intervalo, e logo também apresenta riscos graves ao meio ambiente.

Um outro ponto importante a ser observado diz respeito aos acréscimos na quantidade total de resíduos e rejeitos dispostos em aterros sanitários pelos municípios de pequeno e médio porte. A pesquisa aponta que tal acontecimento pode ser resultado da parcela de resíduos dos municípios de grande porte também disposta nesses locais, e como justificativa, o término de vida útil de seus aterros e a não implantação de novos (IPEA, 2012c).

A Tabela 4 apresenta o número de municípios que possuem diferentes formas de destinação final para resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos. Dados da Tabela 4 indicam que em um intervalo de 8 anos, o número de municípios que destinava seus resíduos em aterro sanitário quase dobrou, ao passo que a

disposição final em lixões, lamentavelmente, ainda era uma realidade em mais de 50 % dos municípios brasileiros.

Tabela 4 - Destinação final de RSU por número de municípios

Destino Final	Número de municípios		Porcentagem de municípios ¹	
	2000	2008	2000	2008
Aterro sanitário	810	1.540	14,5	27,7
Aterro controlado	1.074	1.254	19,3	22,5
Vazadouros a céu aberto (lixão)	3.763	2.810	54,61	50,5
Unidade de compostagem	157	211	2,8	3,8
Unidade de triagem para reciclagem	248	643	4,5	11,6
Unidade de tratamento para incineração	176	134	3,2	0,6
Vazadouro em áreas alagáveis	33	14	0,6	0,3
Locais não fixos	109	-	2	-
Outra unidade	43	134	0,8	2,4
Total de municípios	5.565	5.565	-	-

Fonte – Adaptado de IPEA, 2012c.

Até o ano de 2008, o Brasil possuía por volta de 2.906 lixões, localizados entre 2.810 municípios. É válido apontar que dentre esses, 98% estão concentrados em municípios de pequeno porte e 57 % se encontram no nordeste, região que apresenta as maiores deficiências quanto a gestão de resíduos sólidos (IPEA, 2012c).

Após 2 anos, conforme o levantamento realizado pela Abrelpe (2010), houve uma redução de 40 % na quantidade de municípios com lixões, e dessa forma, esse número caiu para 1.641 municípios com lixões, totalizando 1.169 vazadouros encerrados. Nesse mesmo estudo também foi possível notar que a região Centro-Oeste obteve 50 % da redução no número de lixões, a região Nordeste 46 %, a região Norte 32 %, a região Sul 30 % e a região Sudeste 26 %, apresentando a menor taxa.

Os dados citados refletem um cenário de desafios que o país ainda precisa enfrentar, apesar dos avanços obtidos. Ao longo dos últimos anos, ações e projetos que visam a melhoria da destinação adequada dos RSU e disposição final têm sido

realizados. Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) desempenha um papel muito importante, alinhando questões ambientais, sociais e econômicas no que concerne ao manejo adequado dos resíduos sólidos.

3.2.2.2.1 *Compostagem, reciclagem e aproveitamento energético*

O papel prestado pela população no processo de destinação dos resíduos pode ser muito eficaz, especialmente quando se favorece a redução da quantidade de lixo, evitando o desperdício, reaproveitando os materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo do lixo produzido, corretamente (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Dois processos importantes para a destinação de resíduos sólidos no país, destacados na literatura técnico-científica e na PNRS, e que serão abordados com maior profundidade nesse trabalho, são a reciclagem e a compostagem. Ambos, através da alteração de algumas propriedades físicas, químicas ou biológicas, características dos processos, objetivam transformar os resíduos em insumos ou novos produtos.

Inicialmente, as usinas de reciclagem e compostagem foram apresentadas como uma solução definitiva para o tratamento de resíduos sólidos urbanos e geradora de receita para os municípios através da comercialização de recicláveis e composto orgânico. Nesse contexto, diversos municípios brasileiros implantaram usinas sem, no entanto, realizar qualquer estudo prévio e conseqüentemente a maioria das unidades foi desativada logo após ser inaugurada e outras sequer iniciaram a operação (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Atualmente, as unidades existentes de reciclagem e compostagem utilizam tecnologia simplificada, caracterizadas pela segregação manual de recicláveis em correias transportadoras e compostagem em leiras a céu aberto, com posterior peneiramento. Muitas dessas unidades se encontram paralisadas e sucateadas devido a dificuldade dos municípios em operá-las e mantê-las (MONTEIRO *et al.*, 2001).

O Quadro 2 apresenta algumas vantagens e desvantagens associadas aos dois processos comuns no Brasil.

Quadro 2 - Principais vantagens e desvantagens da reciclagem e compostagem

Vantagem		Desvantagem
Compostagem	A prática da compostagem da matéria orgânica diminui a quantidade de resíduos que devem ser depositados nos aterros sanitários, gera um composto que, quando não contaminado, pode ser utilizado como adubo na agricultura por ser muito rico em nutrientes. Além disso, este composto pode melhorar a estrutura dos solos, aumentando a capacidade de retenção da água e controlando alguns processos erosivos.	Para que o adubo proveniente da compostagem possa ser utilizado na agricultura, é necessário que os resíduos orgânicos não estejam contaminados com outros materiais. Além disso, são necessários grandes espaços para a implantação em grande escala e o processo pode liberar odores desagradáveis se as condições aeróbicas não forem mantidas, o que exige uma vigilância e manutenção frequentes da pilha de compostagem. Por último, pode-se dizer que no Brasil este composto ainda tem uma comercialização limitada.
Reciclagem	A prática da reciclagem, além de preservar o meio ambiente através da valorização dos resíduos, minimização da utilização de fontes naturais e utilização mais racional dos recursos naturais, também gera riqueza através da geração de emprego e renda, tornando-se um componente importante do processo de logística reversa.	A coleta seletiva pode ser pouco eficiente; os materiais recicláveis podem ser contaminados, diminuindo seu valor comercial de venda; nem sempre os materiais reciclados são mais baratos do que retirar a matéria prima da natureza; pode ocorrer uma baixa demanda para compra de recicláveis; e pode haver a ausência de infraestrutura e incentivos públicos.

Fonte – Adaptado de MARCHEZZETTI; KAVISKI; BRAGA, 2011.

Conforme apresentado no Quadro 2, ambos os processos se configuram em meios importantes para se obter ganhos ambientais e econômicos ao país. Contudo, observa-se que alguns fatores podem influenciar negativamente na eficiência dessas práticas, e portanto, é necessário que o país se atenha a essa realidade, de modo que os principais entraves sejam superados e haja uma melhora nessas questões.

Compostagem

A compostagem é um método de recuperação em que ocorre a decomposição do material orgânico, existente nos RSU, através da atuação de microrganismos de modo a obter como produto final um composto orgânico (húmus), utilizado na agricultura (GONÇALVES; TANAKA; AMEDOMAR, 2013). A compostagem é uma forma de reciclagem da matéria orgânica e, aliada a

reciclagem de resíduos, consiste na melhor maneira de destinação dessa grande parcela dos resíduos sólidos.

De acordo com o relatório do IPEA (2012c), do total estimado de matéria orgânica coletada (94.335,1 t dia⁻¹), apenas 1,6% (1.509 t dia⁻¹) foi destinado para unidades de compostagem, sendo a maior parte encaminhada para outros destinos finais, sobretudo lixões, aterros controlados e aterros sanitários. O que permite concluir que apesar de os resíduos sólidos domiciliares no Brasil apresentarem alto percentual de resíduos orgânicos, o processo de compostagem é ainda incipiente no país.

Para Massukado (2008), os motivos que permeiam esse cenário são: a dificuldade em se obter resíduos orgânicos já separados na fonte geradora; a insuficiência da manutenção do processo; o preconceito com o produto e; carência de investimentos e de tecnologia adequada para a coleta desse material. Além disso, a viabilidade da instalação de uma usina de compostagem depende de estudos técnicos e econômicos, o que leva em consideração fatores como a disponibilidade de áreas para aterros, mercado para o composto e custo da instalação (MONTEIRO *et al.*, 2001).

A Tabela 5 apresenta um panorama sobre as unidades de compostagem nos anos 2000 e 2008, levando em consideração a quantidade tratada, bem como o número de municípios que dispõem de unidades de compostagem como forma de destinação dos resíduos.

Tabela 5 - Número de municípios com unidades de compostagem e quantidade total de resíduos encaminhados para esses locais

Unidade de análise	Número de municípios com unidades de compostagem no próprio município		Quantidade total de resíduos encaminhados para unidades de compostagem no próprio município (t/dia)	
	2000	2008	2000	2008
Brasil	157	211	6.364,5	1.519,5
Estrato populacional				
Municípios pequenos	139	190	529,8	497,2
Municípios médios	15	12	751,0	495,0
Municípios grandes	3	6	5.083,3	527,7
Macrorregião				
Norte	1	3	5,0	18,4
Nordeste	17	3	112,5	13,0
Sudeste	70	110	5.368,9	684,6
Sul	68	92	192,5	475,3
Centro-oeste	1	3	685,6	328,2

Fonte – Adaptado de IPEA, 2012c.

Nesse intervalo, na Tabela 5, apesar de haver um acréscimo do número de municípios com unidades de compostagem, houve uma redução da quantidade tratada, apresentando-se mais expressiva na região sudeste que em 2000 tratava 5.368,9 t dia⁻¹ de resíduos e em 2008 passou a tratar 684,6 t dia⁻¹. O que permite concluir, de modo geral, que o processo de tratamento via compostagem não é muito utilizado em programas municipais de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

É válido destacar que a separação correta dos resíduos orgânicos e inorgânicos leva a uma diminuição da quantidade de resíduos encaminhados para a disposição final, e dessa maneira, também contribui para um maior aproveitamento no processo de reciclagem e menor custo aos cofres públicos.

Reciclagem

Conforme a hierarquia da gestão instituída pela PNRS, a reciclagem é uma das ações prioritárias a serem seguidas. A implementação da reciclagem exerce um papel fundamental na diminuição da quantidade de materiais que seriam descartados, fazendo com que esses retornem ao início da cadeia produtiva. Ou seja, após o seu fim de vida útil, no processo de reciclagem, os resíduos sólidos retornam à indústria para serem beneficiados, onde são novamente transformados em produtos comercializáveis, o que ajuda na valorização dos resíduos (MONTEIRO *et al.*, 2001).

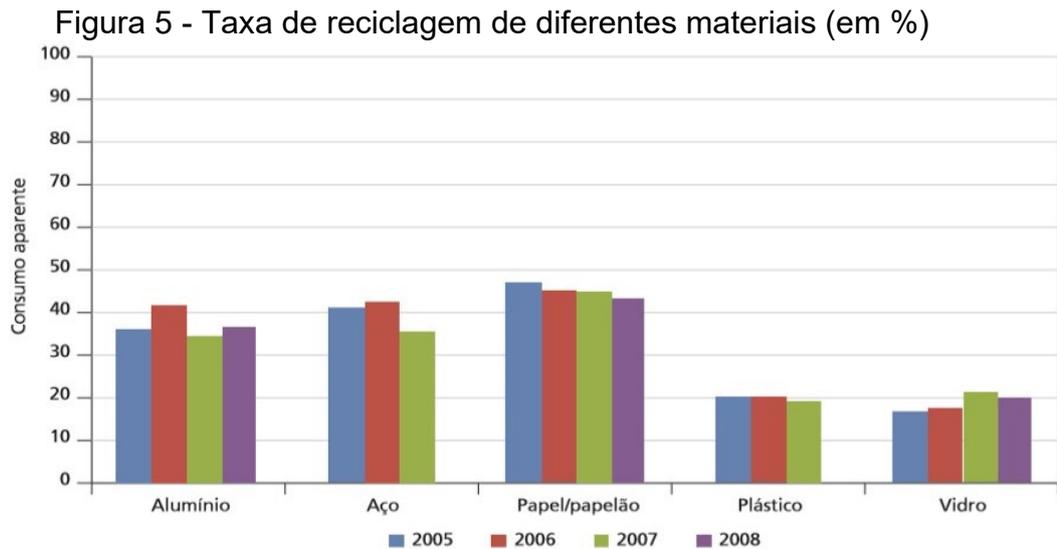
É nas centrais de triagem onde deve ocorrer a correta seleção dos resíduos recicláveis de acordo com o tipo de material (vidro, papel, plástico, etc) (MMA, 201-b). Nesses locais, os resíduos separados passam por um processo de limpeza e logo são acondicionados para serem comercializados posteriormente (SIMONETTO e BORENSTEIN, 2006).

A separação dos materiais é um fator importante para a correta destinação dos resíduos. Tem-se como reciclagem ideal aquela a qual há o apoio da população para realizar a separação dos resíduos recicláveis em sua própria residência (MONTEIRO *et al.*, 2001). Logo, espera-se que as pessoas apenas separem materiais secos para serem encaminhados às centrais de triagem, e não os que não possuem utilidade para a reciclagem.

No entanto, há certas dificuldades para o seu crescimento, uma vez que a separação correta dos resíduos ainda não é um hábito no Brasil, o que impossibilita um aumento na quantidade de produtos reciclados (HISATUGO e MARÇAL JÚNIOR, 2007). Além disso, atualmente, é a atuação dos catadores que tem destaque, visto que é o trabalho informal representado por eles que garante a quantidade do material recebido para a reciclagem (IPEA, 2012c). O papel do catador no processo de reciclagem preconizado pela PNRS será abordado posteriormente.

São principais benefícios ambientais da reciclagem: A economia de matérias primas e de energia nos processos produtivos, o aumento da vida útil dos aterros e a economia de transporte, a geração de emprego e renda e a conscientização da população para as questões ambientais (MONTEIRO *et al.*, 2001).

O relatório do IPEA (2012c) compara taxas de reciclagem entre diferentes materiais, com estimativas que consideram tanto a reciclagem pré-consumo quanto a reciclagem pós-consumo. Conforme a Figura 5, identificam-se dois grandes grupos de materiais: o alumínio, aço e papel/papelão, com taxas de reciclagem acima de 35 %; e o plástico e vidro, com valores próximos a 20 %. (IPEA, 2012c).



Fonte - IPEA, 2012c.

No Brasil, o mercado de materiais recicláveis, bem como o nível de exigência sobre a qualidade do material têm apresentado um rápido crescimento. Apesar da tendência do aumento da taxa de reciclagem, em 2012, estima-se que foram reciclados apenas 26,9 % de todo o material disponível, correspondendo a 14.909 t dia⁻¹ de resíduos (CEMPRE, 2013). Dados do IPEA (2010) ainda indicam que o país perde cerca de R\$ 8 bilhões por ano ao dispor resíduos sólidos que poderiam ser reciclados.

Aproveitamento Energético

O presente trabalho aborda a valorização dos resíduos, como preconizado pela PNRS, focando na reciclagem e compostagem, porém, incluindo também, o aproveitamento energético dos gases gerados nos aterros sanitários, que constitui uma importante opção para o tratamento desses gases em detrimento da queima ou destruição dos mesmos sendo, portanto, uma excelente forma de aproveitamento.

Como dito anteriormente, durante o processo de degradação dos resíduos aterrados em aterros sanitários, são gerados importantes gases, dentre esses: o metano, o dióxido de carbono e o gás sulfídrico. Esses são denominados por biogás, e precisam ser drenados para o exterior do maciço de resíduos, uma vez que a existência de bolsões internos pode ocasionar incêndios ou explosões e potencializar problemas de instabilidade (ZANTA e FERREIRA, 2003).

Gerados a partir da decomposição anaeróbica dos resíduos orgânicos nos aterros, esses gases podem ser utilizados para a geração de energia (IPEA, 2012c). Há várias formas de transformação do resíduo urbano em energia útil. São alguns exemplos de tecnologias empregadas, as de uso direto do gás de médio poder calorífico, produção de energia/cogeração, venda de gás de qualidade através de gasodutos, entre outros (GONÇALVES, 2007).

Jucá (2003) aponta que no Brasil, praticamente todo o tratamento de gases em aterros sanitários é feito através da queima do metano (CH_4) e a liberação do dióxido de carbono (CO_2). Nesse sentido, além de seu valor como fonte de energia, há a redução do potencial de efeito estufa dos gases emitidos através da conversão do metano (CH_4) que possui alto potencial de aquecimento global, em gás carbônico (CO_2), com o potencial cerca de vinte vezes menor que o CH_4 , de acordo com o painel intergovernamental sobre mudanças climáticas – IPCC (IPEA, 2012c).

Além disso, esse aproveitamento indica um outro ganho ambiental destacado pelo IPEA (2012c), visto a possibilidade de substituir fontes fósseis de geração de energia da matriz por uma fonte renovável. No entanto, no Brasil é ainda incipiente a participação da geração de energia por uso de resíduos sólidos (EPE, 2009).

Segundo o IPEA (2012c), a implantação de aterros que utilizam um sistema de geração de energia através do gás de aterro só é viável quando há uma quantidade mínima de resíduos aterrados. Conforme a PNRS, uma alternativa para um maior aproveitamento energético, nesse contexto, seria o incentivo à criação de gestões compartilhadas dos resíduos de vários municípios, o que tornará viável a emissão do gás de aterro como fonte de energia (IPEA, 2012c).

3.2.2.3 Alternativas para Disposição Final de RSU

3.2.2.3.1 Aterro Sanitário

O Aterro sanitário pode ser definido como um método de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, por onde esses serão confinados em camadas de terra, respeitando-se as normas operacionais, e assim, os danos ou riscos à saúde pública e à segurança são evitados, minimizando os impactos ao meio ambiente (FIGUEIREDO, 2007). A Figura 6 apresenta o esquema de funcionamento de um aterro sanitário.

Figura 6 - Esquema de um aterro sanitário



Fonte – DA SILVA, 2015 *apud* VITOR, 2010.

De acordo com Figueiredo (2007), durante o processo de projeção do aterro, há a realização de estudos geológicos e topográficos para selecionar a área destinada a disposição dos resíduos sólidos, visando evitar o comprometimento do meio ambiente com a instalação do aterro. Os aterros sanitários ainda possuem impermeabilização do solo feita por meio de camadas de argila e uma membrana de polietileno de alta densidade (PREAD), evitando-se que o chorume contamine o solo (FIGUEIREDO, 2007).

Dentre os inúmeros benefícios que esse meio de disposição de resíduos apresenta, destacam-se: a minimização da proliferação de vetores, e logo a diminuição da contaminação direta; Controle efetivo da poluição do ar e; Redução

dos riscos de incêndio, da poluição das águas superficiais e subterrâneas e da poluição estética (RIBEIRO e LIMA, 2000).

Por outro lado, observam-se algumas dificuldades para a instalação de um aterro sanitário no país, tais como a necessidade de contratação de um projeto específico de engenharia sanitária e ambiental, um investimento inicial elevado e a rejeição da população ao saber que irá morar em local de acúmulo de lixo (MONTEIRO *et al.*, 2001). Além disso, a escolha do local pra a implantação do aterro requer, dentre outros fatores, a disponibilidade de áreas com proximidade aos locais onde o lixo é gerado e com dimensões adequadas que atenda às necessidades dos municípios. Porém, a realidade do país indica uma intensa urbanização das cidades, com uma ocupação intensiva do solo (MONTEIRO *et al.*, 2001).

3.2.2.3.2 Lixão

É comum observar nas cidades certos hábitos de disposição inadequados de lixo, onde materiais são despejados de forma indiscriminada e desordenada, em locais como lotes baldios, margens de estradas, fundos de vale e margens de lagos e rios (MUCELIN e BELLINI, 2008). Em face ao acúmulo progressivo de resíduos nesses locais, com o tempo, esses passam a constituir futuros lixões (FADINI e FADINI, 2001).

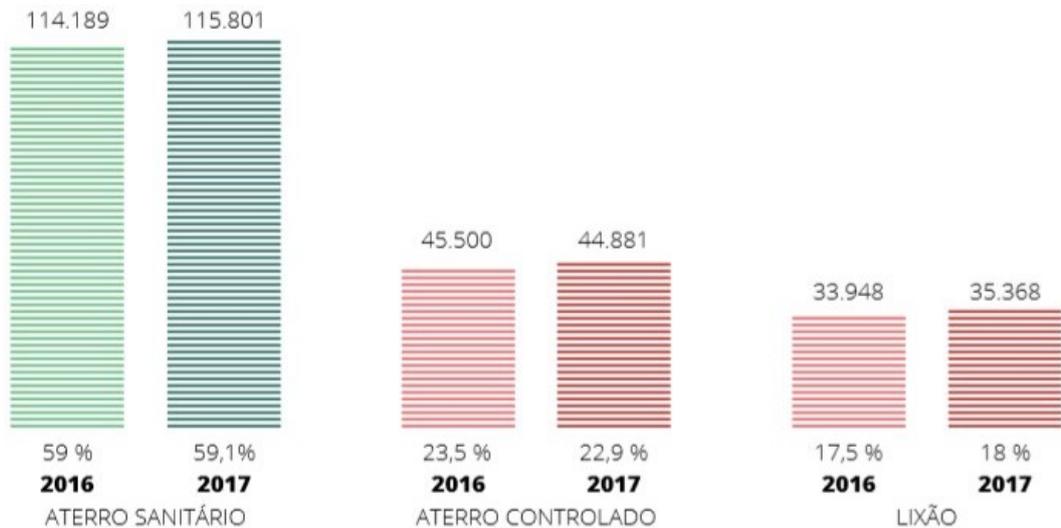
De acordo com os autores Castilhos Junior (2003b) e Paris (2007), os Lixões são locais a céu aberto caracterizados pela deposição desordenada, compactação inadequada e ausência de cobertura do lixo, ambiente propício para a contaminação do solo, lençol freático e proliferação de vetores. Na visão de Braga *et al.*, (2002), Lixão é o local onde se deposita o lixo, porém ausente de projeto ou cuidado com a saúde pública e o meio ambiente, não havendo tratamento ou qualquer critério de engenharia.

Sendo uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, a disposição final de RSU em áreas de lixão provoca sérios impactos negativos. Nesses locais, ocorre a liberação de gases prejudiciais ao meio ambiente como o metano, responsáveis pelo agravamento do efeito estufa, bem como a presença de chorume, um líquido tóxico gerado à partir da decomposição do lixo que contamina o solo e a água por compostos orgânicos e íons metálicos (BRAGA *et al.*, 2002).

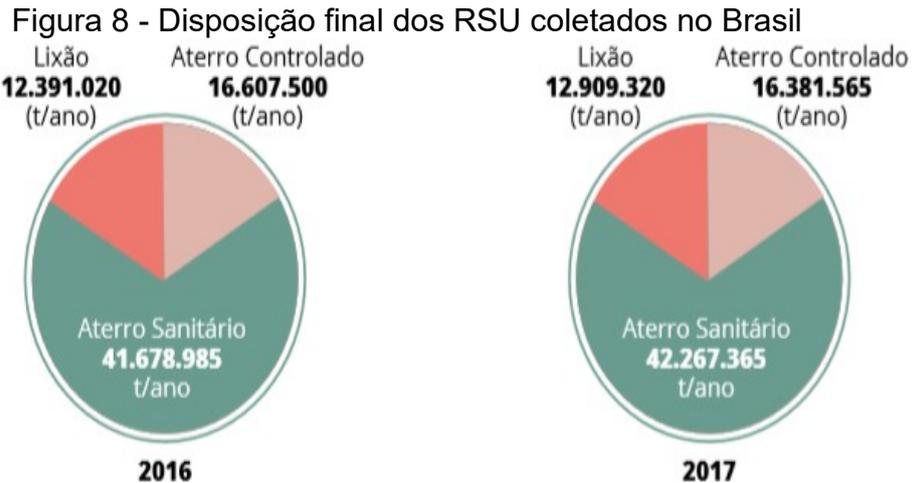
Além disso, a disposição do lixo a céu aberto oferece também riscos importantes à saúde humana, uma vez que propicia condições para a proliferação de doenças, apresentando-se como uma ameaça constante de epidemias. Doenças prejudiciais ao homem como febre tifóide, salmonelose, desinterias e outras infecções também ocorrem devido a proliferação de vetores como insetos e roedores, bem como a presença de cães, gatos e aves, que podem transmitir a toxoplasmose (ROUQUAYROL e ALMEIDA FILHO, 2003). Soma-se a isso a exposição humana a várias substâncias tóxicas, a poluição visual e mau cheiro.

Embora o cenário de disposição final dos RSU no Brasil tenha apresentado melhoras significativas com o tempo, a questão dos lixões ainda é uma preocupação e não deve ser ignorada. Segundo dados da ABRELPE (2017), cerca de 40,9 % dos resíduos coletados no Brasil foi despejado em locais inadequados por 3.352 municípios brasileiros durante o período de um ano, totalizando mais de 29 milhões de toneladas de resíduos em lixões ou aterros controlados, que receberam por dia mais de 80 mil toneladas de resíduos conforme demonstrado nas figuras 7 e 8.

Figura 7 - Disposição final de RSU no Brasil por tipo de destinação



Fonte - ABRELPE, 2017.



Fonte - ABRELPE, 2017.

Além dos problemas citados, os lixões também constituem um sério problema social como pode se observar na Figura 9. Trata-se da realidade de muitos catadores de material reciclável que são atraídos para esses locais na esperança de tirar o seu sustento do lixo. Esses catadores geralmente vivem em situação precária, trabalhando em condições degradantes e insalubres, expostos diariamente aos riscos à saúde que o lixão apresenta bem como são excluídos da sociedade. Um outro aspecto comum, são os abrigos e casebres construídos no entorno dessas áreas por essas pessoas, que criam famílias e até mesmo formam comunidades nesses locais.

Figura 9 - Vista parcial de lixão a céu aberto



Fonte - RIBEIRO; LIMA, 2000 *apud* IGUAÇUMEC, 1998.

É importante ressaltar que, dentre as metas estabelecidas pela PNRS, houve uma determinação de que todos os municípios erradicassem seus lixões, com um prazo que se expirou em 2014. No entanto, visto que boa parte das prefeituras não conseguiu cumprir a determinação, estuda-se uma prorrogação até 2021. Cabe ainda destacar que aproximadamente 1.700 municípios não teriam iniciado a elaboração de projetos e planos de gerenciamento integrado de resíduos, o que corroborou para o não cumprimento do prazo estabelecido pela lei (CNM, 2013).

3.2.2.3.3 *Aterro Controlado*

Conforme mencionado, além dos lixões, o aterro controlado que também está presente nos municípios brasileiros, configura-se como meio inadequado de disposição final de resíduos sólidos. Em comparação aos lixões, esses se diferem apenas pela aparência, uma vez que nesses locais o resíduo é enterrado sem qualquer tratamento ou controle ambiental. Logo, ambos não são rotas ideais a serem seguidas.

Nos aterros controlados, os resíduos são cobertos apenas com uma camada de solo, visando reduzir os danos à saúde pública e minimizar os impactos ambientais (IBGE, 2010). No entanto, não há medidas para a coleta ou tratamento do chorume e biogás nesses locais (GOUVEIA, 2010). Desse modo, é possível que haja a poluição de águas superficiais e subterrâneas, e portanto, a situação de um aterro controlado deve ser vista como temporária (MENDONÇA; ZANG; ZANG, 2017). O aterro controlado é caracterizado por ser uma fase intermediária entre o lixão e o aterro sanitário, o qual costumava ser utilizado para a remediação do lixão, em uma célula próxima a esses locais.

Embora o aterro controlado se apresente num primeiro momento como um meio menos impactante, por minimizar os impactos ambientais associados ao acúmulo de lixo, é importante destacar que a forma mais adequada de disposição dos resíduos sólidos de acordo com a PNRS é o aterro sanitário. Em razão da semelhança entre os nomes, os termos aterro sanitário e aterro controlado podem ser confundidos. Ao contrário de aterros controlados, os aterros sanitários são áreas licenciadas por órgãos ambientais onde são utilizadas técnicas de engenharia para o acondicionamento ambientalmente seguro dos resíduos sólidos no solo (FIGUEIREDO, 2007).

Com base nas considerações citadas anteriormente, conclui-se que o encerramento dos lixões e aterros controlados é necessário e deve ser encarado com máxima prioridade na gestão de resíduos sólidos do país.

Para Sisino & Moreira (1996), a inexistência de infraestrutura adequada para as áreas destinadas à disposição do lixo implica no seu comprometimento, bem como na degradação ambiental das regiões adjacentes. Logo, é importante que haja o fortalecimento dos órgãos competentes e a implementação de políticas públicas eficientes que atuem nessa questão.

4 CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL

Atividade profissional reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), desde 2002, é notável o importante papel exercido pelos catadores de material reciclável quanto aos preceitos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a qual tem destaque a sua vital participação no processo de reciclagem dos RSU. De acordo com o relatório do IPEA (2013), os catadores são responsáveis pela coleta de quase 90 % de todo o material que é enviado às recicladoras brasileiras.

Suas atividades, segundo Silva (2017), são relevantes tanto em âmbito social como ambiental uma vez que reduzem a poluição do solo, da água e do ar bem como auxiliam na limpeza da cidade, contribuem para o prolongamento da vida útil dos aterros sanitários e geram renda aos que atuam na cadeia de reciclagem. Em geral, são atividades que compreendem o campo de atuação dos catadores: a coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos reutilizáveis e recicláveis (MMA, 201-c).

Em relação a quantidade de catadores no país, observa-se que não há estatísticas precisas visto a divergência entre os números obtidos nas pesquisas realizadas. Porém, segundo o Movimento Nacional dos Catadores (2017), estima-se que há 800 mil trabalhadores desse segmento no território brasileiro.

De modo geral, os catadores atuam de forma individual ou coletiva, sendo possível observar um perfil de catadores subdivididos em três categorias: Catadores de rua, os quais coletam o material em sacos de lixo encontrados na rua e normalmente possuem um meio de transporte adaptado para a carga, como as carroças; Catadores de lixão, caracterizados por exercerem a atividade diretamente nos lixões dos municípios, porém não possuem vínculo com qualquer assistência ou organização e; Catadores cooperados e autogestionários, que prestam serviço de coleta seletiva de modo articulado e organizado (SIQUEIRA e DE MORAIS, 2009).

Atividade vista como um meio de geração de trabalho e renda, esses catadores encontram no lixo produzido pela sociedade uma alternativa para o sustento próprio e de suas famílias. Dentre os diversos motivos que os levam à escolha da atividade de coleta de materiais recicláveis, destacam-se: O desemprego, baixo nível escolar, limitações físicas para exercer outra atividade e a

idade já avançada (OLIVEIRA, 2007b). Castilhos *et al.* (2013) destacam outras causas: o êxodo rural e a não qualificação do trabalhador para os novos empregos que surgem; subdesenvolvimento, pobreza, falta de apoio aos pobres e demandas industriais por matéria-prima.

Nesse contexto, é importante ressaltar algumas das dificuldades que esses trabalhadores enfrentam ao exercer a atividade: a ausência de um sistema de remuneração; Instabilidade de renda marcada pela variação de preços dos materiais e o volume de materiais recicláveis recolhidos e baixa capacidade administrativa de parte das organizações de catadores (IPEA, 2010). Além disso, a realidade de muitos catadores é representada por uma carga horária extensa, quantidade excessiva de peso, grandes distâncias percorridas durante a atividade e remuneração insuficiente para a sobrevivência (CONCEIÇÃO, 2005).

A situação é ainda mais delicada para os catadores que possuem como renda somente o dinheiro obtido através da venda desses materiais. De acordo com Silva (2017), geralmente a renda mensal obtida não excede um salário mínimo.

Outro aspecto diz respeito as péssimas condições ambientais as quais muitos desses catadores estão submetidos, sobretudo as que configuram em riscos à saúde, especialmente em áreas de lixões. Nesses locais, é comum que os catadores exerçam sua atividade sem contrato ou assistência médica, e assim, são caracterizados por ser um grupo excluído da sociedade que se expõe aos diversos riscos destes ambientes (LAURELL e NORIEGA, 1989). De acordo com Cavalcante e Franco (2007), a exposição aos riscos que esses locais apresentam pode ocorrer tanto de modo direto, quando há contato do organismo humano com os agentes patogênicos, quanto pelo modo indireto, devido a amplificação de algum fator de risco, associado as vias ocupacional, ambiental e alimentar.

De forma geral, são consequências dessa precarização, acidentes com cortes, perfurações, queimaduras, dermatites, incidência de intoxicações alimentares e doenças parasitárias (SIQUEIRA e DE MORAIS, 2009). Outros acidentes característicos, de acordo com Cavalcante e Franco (2007), são perdas de membros por atropelamentos e prensagem em equipamentos de compactação e veículos automotores e mordidas de animais e picadas de insetos. Soma-se a isso, o desconforto e náusea que podem ser causados a esses trabalhadores devido a visão desagradável dos resíduos (FERREIRA e ANJOS, 2001).

Um outro fator marcante que acompanha a história de vida dos catadores é a vergonha, humilhação e exclusão social, problemas esses que os levam a sentir sua ocupação como desqualificada e carente de reconhecimento pela sociedade (GESSER e ZENI, 2004). Para Pereira e Teixeira (2011), por vezes os catadores são vistos como vagabundos ou delinquentes. Sendo muitas vezes vítimas de preconceito, a figura do catador, segundo Romansini (2005), é atribuída a uma imagem negativa, muitas vezes associada a parte do problema da desigualdade social e produção excessiva de RSU, e não às possíveis soluções para essas questões. O que denota a falta de interesse e empatia por parte da sociedade na compreensão da delicada situação vivida por esses trabalhadores.

Frente a essas questões, é evidente que há a necessidade de se promover a cidadania desses trabalhadores à partir da inclusão social e geração de emprego e renda em condições propícias. Para Romani (2004), as várias demandas associadas as questões que envolvem a coleta de recicláveis devem ser supridas, tais como a baixa autoestima de catadores; inclusão social de suas famílias; a sua educação e de seus filhos.

Logo, é importante que haja a participação do poder público na questão dos catadores uma vez que a falta de parceria pode implicar em conflitos constantes entre as duas partes, o que gera prejuízos sobretudo aos catadores (GONÇALVES e ABEGÃO, 2004). Para tanto, nota-se que o processo de reconhecimento desses entraves pelos governos locais bem como a inserção dessas questões na agenda de políticas públicas ainda segue em desenvolvimento (PEREIRA e TEIXEIRA, 2011).

4.1 ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS DE CATADORES

Desde o final da década de 1980, já era possível observar as primeiras iniciativas de formações de organizações de catadores de materiais recicláveis em cooperativas e associações pelo país (PEREIRA e TEIXEIRA, 2011). Os primeiros estados a surgirem as primeiras experiências associativas foram São Paulo, Porto Alegre e Belo Horizonte (PEREIRA e TEIXEIRA, 2011).

De acordo com o levantamento do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012d), há atualmente cerca de 1.100 organizações coletivas de catadores em funcionamento no país, que compõe entre 40 a 60 mil catadores que participam

de alguma organização coletiva, o que representa 10 % da população total de catadores.

As associações ou cooperativas podem ser vistas como um meio encontrado por catadores para sobreviver às variáveis as quais estão sujeitos ao exercer sua atividade, o que pode representar elevação de renda, posição social e autoestima a esses trabalhadores (CASTILHOS JUNIOR *et al.*, 2013). Essas, caracterizam-se pela democratização das formas de organização do trabalho e coletivização dos lucros e dos meios de produção (ARANTES e BORGES, 2013).

Em benefício dos catadores, esses empreendimentos objetivam promover melhores condições de trabalho, sobretudo a partir da agregação de valor aos materiais coletados, da capacitação e do reconhecimento social. Catadores desse segmento se articulam através de fóruns e outras diversas organizações não governamentais, como também se organizam através do Movimento Nacional dos Catadores, objetivando dessa forma manifestar seus interesses e consolidar a sua participação nos programas municipais de coleta seletiva (SIQUEIRA e DE MORAES, 2009).

A formação de cooperativas de reciclagem no país tem sido objeto de pesquisas, interpretada como um importante meio para a mitigação do impacto ambiental dos resíduos sólidos urbanos através do trabalho de coleta seletiva do lixo (DE SOUZA; DE PAULA; SOUZA-PINTO, 2012).

Nesse contexto, destaca-se a aprovação da PNRS (Lei n 12.305), que dentre outras considerações, prevê a integração de catadores em programas de coleta seletiva municipais, estando a cargo dos municípios a elaboração de planos de gestão integrada de resíduos sólidos. Apresentando-se como um grande marco para a luta dos catadores, a lei incentiva a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou outras formas de associações de catadores, e da prioridade à sua participação nos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa. Dessa forma, tem-se como meta o fortalecimento dessas organizações, visando a geração de renda e trabalho.

Para ter acesso prioritário aos recursos financeiros da União, os municípios precisam implantar a coleta seletiva conforme é determinado pela PNRS, e para isso, as associações e cooperativas de catadores compostas por pessoas físicas de baixa renda necessariamente devem participar. Logo, a valorização dos projetos de coleta seletiva se configura em uma alternativa para a obtenção de mais recursos aos municípios. É ainda importante observar que a contratação dessas organizações

para o serviço de coleta e triagem também se apresenta como um meio menos oneroso aos cofres públicos e mais eficiente em termos ambientais se comparado à contratação de empresas para a mesma função (METELLO, 2014).

Nesse contexto, merece destaque, o programa de coleta seletiva solidária a nível nacional, definido pelo Decreto Federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis na fonte geradora, descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, além de outras providências.

O projeto Coleta Seletiva Solidária (CSS) está associado aos princípios e metas da Agenda Ambiental da Administração Pública Federal (A3P), bem como faz parte de um eixo de inclusão socioproductiva de indivíduos em situação de baixa renda, e visa, dentre outros objetivos, criar uma nova cultura para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Ações de inclusão social, formação e educação ambiental são promovidas pelo Governo Federal, que auxilia o programa, com a finalidade de dar capacitação e assessoria técnica, além de incentivar a criação de cooperativas e o envolvimento de organizações sociais que dão suporte à reciclagem no país.

Apesar de alguns avanços quanto as políticas públicas adotadas na inclusão socioproductiva dos catadores, ainda há dificuldades para se alcançar um cenário ideal visto que parte dessas organizações ainda enfrenta problemas. De acordo com Besen (2011), as administrações municipais passam por dificuldades técnicas e administrativas tanto para universalizar o serviço de coleta seletiva e torná-la mais eficiente, quanto para se relacionar e suprir as necessidades das organizações de catadores.

Assim, dentre outros problemas, destacam-se: a baixa coleta de material; a baixa capacidade de inclusão de catadores, promoção de renda e benefícios aos associados; remuneração inadequada pelos serviços exercidos pelos catadores; precariedade de infraestrutura e gestão e; Incapacidade de investimentos, crédito e capital de giro (BESEN, 2008). As organizações de catadores, por sua vez, não são capazes de resolver esses problemas por si só, e logo necessitam de ações do poder público para tornar a situação mais favorável à sua manutenção (BAPTISTA, 2015).

5 METODOLOGIA

A pesquisa aqui empreendida é de natureza qualitativa, do tipo analítico e interpretativo (GIL, 2007), que privilegia o “contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada” (GODOY, 1995, p. 62). Recorremos a estratégia de estudo de caso, por entender que ela “contribui, de forma inigualável, para a compreensão que temos de fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos” (YIN, 2001, p. 21). Assim apresentaremos o estudo de caso dos catadores que atuavam no antigo “Lixão de Gramacho” – Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho (AMJG).

Os dados foram analisados por uma metodologia interpretativa de acordo com o que propõe Severino (2010, p. 94): interpretar “(...) é tomar uma posição própria a respeito das ideias enunciadas, é superar a estrita mensagem do texto, é ler nas entrelinhas”.

A revisão bibliográfica do presente trabalho bem como a coleta de dados e análise da situação da região de estudo, que compreende o entorno do antigo lixão AMJG, será realizada através de levantamento de dados por meio de pesquisa virtual na literatura consultando artigos científicos, livros, dissertações de mestrado, teses de doutorado, legislação pertinente entre outros.

6 ESTUDO DE CASO: ATERRO CONTROLADO DE JARDIM GRAMACHO – DUQUE DE CAXIAS

6.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O Município de Duque de Caxias localiza-se na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, região sudeste do Brasil. Atualmente, o município tem apresentado um notável crescimento tanto em relação a sua população quanto a economia da região. De acordo com dados do IBGE (2010), Duque de Caxias é o terceiro município mais populoso da região metropolitana, contendo cerca de 855.048 habitantes.

Devido as suas exportações, incluindo as de petróleo e de seus derivados, Duque de Caxias possui o 10º maior Produto Interno Bruto (PIB) do país e o 2º maior do estado do Rio de Janeiro, conforme apontado pelo documento da Secretaria de Desenvolvimento de Duque de Caxias (2008) (RIBEIRO e DO CARMO, 2013). Destaca-se também a sua participação na arrecadação de ICMS do estado, ocupando segundo lugar no ranking (RIBEIRO e DO CARMO, 2013). Por outro lado, Duque de Caxias é também associado a questão da desigualdade do país, uma vez que ocupa a 1.782ª posição no ranking do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (MIGUELES, 2006).

Sub-bairro do bairro Gramacho, pertencente ao 1º Distrito do município de Duque de Caxias, Jardim Gramacho é conhecido por ter grandes bolsões de miséria. Com cerca de 20.000 habitantes, Jardim Gramacho tem grande parte de sua população excluída do mercado formal de trabalho, tirando seu sustento direta ou indiretamente da exploração do lixo (RIBEIRO e DO CARMO, 2013).

O bairro foi marcado por um desenvolvimento urbano intenso, porém de forma desordenada, sem planejamento urbano e infraestrutura adequada, provocado pela migração de uma população pobre que buscava condições de subsistência por meio da catação do lixo (JUNCA, 2004).

Nesse contexto, observou-se que o intenso crescimento populacional na região influenciou na eclosão de muitas comunidades com infraestrutura inadequada as quais surgiram em razão da ocupação desordenada do solo urbano. Assim, muitas casas e barracos foram construídos em área de manguezal, por loteamentos

realizados por políticos locais e autorização do poder paralelo, traduzido pelo tráfico de drogas fortemente presente na localidade (COEP, 2005).

Sérios problemas socioambientais podem ser observados na região, que é marcada pelo intenso tráfico de drogas, falta de segurança, poluição sonora devido o intenso volume de caminhões circulando pelo local, poluição do ar, chorume pelas ruas, ausência de limpeza, quantidade elevada de vazadouros clandestinos de lixo no entorno do aterro, depósitos clandestinos, entre outros (MEIRELLES e GOMES, 2016).

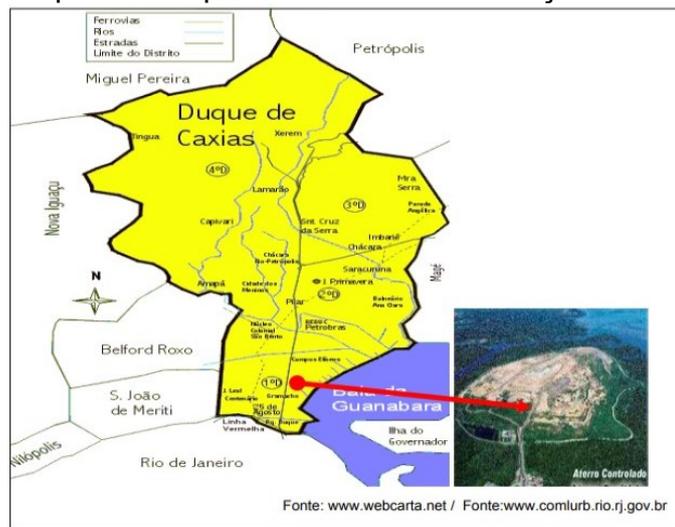
Localizado no sub-bairro, o Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho se configura em uma possível alternativa financeira onde através da atividade de catação, muitas pessoas veem uma oportunidade de obtenção de renda. Entretanto, é importante ressaltar que o aterro apresenta sérios riscos tanto para o meio ambiente quanto para a saúde, para a segurança e bem estar da população local (OLIVEIRA, 2007a). Segundo Oliveira (2007a), a ocorrência de impactos na região se dá principalmente pela própria instalação do aterro, que se encontra em área de manguezal, às margens da Baía de Guanabara; devido a circulação de lixo por meio de caminhões pela via principal de acesso ao sub-bairro e; pelo contato direto por parte da população com o lixo.

De acordo com Bastos (2005), cerca de 60 % dos moradores da região dependiam das atividades associadas à comercialização dos recicláveis no aterro. Além da catação, alguns moradores da região tiram seu sustento de outras atividades associadas ao comércio e indústria locais.

6.2 ATERRO METROPOLITANO JARDIM GRAMACHO (AMJG)

Conforme ilustrado na Figura 10, o Aterro Metropolitano do Rio de Janeiro situa-se no primeiro distrito de Duque de Caxias, no sub-bairro de Jardim Gramacho (OLIVEIRA, 2007a).

Figura 10 - Município de Duque de Caxias e localização do Aterro Controlado



Fonte – OLIVEIRA, 2007a.

Inicialmente, o local onde antes se localizava em uma antiga fazenda, foi repassado ao Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em 1973, que em contrato com Fundação para o desenvolvimento da região metropolitana (FUNDREM) e a Companhia de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB), implantou um depósito de lixo - Lixão (RIBEIRO e DO CARMO, 2013).

Apesar de inicialmente o terreno ter sido projetado para ser um aterro sanitário, vários problemas teriam impedido a concretização desse objetivo inicial e o local funcionou basicamente como um vazadouro até meados dos anos 90 (PORTO *et al.*, 2004).

Em operação desde 1976, este foi o principal ponto de destinação dos resíduos sólidos gerados na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e atendeu aos municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Nilópolis, São João do Meriti e Nova Iguaçu (PORTO *et al.*, 2004). A área possuía aproximadamente 1,3 milhões de m², e recebia diariamente cerca de 600 caminhões que despejavam 8.000 toneladas de lixo e cerca de 240.000 toneladas por mês (GOMES, 2014).

Em meados dos anos noventa, a COMLURB, com o crescimento da preocupação com a questão ambiental, terceirizou a gestão do lixão por meio de um processo licitatório a empresa de engenharia QUEIROZ GALVÃO, objetivando, dessa forma, a adoção de soluções técnicas para algumas questões, como: a recuperação da área de manguezal, o tratamento do chorume e do biogás provenientes do lixo e a transformação do Lixão de Caxias em um aterro sanitário (GOMES, 2014). Além disso, coube a empresa, a implementação da organização

social das ações da catação de material reciclável no lixão e a realização do controle e credenciamento das pessoas que trabalhavam no local (GOMES, 2014).

À princípio, o aterro de Gramacho não deveria comportar trabalhadores circulando pelo lixo. O plano inicial das instituições envolvidas era retirar os catadores das rampas de trabalho, traduzidas por locais a céu aberto por onde os caminhões depositavam o lixo que seria espalhado e posteriormente coberto com terra (PORTO *et al.*, 2004). Porém, após algumas negociações entre autoridades estaduais e municipais, foi acordado que os catadores poderiam permanecer nas rampas de trabalho e seria implantado um sistema de controle, para aqueles que quisessem exercer sua atividade na rampa (PORTO *et al.*, 2004).

Nesse contexto, algumas mudanças foram impostas para o trabalho de catação, sendo possível observar o afastamento de idosos, portadores de deficiências físicas ou mentais e erradicação do trabalho infantil (GOMES, 2014). É importante ressaltar que o Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho, devido a continuidade da atividade exercida pelos catadores diretamente nas rampas de serviço, e conseqüentemente a interrupção do tratamento do chorume e do biogás, não pode ser considerado um aterro sanitário, mas sim um aterro controlado (GOMES, 2014). Além disso, não há um projeto de engenharia de base para proteção do solo com coleta de chorume e gases, o que faz com que o lixão nunca possa ser considerado um aterro sanitário. O fato de inicialmente se pensar no projeto de um aterro sanitário e, posteriormente, se implantar um lixão, revertido a aterro controlado, causa graves problemas de entendimento por parte da população. Porém, como foi explicado anteriormente há diversas diferenças entre essas três formas de disposição final e tanto o aterro controlado como lixão não são formas aceitáveis do ponto de vista ambiental.

A influência econômica que o AMJG exercia para o bairro de Jardim Gramacho, para além da catação e venda de lixo pelos catadores, alcançava também um contingente de pessoas que dependiam direta e indiretamente das atividades em seu entorno, compreendendo as mais variadas atividades formais e informais que se estabeleceram ali. Além da forte presença do poder público municipal, alguns dos grupos ligados a atividade do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho foram as empresas terceirizadas, uma cooperativa de catadores, catadores cooperados ou não, caminhoneiros, comerciantes e moradores da região, entre outros (JUNCA, 2004).

O AMJG, ao longo de seu funcionamento, passou por inúmeras mudanças, que repercutiram para além deste, na região do entorno (RIBEIRO e DO CARMO, 2013). Para Ribeiro e Do Carmo (2013), essas mudanças influenciaram de forma decisiva na paisagem local, vida do bairro, na situação educacional, social, cultural, política e econômica do bairro de Jardim Gramacho.

Assim, desde sua criação, o AMJG tem apresentado graves problemas ambientais associados ao seu funcionamento, sobretudo à infraestrutura urbana, tais como: a ocupação desordenada do solo, ausência de saneamento básico, degradação de área de manguezal, poluição dos rios, que cortam o município, e que deságuam na Baía de Guanabara, entre outros.

6.3 ENCERRAMENTO DO AMJG

Após 30 anos de funcionamento, o AMJG teve suas atividades encerradas. Desde o ano de 2007, já se cogitava a possibilidade de desativar o AMJG. O encerramento foi firmado em 2012, pelo Prefeito do Município de Duque de Caxias, pelo Secretário Estadual do Meio Ambiente, pelo presidente do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), pelo Secretário Municipal de Meio Ambiente e pelo representante da COMLURB. Seu encerramento teve início em abril de 2011, sendo de fato paralisada suas atividades no dia 06 de junho de 2012.

De acordo com Ribeiro e Do Carmo (2013), a desativação do aterro ocorreu devido a problemas de vazão, pois a capacidade máxima para alocar o lixo dos municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Nilópolis, Mesquita, São João de Meriti e Queimados, foi atingida. Havia uma constante preocupação em relação aos riscos de um grave acidente ambiental caso ocorresse vazamento de resíduos para o mar, tendo em vista que o aterro localiza-se às margens da Baía de Guanabara. Além disso, outra circunstância foi o cumprimento da Lei n. 12.305 (PNRS) que determinava que todos os lixões no país fossem encerrados até o ano de 2014 (BRASIL, 2010).

O entorno do AMJG foi considerado como o único meio de sobrevivência, por onde tornou-se possível uma movimentação econômica e financeira, tanto para o próprio bairro quanto para uma parcela significativa do município de Duque de Caxias. Portanto, devido a forte ligação entre o bairro e a atividade de catação no aterro, tornava-se impossível ignorar o fato de que o encerramento de suas

atividades levaria a incertezas quanto à geração de trabalho e renda para os moradores da região.

Entretanto, a decisão do encerramento estava mais associada a problemas de ordem ambiental, uma vez que era provável que os de âmbito social teriam permanecido sem solução para aqueles que viviam diretamente do lixo (PLATONOW, 2011). De acordo com Ribeiro e Do Carmo (2013), a decisão sequer havia sido consultada pela população local ou pelos comerciantes da região.

Desse modo, a desativação do AMJG passou a ser associada à falência, não somente de um segmento comercial, mas de todo um bairro. Por fim, o encerramento do AMJG ocasionou em um impacto socioeconômico significativo, e foi responsável por fechar diversos segmentos do comércio local. Algumas das consequências diretas a esses trabalhadores foram: a necessidade de migração por reduzir as possibilidades de geração de renda e de trabalho no local e; a mudança da atividade de subsistência (RIBEIRO e DO CARMO, 2013). Em razão do desemprego em massa, havia uma preocupação quanto à possibilidade de aumento de violência, de roubos e de furtos no município de Duque de Caxias.

Inicialmente, havia uma descrença por parte dos comerciantes e de muitos moradores acerca da paralisação das atividades do aterro. Logo, tal encerramento gerou indecisões e incertezas tanto para os próprios catadores, quanto para os comerciantes informais do local. Dentre as inúmeras preocupações expressadas por essa população, uma delas relacionava-se à falta de capacitação profissional para assumir novas funções, bem como a baixa oferta de emprego no mercado de trabalho (CARVALHO, 2012).

6.4 CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL DO AMJG

6.4.1 Caracterização dos catadores

No AMJG, aproximadamente 1.700 catadores trabalhavam na atividade de catação, subdivididos em três grupos. O primeiro era formado pelos que trabalhavam em cooperativas, correspondendo a um montante de 90 trabalhadores; o segundo era composto pelos que eram vinculados aos depósitos de sucata, contando com 1.190 catadores e; no terceiro grupo haviam os catadores que trabalhavam sem qualquer tipo de vínculo, formado por 370 catadores (GOMES, 2014).

Cabe ressaltar o crescimento significativo do número de pessoas que atuava na atividade de catação no AMJG desde o ano de 1933. Conforme exposto na Tabela 6, em 1993 trabalhavam cerca de 600 catadores, subindo para 960 catadores em 1996, 1.060 no ano de 2002 e finalmente alcançou um número de 1.700 em 2004, quando relativamente estabilizou (GOMES, 2014).

Tabela 6 - Evolução do quantitativo de catadores que atuavam no AMJG

	1993 (n)	1996 (n)	2002 (n)	2004 (n)	2008 (n)
Total de trabalhadores destinados a catação	600	960	1060	1700	1700

Fonte – Adaptado de RIBEIRO e DO CARMO, 2013.

O primeiro grupo de catadores realizava suas atividades nas unidades de triagem que se encontravam na entrada do aterro controlado, contando com o apoio da COMLURB e a empresa QUEIROZ GALVÃO, que disponibilizavam todo o maquinário necessário, enquanto o segundo e terceiro grupo, trabalhavam diretamente nas rampas de serviço, em situação de precariedade, com ausência de equipamentos de proteção individual, suscetíveis a condições climáticas, expostos a acidentes e doenças (GOMES, 2014).

Além disso, em comparação aos catadores avulsos, que possuíam apenas cadastro para o controle de entrada e saída do local, os trabalhadores cooperados possuíam uma relação mais próxima a operadora do AMJG, que arcava com alguns custos da cooperativa como pagamento de gerente gestora, conserto de equipamentos, entre outros (GOMES, 2014).

Segundo Ribeiro e Do Carmo, (2013), a existência da cooperativa indicaria uma melhoria nas condições de trabalho dos associados e a legalização de sua presença no município uma vez que a atividade desses trabalhadores havia sido proibida. Em conjunto a essa cooperativa, atuavam a Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB) e uma empresa privada responsável por gerenciar as atividades realizadas no interior do aterro controlado. Esses segmentos assumiam distintas funções e juntos compuseram a administração do local, dando voz aos catadores quanto a defesa do meio ambiente e melhoria na qualificação dos profissionais ali presentes (RIBEIRO e DO CARMO, 2013).

Assim, em 2005 foi fundada a Associação de Catadores de Material Reciclável de Jardim Gramacho, possuindo cerca de 1.100 catadores identificados e cadastrados. A associação visava, principalmente, criar projetos de inclusão social na comunidade, lutar pela implantação da coleta seletiva no município de Duque de Caxias, a qual seria gerida pela própria e garantir trabalho para os catadores após a desativação do AMJG (GOMES, 2014).

6.4.2 Impacto do encerramento do AMJG para os catadores – dificuldades e desafios

Desde o momento em que foi anunciado o encerramento das atividades do AMJG, havia um questionamento em relação ao destino dos catadores. Na visão de Gomes (2008), o seu encerramento poderia causar duas reações: a descrença por parte de muitos que não acreditavam no encerramento do aterro; e crença de alguns que mediante a situação, se prepararam para o ocorrido.

Em cumprimento às diretrizes de erradicação dos lixões estabelecidas na PNRS, o episódio, de imediato, levou a danos para os catadores que atuavam naquela localidade, havendo perda na possibilidade de geração de ocupação e renda para essa população. Nesse contexto, para Bastos (2015), era necessário que fossem efetivadas ações que garantissem a continuidade do trabalho que evitassem a permanência da condição de vulnerabilidade social da população que dependia do lixo para a sobrevivência.

Assim, aproximando-se da data de seu encerramento, foram realizadas várias reuniões na tentativa de incluir os catadores em todas as etapas do processo para que, dentre outras finalidades, possibilitem a esses participarem das decisões. Dos

grupos organizados dentro do AMJG que representam as lideranças dos catadores, somava cerca de quatro cooperativas, sendo essas: COOPERGRAMACHO³, COOPERJARDIM⁴, COOPERCAMJG⁵, COOPERCAXIAS⁶ e uma associação (ACAMJG⁷) com cerca de 20 líderes representados por homens e mulheres (BASTOS, 2015).

Além desses, também teve participação o Governo Federal, Estadual e da Prefeitura do Rio de Janeiro, visando-se condições estáveis para o encerramento das atividades e maior efetividade nas ações de apoio aos catadores nessa situação (BASTOS, 2015).

Dessa forma, foram realizadas as seguintes atividades para o atendimento das necessidades enfrentadas pelos catadores do AMJG (BASTOS e MAGALHÃES, 2017):

- Dois recadastramentos de todo o efetivo de catadores, sendo que o segundo, realizado em fevereiro de 2012, para além da quantificação e identificação, houve o cadastramento dos trabalhadores nos programas de transferência de renda do Governo Federal (Bolsa Família, Minha Casa Minha Vida e no Programa Renda Melhor);
- Promoção de ação social para emissão de documentos, tais como o Registro Civil de Nascimento, Carteira de Identidade, Carteira de Trabalho e Previdência Social, entre outros;
- Assembleia, que contou com a participação em massa dos catadores, definindo-se a reversão do fundo em processo indenizatório;
- Criação do grupo Gestor, com a finalidade de administrar recursos financeiros destinados à inclusão social e econômica dos catadores que atuam no Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho e;
- Parceria entre a Secretaria Estadual do Ambiente, Petrobras, PANGEA e a Associação de Catadores do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho – ACAMJG, visando-se fomentar a construção do Polo de Reciclagem de forma

³ Cooperativa de Catadores do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho.

⁴ Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Material Reciclável de Jardim Gramacho.

⁵ Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho. ⁶ Cooperativa de Catadores de Caxias.

⁷ Associação de Catadores do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho.

a garantir a continuidade das atividades de separação e comercialização de materiais recicláveis.

É válido apontar que para a garantia do acesso aos benefícios ofertados, algumas regras foram elaboradas, e assim, cerca de 1.700 pessoas foram contempladas (BASTOS, 2015). De acordo com Bastos e Figueiredo (2018), cada catador cadastrado teria recebido um valor de R\$ 14.000,00 correspondente ao fundo compensatório que fora revertido em indenização direta.

Inicialmente, esse fundo foi visto como uma garantia de trabalho e renda para esses trabalhadores durante o período de encerramento do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho. No entanto, conforme apontado por Bastos e Figueiredo (2018), essa pode não ter sido a melhor opção visto que não se assegurava o acompanhamento dos catadores e a continuidade das ações na área de coleta seletiva de resíduos. O autor ainda destaca que devido o cenário de urgência e importância da sobrevivência imediata desses trabalhadores, o pagamento do fundo compensatório foi o caminho acenado, tendo o apoio inclusive dos catadores.

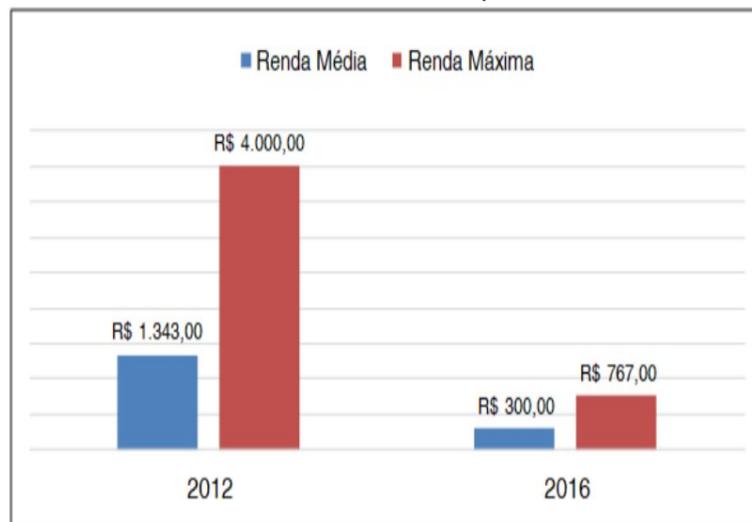
A construção do Polo de Reciclagem, nesse contexto, havia sido realizada como forma de viabilizar a continuidade das atividades de catação após o encerramento do AMJG, e teve como finalidade tratar os resíduos sólidos urbanos. Esse acontecimento foi uma conquista do grupo de liderança dos catadores através de uma árdua negociação com o poder público, sendo inaugurado em 22 de novembro de 2013 e localizado em um terreno de 4,20 hectares no próprio sub-bairro de Jardim Gramacho.

De acordo com Bastos e Magalhães (2017), a estrutura do Polo de Reciclagem era composta inicialmente por dois galpões por onde visava-se receber, triar, enfardar e estocar os resíduos para uma posterior comercialização da parcela dos que eram potencialmente recicláveis.

Com a implementação do Polo, previa-se a realização da atividade de separação de resíduos de forma salubre, seletiva e ordenada, e assim garantir manutenção de trabalho e renda para os catadores locais. Contudo, este ainda não se constituiu como referência para entrega voluntária de resíduos por parte do poder público, e nem pela iniciativa privada, o que resulta na insuficiência de matéria prima para a manutenção daquele espaço e, logo, na diminuição do rendimento mensal dos catadores (BASTOS e FIGUEIREDO, 2018).

Através de uma pesquisa realizada no ano de 2016, foi possível verificar uma situação de perda de rendimento dos catadores, a partir do encerramento das atividades no AMJG. Conforme dados da Figura 11, até 2012, a renda familiar média desses trabalhadores era de R\$ 1.343,00, podendo ultrapassar os R\$ 4.000,00, enquanto a renda média dos trabalhadores do polo de reciclagem no ano de 2016 era de R\$300,00, podendo chegar a apenas R\$ 767,00.

Figura 11 - Rendimento dos catadores antes e após encerramento do AMJG



Fonte - BASTOS e FIGUEIREDO, 2018.

De acordo com Bastos e Figueiredo (2018), os programas da política pública de assistência social disponível a essa população, são ineficazes, uma vez que não têm se mostrado eficientes quanto a mitigação dos entraves que impossibilitam melhores condições de vida para esses trabalhadores. Conforme apontado pelo autor, 48 % dos catadores de Jardim Gramacho não se inseriram em qualquer programa de assistência social oferecidos pelo Governo Federal, a partir do encerramento do lixão em 2012.

O não acesso dos catadores a outros projetos desenvolvidos à luz da política de assistência social, no período que compreendeu o encerramento do AMJG, deveu-se ao fato de a maioria já ser beneficiada pelo Bolsa Família como proposta de programa de governo, e havia pouca oferta de programas específicos para essa população no próprio município, o que tornou inviável a inserção daqueles que não desejavam continuar na atividade de catação no Polo para outras áreas de serviço (BASTOS e MAGALHÃES, 2017).

Ainda segundo Bastos e Magalhães (2017), foi também possível identificar quanto ao beneficiamento pelo fundo indenizatório de participação dos catadores, que 62 % do contingente que estava trabalhando no Polo foi beneficiado, enquanto 38 % não. Tal fato indica que o Polo de Reciclagem recebe outros catadores que não eram ligados ao aterro controlado, e logo, não mais atende a sua proposta inicial, a qual voltava-se para os catadores que exerciam sua atividade no local.

As políticas públicas voltadas à situação de moradia dessa população ainda permanecem ausentes. Verificou-se, por meio de uma pesquisa realizada em 2016, que boa parte dos catadores entrevistados alega que residem em barracos próprios e, alguns, em casa de alvenaria, obtidas por posse; com instalações precárias; sem condições básicas de sobrevivência; carente de mobilidade urbana; sem coleta de lixo regular; sem pavimentação, com precário abastecimento de luz, água encanada e de rede de esgoto (BASTOS e MAGALHÃES, 2017).

A Figura 12 mostra o tipo de habitação encontrada no entorno do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho, local onde a maioria dos catadores que trabalha naquela localidade residem (BASTOS e FIGUEIREDO, 2018).

Figura 12 - Perfil de habitação existente no entorno do AMJG



Fonte - BASTOS; FIGUEIREDO, 2018.

O Quadro 3 traz um panorama de toda a problemática enfrentada pelos catadores após o encerramento do AMJG, levando em consideração as ações propostas, atual situação e consequências para essa população.

Quadro 3 - Síntese das ações propostas, situação atual e consequências para os catadores após encerramento do AMJG

Ações propostas	Situação atual	Consequências
Quantitativo de catadores e catadoras que permaneceram na atividade.	Menos de 2 % do efetivo que na pesquisa de levantamento de interesses, antes do encerramento do lixão, indicou a ideia de permanecer na atividade – 500 pessoas, mas na realidade, menos de 50 pessoas permaneceram.	A proposta de redimensionamento da estrutura física e das atividades perdeu força na medida em que o quantitativo não foi mais representativo.
Ação reduzida do poder público após o encerramento das atividades do lixão, tendo em vista o período eleitoral e posse de novos gestores.	Descompromisso público na medida em que os gestores não são os mesmos, e os acordos estabelecidos à época sofreram solução de continuidade.	Precarização das atividades e necessidade de novas tentativas com a nova gestão.
Proposta inicial de implantação da coleta seletiva no município sede do polo e nos outros que depositavam no lixão de Gramacho, objetivando ampliar o volume de material potencialmente reciclável e com isto gerar maiores ganhos para os catadores e catadoras.	Ausência da implantação da coleta seletiva no município sede do polo e em quase todos os outros municípios, exceto o Rio de Janeiro, que em seu plano municipal estima até 2020 chegar até 4 % de coleta, mas para atender às inúmeras cooperativas existentes no município, e não somente ao Polo.	Ausência efetiva de material reciclável no Polo, gerando baixa na produtividade e consequentemente nos ganhos mensais, o que não estimula a permanência da população que tinha interesse em permanecer.
Proposta de implantação de uma agência de desenvolvimento no local para garantir atendimento individualizado, estudo e análise do caso dos catadores para inserção em novas atividades laborais, caso não tivessem interesse em permanecer na atividade. Novas capacitações profissionais.	Não foi instalado este tipo de serviço, o que impulsionou grande parte do grupo a procurar atividades informais de outro ramo, diaristas, vendedores ambulantes, pedreiros, entre outros, para garantir sustento e sobrevivência.	Migração em quase 98 % dos catadores e catadoras para outras atividades informais, dados obtidos de forma empírica, acreditamos para garantir sustento e sobrevivência, embora não tenhamos dados coletados na pesquisa, informações de cada um para validar a informação.
Sub-bairro de Jardim Gramacho não recebeu da prefeitura de Duque de Caxias incentivo fiscal e processos de reurbanização para garantir a renovação urbana local.	Local abandonado pelo poder público e se transformou em um vazio urbano permeado de atividades de vazamento de lixo clandestino (Jornal O Globo, 2017).	Local esvaziado e permeado pelo processo excludente e estigmatizado, recebendo o eterno rótulo de lixão.

Fonte – Adaptado de BASTOS e FIGUEIREDO, 2018.

É indiscutível que o encerramento do AMJG, bem como o de outros lixões presentes no país foi necessário, sobretudo devido aos impactos significativos ao meio ambiente. Contudo, é nítido que as políticas públicas adotadas para direcionar a vida dessa população, que dependia da atividade de catação, foram ineficientes e

assim, tornou-se inviável o acesso à melhor qualidade de vida, que mesmo antes já se mostrava com muitas dificuldades.

Com base nas informações citadas, também foi possível concluir que os catadores permanecem excluídos da cadeia produtiva da indústria da reciclagem e logo, distantes dos direitos sociais garantidos pela PNRS, sem acesso aos rendimentos auferidos com a atividade e, conseqüentemente, ainda dependentes da atividade de catação para a sobrevivência.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado ao longo do trabalho, mesmo após 9 anos de instituída a PNRS, o país ainda enfrenta diversas dificuldades e desafios para a sua implementação e, portanto, ainda não alcançou um cenário ideal quanto a sua Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, apesar dos avanços obtidos.

No território brasileiro, há uma elevada geração de RSU majoritariamente compostos por matéria orgânica e resíduos potencialmente recicláveis. No entanto, foi possível observar que apenas uma ínfima parcela desse montante é aproveitada através de alguma forma de tratamento, como a compostagem ou reciclagem. Logo, seria prudente que as gestões públicas passassem a priorizar essa questão, promovendo medidas e políticas que possam aumentar o aproveitamento desses materiais, e assim contribuir para um consumo mais sustentável.

No que se refere a disposição final dos RSU, verificou-se que os lixões e aterros controlados, bem como descritos no estudo, são formas de disposição final inadequadas que causam inúmeros impactos negativos e, por isso, devem ser urgentemente encerrados. Para tanto, é necessário que o poder público se atenha aos principais problemas desencadeados por essa má disposição dos resíduos e, logo, implemente políticas públicas mais eficientes no que concerne às questões ambientais, sociais e econômicas dessas regiões.

Através do estudo de caso, foi possível verificar que a região de Jardim Gramacho, anos após o encerramento do AMJG, permanece em estado de precariedade e abandono, evidenciando desta maneira que as políticas públicas voltadas a essa localidade são ineficientes, sobretudo no que diz respeito aos grupos de catadores de materiais recicláveis locais.

As pesquisas analisadas apontam para uma realidade em que os catadores da região enfrentam severas adversidades por conta do encerramento do aterro controlado, visto que as medidas adotadas não foram capazes de trazer uma solução de fato para essa população, sendo possível até observar uma piora em alguns pontos se comparado ao período anterior ao encerramento.

É importante salientar que esses catadores enfrentam barreiras para se reinserirem no mercado de trabalho e não possuem meios e condições propícias para exercerem a sua própria atividade, e mesmo o Polo de Reciclagem, principal

meio apontado para a continuidade da atividade na região, apresenta diversas dificuldades para cumprir com o objetivo pelo qual foi criado. Por essa razão, conclui-se que não houve o cumprimento com a PNRS no que se refere a inclusão socioprodutiva desses catadores.

De forma geral, os catadores, embora desempenhem um papel muito importante no processo de reciclagem de RSU, ainda não foram valorizados e reconhecidos devidamente. Constatou-se que as administrações municipais ainda têm dificuldades, sobretudo para incluir e dar suporte as associações e cooperativas de catadores nos sistemas de logística reversa e coleta seletiva municipais, e assim, não houve uma melhora significativa na situação desse grupo, que em boa parte permanece em estado de vulnerabilidade.

Tendo em vista as principais questões levantadas nesse estudo, sugere-se a elaboração e aplicação dos Planos de Resíduos Sólidos entre os diferentes entes federados o mais breve possível para que assim seja possível promover uma gestão integrada de resíduos, cumprindo-se os preceitos estabelecidos pela PNRS.

Em relação ao baixo orçamento enfrentado por muitos municípios, os instrumentos econômicos, conforme previstos na PNRS, também se configuram em uma importante ferramenta para a obtenção de recursos destinados a um correto manejo de resíduos. Contudo, é necessário que sejam elaboradas normas que os regulamentem, cabendo aos municípios se adequarem e incluírem essa alternativa em suas gestões.

Além dessas considerações, é válido destacar a responsabilidade das empresas e da população para que todas as mudanças sejam atendidas, sendo importante a participação de todos os setores por meio de medidas necessárias, que entre outros objetivos, torne possível a redução da quantidade de lixo gerado e a quantidade destinada diariamente à disposição final.

Sugere-se ainda, a realização de mais pesquisas que abordem o encerramento dos lixões no país, que analisem os impactos causados e as políticas públicas adotadas, com a finalidade de buscar por melhores soluções para as regiões afetadas e nortear o poder público para um correto encerramento de outros lixões.

Por fim, cabe destacar a gravidade dos problemas enfrentados pela população de Jardim Gramacho devido aos diversos impactos causados na região após o encerramento do AMJG, e portanto, a importância da continuidade desse

estudo para que haja um acompanhamento dessa situação e para a atualização dos principais pontos envolvidos nessa questão.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. M.; FERREIRA, J. A. A. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **REDE - Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 7–22, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/118>>. Acesso em: 5 jan. 2019.

ARANTES, B.O.; BORGES, L.O. Catadores de materiais recicláveis: cadeia produtiva e precariedade. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 3, p. 319-337, 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/2290/229029496002.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2017**. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2017.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2010**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.wtert.com.br/home2010/arquivo/noticias_eventos/Panorama2010.pdf>. Acesso em: 9 Jul. 2019.

BAPTISTA, V.F. As políticas públicas de coleta seletiva no município do Rio de Janeiro: onde e como estão as cooperativas de catadores de materiais recicláveis?. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.49, n.1, p. 141-164, 2015. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/42971>>. Acesso em: 8 jun. 2019.

BARROS, L. K. V. B., *et al.* OS DESAFIOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: uma análise do plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Paço do Lumiar/MA, Brasil. **Revista Ceuma Perspectivas**, [S. l.], v.30, n.2, p. 99-110, 2017. Disponível em: <<http://www.ceuma.br/portalderevistas/index.php/RCCP/article/view/105/pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

BASTOS, V.P. Construindo identidades: Catador-herói ou sobrevivente da perversa forma de catação?. **Confluências - Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 22-26, 2005. Disponível em: <<http://periodicos.uff.br/confluencias/article/view/34304>>. Acesso em: 9 ago. 2019.

BASTOS, V.P.; FIGUEIREDO, F.F. Os desafios de efetivar a Política de Resíduos Sólidos brasileira. **Revista de Estudios Brasileños**, [S. l.], v. 5, n. 10, p. 53-69, dez. 2018. Disponível em: <<http://www.periodicos.usp.br/reb/article/view/154315/150526>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

BASTOS, V.P.; MAGALHÃES, A.O. Lixão de Gramacho: Impactos do encerramento para os catadores. **Temporalis**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 31, p. 379-398, fev. 2017. Disponível em: <[http://www.periodicos.ufes.br/?journal=temporalis&page=article&op=view&path\[\]=12351](http://www.periodicos.ufes.br/?journal=temporalis&page=article&op=view&path[]=12351)>. Acesso em: 8 out. 2019.

BASTOS, V.P. O fim do lixão de Gramacho: além do risco ambiental. **O Social em Questão**, [S. l.], v. 33, p. 265-288, 2015. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/42971/41685>>. Acesso em: 5 jul. 2019.

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2011. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/190333/mod_resource/content/1/GinaRizpahBesen.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2019.

BESEN, G.R., *et al.* Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas: a insustentabilidade da geração excessiva de resíduos sólidos. In: Instituto Saúde e Sustentabilidade. (Org.). **Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles**. São Paulo: Ex-Libris, 2010. p. 107-123.

BESEN, G.R. Sustentabilidade dos programas de coleta seletiva com inclusão social: avanços, desafios e indicadores. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, ANPPAS, 4., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: ANPPAS, 2008. p. 1-14. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT6-403-135-20080509143212.pdf>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

BEZERRA, F.C.B.; BEZERRA, A.K.L. O pequeno município pós-Constituição de 1988 e as limitações de gestão impostas pelo controle externo: dificuldades em implementar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Revista Jus Navigandi**, 4 nov. 2015. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/43851/o-pequeno-municipio-pos-constituicao-de-1988-e-as-limitacoes-de-gestao-impostas-pelo-controle-externo>>. Acesso em: 5 Fev. 2019.

BIDONE, F.R.A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Paulo, São Carlos: EESC-USP, 1999. 124 p.

BRAGA, B., *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002. 305 p.

BRASIL. **Decreto n. 7.404, de 23 de Dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 6 jul. 2019.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 4 jan. 2019.

BRASIL; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; ICLEI BRASIL. **Planos de gestão de resíduos sólidos**: Manual de orientação – apoiando a implementação da política nacional de resíduos sólidos – do nacional ao local. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: 6 out. 2019.

BROLLO, M.J.; SILVA, M.M. Política e gestão ambiental em resíduos sólidos. Revisão e análise sobre a atual situação no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21., 2001, Paraíba. **Anais...** João Pessoa, Paraíba: ABES, 2001. 27 p. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/228885347>>. Acesso em: 20 out. 2019.

CARVALHO, J. Lixão de Gramacho fecha as portas e catadores buscam alternativas. **Jornal O Globo**, 3 jun. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2012/06/lixao-de-gramacho-fecha-portas-e-catadores-buscam-alternativas.html>>. Acesso em: 9 jan. 2019.

CASTILHOS JUNIOR, A.B., *et al.* Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. **Ciência & saúde coletiva**, Santa Catarina, v. 18, p. 3115-3124, jun. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232013001900002&script=sci_abstract>. Acesso em: 5 jan. 2019.

CASTILHOS JUNIOR, A.B. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água**: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários. Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2006. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prosab/produtos>>. Acesso em: 6 ago. 2019.

CASTILHOS JUNIOR, A.B. (Org.) **Resíduos sólidos urbanos**: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003a. 288 p. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/handle/1/492>>. Acesso em: 9 out. 2019.

CASTILHOS JUNIOR, A. B. Projeto, implantação e operação de aterros sustentáveis de resíduos sólidos urbanos para municípios de pequeno porte. In: Jr., A. B. de. **Resíduos sólidos urbanos**: Aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: Abes, Rima, 2003b, p. 52.

CAVALCANTE, S.; FRANCO, M.F.C. Profissão perigo: percepção de risco à saúde entre os catadores do Lixão do Jangurussu. **Revista Subjetividades**, Ceará, Fortaleza, v. 7, n. 1, p. 211-231, mar. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.unifor.br/rmes/article/view/1581>>. Acesso em: 5 fev. 2019.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. **CEMPRE Review 2013**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://cempre.org.br/busca/review%202013>>. Acesso em: 4 mar. 2019.

COMITÊ DE ENTIDADES NO COMBATE À FOME E PELA VIDA - COEP. **Jardim Gramacho Diagnóstico Social**. Rio de Janeiro, Duque de Caixas, 2005. Disponível em: < <https://www.docsity.com/pt/caracterizacao-social-jardim-gramacho-rj/4842373/>>. Acesso em: 2 fev. 2019.

CONCEIÇÃO, M.M. **Os empresários do lixo**: um paradoxo da modernidade: análise interdisciplinar das cooperativas de reciclagem de lixo. 2. ed. São Paulo: Átomo, 2005. 185 p.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS – CNM. Resíduos sólidos: Ziulkoski alerta que Municípios não possuem recursos para cumprimento da Lei. **CNM**, 14 Ago. 2013. Disponível em: <<https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-ziulkoski-alerta-que-munic%C3%ADpios-n%C3%A3o-possuem-recursos-para-cumprimento-da-lei>>. Acesso em: 4 fev. 2019.

DA SILVA, F.M. **Biogás de lixo no Aterro sanitário de Gramacho**. 2015. 124 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia mecânica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013773.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2019.

DE SOUZA, M.T.S.; DE PAULA, M.B.; PINTO, H.S. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 246-262, 2012. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1551/155123666009.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2019.

DMITRIVEJAS, C. **Análise de ecoeficiência de técnicas para tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos**. 2010. 131 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear - Materiais) - INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES, São Paulo, 2010. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85134/tde-02082011-091654/en.php>>. Acesso em: 6 fev 2019.

ECYCLE. Reciclagem: o que é e qual a importância. **ECYCLE**, [201-]. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/2046-reciclagem>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Balanco Energético Nacional 2009 – Ano base 2008**: Resultados Preliminares. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-134/topico-106/Relat%C3%B3rio%20Final%202009.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2019.

FADINI, P.S.; FADINI, A.A.B. Lixo: desafios e compromissos. Cadernos temáticos de Química Nova na Escola. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, [S. l.], n. 1, p. 9-18, maio 2001. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/cadernos/01/lixo.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2019.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. dos. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 689-696, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X2001000300023&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 10 out. 2019.

FIGUEIREDO, F.F. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E SEUS REBATIMENTOS EM NATAL, BRASIL. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, Ceará, v. 12, n. 2, p. 145-152, set. 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/2736/273628672011.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2019.

FIGUEIREDO, N. J. V. **Utilização do biogás de aterro sanitário para geração de energia elétrica e iluminação a gás – estudo de caso**. 2007. 90 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia Mecânica) - Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2007. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/biogas/2007/12/01/utilizacao-do-biogas-de-aterro-sanitario-para-geracao-de-energia-eletrica-e-iluminacao-a-gas/>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

GESSER, M.; ZENI, A. L. B. A educação como uma possibilidade de promover cidadania aos catadores de materiais recicláveis. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: FURB, set. 2004. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/congrent/Meio/Meio35.pdf>>. Acesso em 5 out. 2019.

GIANNETTI, B.F.; BONILLA, S. H.; ALMEIDA, C.M.V.B. A ecologia industrial dentro do contexto empresarial. **Banas Qualidade**, São Paulo, v. 184, p. 76-83, set. 2007. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/papers/journals/2007/2007_Banas_ec_oindlemp.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista Brasileira de Administração (RAE)**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63. Mar/Abr. 1995.

GOMES, L. C. M. A Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Jardim Gramacho – COOPERGRAMACHO: uma nova identidade social a partir do trabalho cooperativo. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 12., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: CONPEDI, 2008. p. 7976-7990. Disponível em: <http://www.conpedi.org.br/manaus/arquivos/anais/brasil/09_504.pdf>. Acesso em: 26 out. 2019.

GOMES, L.C.M. **Lixo & cidadania: catadores de materiais recicláveis do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho**. [S.l.]: CONPEDI, 2014. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/recife/trabalho_justica_luiz_claudio_gomes.pdf>. Acesso em 5 jan. 2019.

GONÇALVES, A.T.T. **Potencialidade Energética dos Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais do Município de Itajubá – MG**. 2007. 194 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Energia) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia da Energia, Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais, Itajubá, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1763/dissertacao_0031442.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 5 jul. 2019.

GONÇALVES, H.H.; ABEGÃO, L.H. Da ausência do trabalho à viração: a importância da catação na manutenção da vida. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE (ANPPAS), 2., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, Indiatuba: [s. n.], 2004. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT09/Heloisa%20e%20Luis.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2019.

GONCALVES, M.A.; TANAKA, A.K.; AMEDOMAR A.A. A destinação final dos resíduos sólidos urbanos: alternativas para a cidade de São Paulo através de casos de sucesso. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategy**, São Paulo, v.5, n.1, p. 96-131, 2013. Disponível em: <[file:///C:/Users/Talito/Downloads/112-631-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Talito/Downloads/112-631-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 6 ago. 2019.

GOUVEIA, N.; PRADO, R.R. Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, p. 859-866, 2010. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/article/rsp/2010.v44n5/859-866/en/>>. Acesso em: 7 Jun. 2019.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & saúde coletiva**, São Paulo, v. 17, p. 1503-1510, 2012. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/article/csc/2012.v17n6/1503-1510/pt/>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

HEBER, F.; SILVA, E.M.D. Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos: dilemas e constrangimentos na Região Metropolitana de Aracaju (SE). **Revista de Administração Pública - RAP**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 913-937, jul./ago. 2014. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/2410/241031469006.pdf>>. Acesso em: 4 set. 2019.

HISATUGO, E.; MARÇAL JÚNIOR, O. Coleta seletiva e reciclagem como instrumentos para conservação ambiental: um estudo de caso em Uberlândia, MG. **Sociedade e Natureza**, Minas Gerais, v. 19, n. 2, p. 205-216, dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132007000200013&lng=pt&nrm=iso&tling=pt>. Acesso em: 25 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Atlas de saneamento**: 2011. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/atlas-de-saneamento-2011.pdf>>. Acesso em: 25 Ago. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Diagnóstico dos Instrumentos Econômicos e Sistemas de Informação para Gestão de Resíduos Sólidos do IPEA**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7738/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2012.pdf>. Acesso em 15 Jan. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Diagnóstico dos Instrumentos Econômicos e Sistemas de Informação para Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2012a. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7703/1/RP_Diagn%c3%b3stico_2012.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Diagnóstico dos resíduos orgânicos do setor agrossilvopastoril e agroindústrias associadas: relatório de pesquisa**. Brasília, 2012b. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120917_relatorio_residuos_organicos.pdf>. Acesso em: 6 out. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos - relatório de pesquisa**. Brasília, 2012c. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, IPEA. **Diagnóstico sobre catadores de resíduos sólidos**. Brasília, 2012d. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=15435>. Acesso em: 7 Ago. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Relatório de Pesquisa - Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100514_relatsau.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APICADA – IPEA. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/situacao_social/131219_relatorio_situacaosocial_mat_reciclavel_brasil.pdf>. Acesso em: 5 Jun. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS - INPEV. Logística Reversa. **INPEV**, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/logística-reversa/logística-reversa-das-embalagens>>. Acesso em: 5 Ago. 2019.

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, fev. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10>>. Acesso em: 6 ago. 2019.

JARDIM, N. S.; D'ALMEIDA, M.L.O.; PRANDINI, F.L. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. **IPT Publicação**, São Paulo, n. 2163, 1995. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=55402&indexSearch=ID>>. Acesso em: 5 jun. 2019.

JUCÁ, M.F. **Estudo da geração, percolação e emissão de gases no aterro de resíduos sólidos da Muribeca/PE**. 2003. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/5806>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

JUNCA, D. C. M. **Mais que sobras e sobranes**: trajetórias de sujeitos no lixo. 2004. 238 f. Tese (Doutoramento em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4387>>. Acesso em: 5 Jul. 2019.

LAURELL, A. C.; NORIEGA, M. **Processos de produção e saúde**: Trabalho e desgaste operário. São Paulo: Ática, 1989. Disponível em: <https://www.forumat.net.br/at/sites/default/files/arq-paginas/laurel_e_noriega_processo_de_producao_e_saude_0.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2019.

LEME, S. M. Comportamento da População Urbana no Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Aquidauana – MS. **Geografia**, Paraná, v. 18, n. 1, p.157-192, jan./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/2392/2266>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

LEMOS, P.F.I. **Resíduos sólidos e responsabilidade civil pós-consumo**. 2 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. 254 p.

MARINHO, Y. Uma reflexão quanto aos instrumentos de incentivo da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Jusbrasil**, 1 Ago. 2014. Disponível em: <<https://yurirmarinho.jusbrasil.com.br/artigos/130210402/uma-reflexao-quanto-aos-instrumentos-de-incentivo-da-politica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 3 nov. 2019.

MASSUKADO, L.M. **Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal dos resíduos sólidos domiciliares**. 2008. 204 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-18112008-084858/en.php>>. Acesso em: 7 ago. 2019.

MEIRELLES, D.R.S.; GOMES, L.C.M. A Busca da Cidadania A Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho, em Duque de Caxias-RJ. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16., 2016, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s. n.], 2016. p. 1-17. Disponível em: <<http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/download/1723/1683>>. Acesso em: 20 out. 2019.

MENDONÇA, D.S. M.; ZANG, W.A.F.; ZANG, J.W. Efeitos e danos ambientais da disposição de resíduos sólidos na área do lixão e aterro controlado no município de Inhumas-GO. **Caderno de Geografia**, [S. l.], v. 27, n. 50, p. 486-499, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/p.2318-2962.2017v27n50p486/0>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

METELLO, D. A inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis. **IPEA**, 23 jun. 2014. Disponível em: <http://desafios.ipea.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3058&catid=29&Itemid=34> Acesso em: 5 mar. 2019.

MIGUELES, C. P. **Responsabilidade social x responsabilidade cultural:** buscando soluções que funcionem em nosso contexto. Rio de Janeiro: Instituto Juan Molinos de Responsabilidade Social e Cultural, 2006. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/400083133/Responsabilidade-social-X-responsabilidade-cultural-buscando-solucoes-que-funcionem-em-nosso-contexto>>. Acesso em: 9 jan. 2019.

MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA E CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. **RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO POR ÁREA DE GESTÃO Nº 9 RESÍDUOS SÓLIDOS.** Brasília, 2017. Disponível em: <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/9805.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. **MMA**, [201-]a. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/planos-municipais-de-gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos.html>>. Acesso em: 8 out. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Coleta Seletiva. **MMA**, [201-]b. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>>. Acesso em: 9 jun. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Catadores de Materiais Recicláveis. **MMA**, [201-]c. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis>>. Acesso em: 5 Ago. 2019.

MONTEIRO, J.H.P., *et al.* **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://197.249.65.74:8080/biblioteca/handle/123456789/573>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

MOURA, A. C. DE OLIVEIRA, *et al.* **Lixo: o que nós temos a ver com isso?** Rio Grande: NEMA, 2006. 71 p. Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/educacao-ambiental/2290-lixo-o-que-nos-temos-a-ver-com-isso>>. Acesso em: 3 nov. 2019.

MOVIMENTO NACIONAL DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – MNCR. Quantos Catadores existem em atividade no Brasil?. **MNCR**, 21 mar. 2017. Disponível em: <<http://mncr.org.br/sobre-o-mncr/duvidas-frequentes>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

MUCELIN, C.A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & natureza**, Minas Gerais, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

NASCIMENTO, V.F., *et al.* Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Ambiente & Água**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 889-902, Abr./Ago. 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/928/92842552017.pdf>>. Acesso em: 6 jul. 2019.

NETO, H. Antigos catadores do aterro de Jardim Gramacho (RJ) convivem com dificuldades para reinserção no mercado de trabalho. **CBN**, 20 set. 2017. Disponível em: <<http://cbn.globoradio.globo.com/programas/cbn-rio/2017/09/20/ANTIGOS-CATADORES-DO-ATERRO-DE-JARDIM-GRAMACHO-RJ-CONVIVEM-COM-DIFICULDADES-PARA-REINSER.htm>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

OLIVEIRA, M.L. **CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS NO ENTORNO DO ATERRO CONTROLADO DE JARDIM GRAMACHO, MUNICÍPIO DE DUQUE DE CAXIAS/RJ**. 2007. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Geografia) – Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007a. Disponível em: <<http://www.bvambientebf.uerj.br/monografias/Monografia%20Michelle%20Oliveira.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2019.

OLIVEIRA, M. M. **Vulnerabilidade e exclusão social: uma abordagem sobre representações sociais de catadores de materiais recicláveis em Ipatinga-MG**. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Economia Doméstica) - Programa de Pós Graduação em Economia Doméstica, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Viçosa, 2007b. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/3414>>. Acesso em: 9 ago. 2019.

PARIS, A. G. **Redução das Emissões de gases de Efeito Estufa Listados no Protocolo de Quioto pelo Aproveitamento do Gás Gerado em Aterros Sanitários Utilizando Células a Combustível de Óxido Sólido**. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado de Tecnologia Nuclear Materiais) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN, São Paulo, 2007. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85134/tde-13062008-095801/en.php>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

PEREIRA, M.C.G.; TEIXEIRA, M.A.C. A inclusão de catadores em programas de coleta seletiva: da agenda local à nacional. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 895-913, 2011. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/3232/323227831011.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2019.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de Compostagem, Processo de Baixo Custo**. Minas Gerais, Viçosa: UFV, 2007. 81 p.

PLATONOW, V. Catadores de Gramacho temem perder o sustento com fim do lixão. **EXAME**, 25 abr. 2011. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/catadores-de-gramacho-temem-perder-o-sustento-com-fim-do-lixao/>>. Acesso em: 30 mar. de 2019.

PORTO, M.F.S., *et al.* Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 1503-1514, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X2004000600007&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em 16 ago. 2019.

RIBEIRO, R. L.; DO CARMO, M. S. O IMPACTO DO ENCERRAMENTO DO ATERRO METROPOLITANO DE JARDIM GRAMACHO PARA OS COMERCIANTES DO SETOR INFORMAL DE ALIMENTOS DA REGIÃO. **Gestão e Sociedade**, Minas Gerais, v. 7, n. 17, p. 220-248, 6 ago. 2013. Disponível em: <<https://www.gestoesociedade.org/gestoesociedade/article/view/1779>>. Acesso em: 9 ago. 2019.

REAL, J.L.G. **Riscos Ambientais em aterros de resíduos sólidos com ênfase na emissão de gases**. 2005. 183 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.getres.ufrj.br/pdf/REAL_JLG_05_t_M_int.pdf>. Acesso em 25 nov. 2019.

RIBEIRO, T.F.; LIMA, S. C. Coleta seletiva de lixo domiciliar-estudo de casos. **Caminhos de geografia**, Minas Gerais, v. 2, n. 2, p. 50-69, 2000. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15253>>. Acesso em: 7 jul. 2019.

ROMANI, A.P. **O poder público municipal e as organizações de catadores: formas de diálogo e articulação**. Rio de Janeiro: Ibam; Duma; Caixa, 2004. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/org_catadores.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2019.

ROMANSINI, S.R.M. **O catador de resíduos sólidos recicláveis no contexto da sociedade moderna**. 2005. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, Criciúma, 2005. Disponível em: <<http://web-resol.org/textos/000026d7.pdf>>. Acesso em: 6 Jul. 2019.

ROUQUAYROL, M.Z.; ALMEIDA FILHO, N. Epidemiologia e saúde. In: **Epidemiologia e Saude**. 6 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2003. p. 499-513.

SANTOS, L.D.B. **Mudanças no papel do catador de materiais recicláveis na cadeia de gestão integrada de resíduos, em face das políticas públicas para o setor em um estudo de caso**. 2011. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96132/tde-23012012-100246/publico/LeandroDBSantos_Corrigida.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2019.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, A. P. P. da. **Situação social de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis que trabalham no Centro de Fortaleza-CE**. 2017. 98 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Gestão Ambiental) – Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental, Instituto Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <http://biblioteca.ifce.edu.br/mobile/download.asp?idioma=ptbr&acesso=web&codigo=2768&tipo_midia=2&iUsuario=0&obra=76728&tipo=1&downloadApp=1>. Acesso em: 8 out. 2019.

SIQUEIRA, M.M.; DE MORAES, M.S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 14, p. 2115-2122, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232009000600018&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 7 jul. 2019.

SIMONETTO, E.O.; BORENSTEIN, D. Gestão operacional da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos- abordagem utilizando um sistema de apoio à decisão. **Gestão & Produção**, Rio Grande do Sul, v. 13, n. 3, p. 449-461, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/07.pdf/2006>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

SISINNO, C.L.S.; MOREIRA, J.C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 515-523, 1996. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X1996000400010&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 9 ago. 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico de manejo de resíduos sólidos urbanos**. Brasília, 2019. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>>. Acesso em: 5 Jul. 2019.

VIVEIROS, M.V. **Coleta Seletiva Solidária: desafios no caminho da retórica à prática sustentável**. 2006. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde-03022007-100057/en.php>>. Acesso em: 9 ago. 2019.

VGRESÍDUOS. Qual deve ser a ordem de prioridade no gerenciamento de resíduos?. **VGRESÍDUOS**, 27 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/ordem-prioridade-no-gerenciamento-de-residuos>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2º Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANTA, V.M.; FERREIRA, C.F.A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: CASTILHOS JUNIOR, A.B. **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. São Paulo: Rima Artes e Textos, 2003. 1., p 1-18. Disponível em: <<http://www.web-resol.org/textos/livroprosab.pdf>>. Acesso em: 9 out. 2019.