

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

JOSÉ MARIANO DE SÁ ARAGÃO

**INTEGRAÇÃO DO SETOR INFORMAL DE RECICLAGEM NO
SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE DO RECIFE**

Recife

2018

JOSÉ MARIANO DE SÁ ARAGÃO

INTEGRAÇÃO DO SETOR INFORMAL DE RECICLAGEM NO
SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE DO RECIFE

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Civil da Universidade Federal de
Pernambuco (UFPE), como parte dos requisitos
necessários à obtenção do grau de Doutor em
Engenharia Civil.
Área de concentração: Tecnologia Ambiental e
Recursos Hídricos

Orientadora: Prof. Maria de Lourdes Florencio
dos Santos, PhD.
Co-orientadora: Prof^a. Simone Machado Santos,
DSc

Recife

2018

Catálogo na fonte

Biblioteca Margareth Malta, CRB-4 / 1198

A659i	Aragão, José Mariano de Sá. Integração do setor informal de reciclagem no sistema de gestão de resíduos sólidos da cidade do Recife / José Mariano de Sá Aragão. – 2018. 84 folhas, il., gráfs., tabs. Orientadora: Profa. Dra. Maria de Lourdes Florencio dos Santos. Coorientadora: Profa. DSc. Simone Machado Santos. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2018. Inclui Referências. 1. Engenharia Civil. 2. Catadores. 3. Resíduos Sólidos. 4. Reciclagem. 5. Cooperativa. I. Santos, Maria de Lourdes Florencio dos. (Orientadora). II. Santos, Simone Machado. (Coorientadora). III. Título. UFPE 624 CDD (22. ed.) BCTG/2018-131
-------	--

JOSÉ MARIANO DE SÁ ARAGÃO

INTEGRAÇÃO DO SETOR INFORMAL DE RECICLAGEM NO
SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE DO RECIFE

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Civil da Universidade Federal de
Pernambuco (UFPE), como parte dos requisitos
necessários à obtenção do grau de Doutor em
Engenharia Civil.
Área de concentração: Tecnologia Ambiental e
Recursos Hídricos

Aprovado em 07/03/2018

Prof.^a Dr.^a Maria de Lourdes Florêncio dos Santos (Orientador acadêmico)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo Martins Sobral (Examinador científico interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Rejane Helena Ribeiro da Costa (Examinador científico externo)
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dr.^a Ignez de Pinho Guimarães (Examinador científico externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dr.^a Janaina Maria Oliveira de Assis - (Examinador científico externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Aos meus pais, Sebastiana e João (in memoriam). Quero dizer que essa conquista não é só minha, mas nossa. Tudo que consegui só foi possível graças ao amor, apoio e dedicação que vocês sempre tiveram por mim. Sempre me ensinaram agir com respeito, simplicidade, dignidade, honestidade e amor ao próximo.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus por todas as minhas conquistas.

A meus pais, Sebastiana e João, os mais profundos agradecimentos por suas sábias lições de esperança; sempre repetindo palavras essenciais – como, por exemplo, amor, crença, compreensão, alegria – infundiram-me a confiança necessária para realizar os meus sonhos.

Aos meus filhos Mariana, Leonardo, Rafael e meu neto Davi que são minhas fontes de inspiração. Aos meus irmãos, Assunção, Savio e Ivan, pela excelente amizade, acolhimento e incentivos para conclusão desse trabalho.

À professora Dra. Maria de Lourdes Florêncio dos Santos, minha orientadora, e amiga pela oportunidade e confiança depositada, além das valiosas orientações e sugestões que foram feitas ao longo do trabalho.

À Professora Dra. Simone Machado Santos, minha coorientadora, meu sincero agradecimento pela coorientação neste trabalho. Muito obrigado pelo profissionalismo, pela sincera amizade e pela total disponibilidade que sempre revelou para comigo. O seu apoio foi determinante na elaboração desta Tese.

À Professora Dra. Maria do Carmo Sobral, colega, amiga e com quem contei com um apoio valioso para construção desse trabalho e para sua conclusão.

Ao bolsista Vinicius Fula cuja contribuição na coleta de dados foi inestimável.

À Universidade Federal de Pernambuco minha profunda gratidão pelas liberações para estudo.

Às professoras da banca Ignez de Pinho Guimarães, Rejane Helena Ribeiro da Costa e Janaína Maria Oliveira de Assis pelas enriquecedoras sugestões e contribuições.

Aos colegas professores e amigos Anísio Brasileiro, Suzana Montenegro e Amaro Lins pelo incentivo e apoio ao longo da pesquisa. A secretaria do Programa de Pós-Graduação em Engenharia civil, pelo apoio inestimável.

A todos os outros amigos que não foram citados aqui, mas que são igualmente importantes na minha vida.

A todos o meu sincero e profundo **Muito Obrigado!**

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Meu agradecimento mais profundo só poderia ser dedicado a uma pessoa: minha Esposa. O tempo todo ao meu lado, incondicionalmente. Nos momentos mais difíceis, que não foram raros nestes últimos tempos, sempre me fazendo acreditar que chegaria ao final desta difícil, porém gratificante etapa. Somos uma Família! Sou grato por cada gesto carinhoso, cada sorriso, e ansioso por estar ao seu lado, com nossos filhos e nossos netos o resto da minha vida.

Obrigado Socorro, meu AMOR!

*Chega um momento em sua vida, que você sabe:
Quem é imprescindível para você,
quem nunca foi,
quem não é mais,
quem será sempre!*

Charles Chaplin

RESUMO

O setor informal de reciclagem é uma das principais rotas de retorno de materiais recicláveis à cadeia produtiva em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Os catadores são, ao mesmo tempo, o elo mais importante e mais frágil dessa cadeia que fomenta a logística reversa do gerenciamento de resíduos sólidos nesses países. Com muita frequência, os catadores são invisíveis aos governos e, até mesmo, vistos como ameaças por alguns setores da sociedade, apesar da sua importância na proteção ambiental. Os catadores, deposeiros e a indústria de reciclagem compõem o mercado informal de reciclagem na cidade do Recife. Essa tese tem como objetivo principal auxiliar na proposição de mecanismos de planejamento para integração do setor informal de reciclagem à gestão dos resíduos sólidos na cidade do Recife. Para realização desse trabalho, um levantamento de dados sobre o mercado informal de reciclagem (catadores, cooperativas, deposeiros e indústria recicladora) foi realizado como o intuito de detectar as oportunidades de integração dessas atividades informais às atividades formais de gerenciamento de resíduos sólidos municipal. Entrevistas confrontadas com a literatura existente permitiram delinear um perfil dos catadores (idade, gênero, rendimento, vinculação à cooperativas e formação profissional). Com base nos dados levantados e nos modelos de integração existentes na literatura, também foi possível indicar arranjos viáveis para uma futura integração de catadores ao sistema formal de gerenciamento de resíduos sólidos.

Palavras-chave: Catadores. Resíduos sólidos. Reciclagem. Cooperativa.

ABSTRACT

The informal recycling sector is one of the main routes of return of recyclable materials to the productive chain in developing countries, as is the case of Brazil. In general, waste pickers and the recycling industry make up the informal recycling market in Recife. In general, waste pickers are at the same time the most important and fragile link in this chain that fosters the reverse logistics of solid waste management in those countries. All too often, scavengers are invisible to governments and even seen as threats by some sectors of society, despite their importance in environmental protection. In this context, the main objective of this work is to assist in proposing planning mechanisms for the integration of the informal recycling sector into the management of solid waste in the city of Recife. To carry out this work, a survey of data on the informal recycling market (waste pickers, cooperatives, waste pickers and recyclers) was carried out as a focus to detect the opportunities of integrating these informal activities into the formal activities of municipal solid waste management. Interviews confronted with the existing literature allowed to delineate a brief profile of the collectors (age, gender, income, bonding to cooperatives and professional training). Based on the data collected and on integration models in the literature, it was also possible to indicate feasible arrangements for future integration of waste pickers into the solid waste management system.

Keywords: Waste pickers. Recycling. Cooperative. Solid waste.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	Critérios para a classificação de resíduos sólidos.....	19
Quadro 2	Classificação dos resíduos sólidos segundo a NBR 10004.....	19
Figura 1	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....	22
Quadro 3	Descrição dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....	23
Figura 2	Plano Plurianual (PPA) 2004-2007 de Pernambuco – Eixo e opções estratégicas.....	24
Figura 3	Distribuição da População Brasileira nas Áreas Rurais e Urbanas entre 1940 e 2010.....	26
Figura 4	Localização dos municípios de Pernambuco por porte.....	28
Figura 5	Transversalidade das políticas ambientais em Pernambuco.....	29
Figura 6	Hierarquia na gestão de resíduos sólidos.....	30
Quadro 4	Dimensões da gestão integrada de resíduos sólidos.....	32
Figura 7	Composição gravimétrica dos RSU gerados na cidade do Recife.....	47
Figura 8	Quantidade de RSU da cidade do Recife enviados para a destinação final...	48
Figura 9	Quantidade de pontos de deposição irregular contendo cada tipo e material	48
Figura 10	Modelo atual do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da cidade do Recife	49
Figura 11	Localização da Região Político Administrativa 1 de Recife.....	51
Figura 12	Localização da Região Político Administrativa 2 de Recife.....	52
Figura 13	Localização da Região Político Administrativa 3 de Recife.....	53
Figura 14	Localização da Região Político Administrativa 4 de Recife.....	54
Figura 15	Localização da Região Político Administrativa 5 de Recife.....	55
Figura 16	Localização da Região Político Administrativa 6 de Recife.....	56
Quadro 5	Cooperativas e associações que possuem parceria com a Prefeitura do Recife.....	59
Quadro 6	Princípios e indicadores de sustentabilidade de gestão de resíduos sólidos..	61
Quadro 7	Indicadores de organizações de catadores, processos e dimensões para a sustentabilidade.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Número de municípios por porte no Estado de Pernambuco.....	27
Tabela 2	Testes de correlação de Spearman.....	64
Tabela 3	Teste Qui-quadrado de Pearson.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBO	Classificação Brasileira de Ocupação
COOPAGRE	Cooperativa de Agentes de Gestão em Resíduos Sólidos
CTR	Central de Tratamento de Resíduos
DPM	Distúrbios Psiquiátricos Menores
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
MPEs	Micro e Pequenas Empresas
OBCs	Organizações de Base Comunitária
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RCD	Resíduos da construção e demolição
Rio+20	Conferência das Nações Unidas
RMR	Região Metropolitana do Recife
RPAs	Regiões Político-Administrativas
RSU,	Resíduos sólidos urbanos
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIR	Sistema Nacional de Informações Resíduos Sólidos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA.	Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária
UNITAS	United Nations Population Fund

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	JUSTIFICATIVA.....	15
1.2	HIPÓTESE.....	17
1.3	OBJETIVOS.....	17
1.3.1	Objetivo geral.....	17
1.3.2	Objetivos específicos.....	17
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1	RESÍDUOS SÓLIDOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	18
2.1.1	Desenvolvimento sustentável.....	21
2.1.2	Urbanização brasileira e resíduos sólidos.....	25
2.2	GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	29
2.3	ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS.....	30
2.4	GOVERNANÇA PARA UMA GESTÃO INTEGRADA E PARTICIPATIVA	34
2.5	RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	35
2.6	CATADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS E MERCADO INFORMAL DE RECICLAGEM.....	37
2.7	RISCOS E DOENÇAS RELACIONADAS AO TRABALHO DE CATAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	40
2.8	INTEGRAÇÃO DO SETOR INFORMAL DE RECICLAGEM AO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	43
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	45
3.1	LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE DADOS.....	45
3.2	ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES DE INTEGRAÇÃO DO MERCADO INFORMAL DE RECICLAGEM AO SETOR FORMAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	46
4	RESULTADOS.....	47
4.1	O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DO RECIFE	47
4.1.1	Coleta seletiva de resíduos recicláveis.....	50
4.1.2	Ecoestações.....	50

4.2	REGIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA.....	50
4.3	MERCADO INFORMAL DE RECICLAGEM NO RECIFE E CIDADES ADJACENTES.....	56
4.3.1	Pontos de armazenamento de recicláveis (depósitos /aparistas / cooperativas)	57
4.3.2	Parcerias da Prefeitura do Recife com locais de armazenamento de resíduos.....	59
4.4	INDICADORES DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES.....	60
4.5	PERFIL DO MERCADO INFORMAL DE RECICLAGEM NO RECIFE.....	63
4.6	ESTRATÉGIAS PARA INTEGRAÇÃO DOS CATADORES E DO MERCADO INFORMAL DE RECICLAGEM.....	65
4.6.1	Modelos de formalização do serviço de catação de resíduos sólidos.....	67
4.7	PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UM COMITÊ PARA GOVERNANÇA.....	69
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	71
5.1	CONCLUSÕES.....	71
5.2	RECOMENDAÇÕES.....	72
	REFERÊNCIAS.....	74

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo contém a justificativa da tese, a hipótese, juntamente com os objetivos, geral e específicos do trabalho.

1.1 JUSTIFICATIVA

Os catadores, também chamados carroceiros, realizam um trabalho invisível em suas andanças em busca de material para revender, chegando a carregar a família a bordo de suas carroças. Eles são conceituados como aqueles que catam, selecionam e vendem materiais recicláveis (papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis). Muitos deles ainda atuam nos lixões, onde se submetem a riscos à saúde e exploração de todos os tipos. Os catadores não recebem remuneração adequada nem dos compradores de materiais recicláveis, nem das prefeituras que mantêm serviços de coleta ou triagem de resíduos sólidos.

Esta tese foi motivada por esforços continuados de colaborar para uma gestão humanitária de envolvimento respeitoso e reconhecimento efetivo de todos os segmentos que integram a cadeia produtiva de reciclagem dos resíduos. Os exemplos revisados e vividos em outras realidades nas quais a figura dos catadores foi eliminada não por meio repressivo, mas sim por políticas públicas de redução de desigualdades sociais estimulou e direcionou esta tese. Essa utopia inspirou até os momentos atuais na sua defesa, e mais ainda, na possibilidade de poder vivenciar a dignidade na face desses personagens que integram tão importante processo socioambiental e político-econômico que é a reciclagem.

Com respeito às categorias e conceitos predominantes neste trabalho cabe destacar a relação entre gestão, governabilidade e governança, com ênfase no enriquecimento da gestão valorizando o princípio da governança.

Conforme será apresentado ao longo do desenvolvimento desta tese, os catadores constituem agentes sociais muito importantes para promover a sustentabilidade do processo de produção e reprodução da vida no espaço urbano.

Desta forma a sua realização através do trabalho cotidiano e diário, mesmo que visibilizado aparentemente e até rechaçado, constituem nexos fundamentais no avanço da sociedade e do desenvolvimento de suas técnicas e tecnologias. Esta tese busca enfatizar a importância desses agentes, para outros considerados os agentes ambientais mais significativos do processo de reciclagem.

Esta tese traz à luz o papel do Estado, particularmente como expressão governamental no âmbito estadual e local e sua relação com os demais segmentos produtivos e reprodutivos do capital em todas as suas manifestações. Dentre esses segmentos produtivos encontra-se no ápice da cadeia produtiva da reciclagem os geradores dos produtos que serão postos em circulação para consumo da sociedade.

Neste sentido, o Estado que é o ente regulador dessas ações é responsável pelas políticas que repercutem na sustentabilidade, que, com mais ênfase é desafiada na escala urbana. Para Henri Acselrad (2001), a sustentabilidade urbana é definida como a capacidade das políticas urbanas se adaptarem à oferta de serviços, à qualidade e à quantidade das demandas sociais, buscando o equilíbrio entre as demandas de serviços urbanos e investimentos em infraestruturas.

A atividade econômica de catador de material reciclável foi classificada sob o código 5192-05 segundo a Classificação Brasileira de Ocupação (CBO) do Ministério do Trabalho e Emprego deveria ser devidamente contemplado nas políticas públicas de sustentabilidade enquanto elo fundamental. Não obstante, esses trabalhadores denominados de catador de ferro-velho, catador de papel e papelão, catador de sucata, catador de vasilhame, enfardador de sucata (cooperativa), separador de sucata (cooperativa), triadores de sucata (cooperativa), vivem à sombra dos processos integradores e inclusivos na sociedade. Essa ocupação se insere na sociedade em uma coexistência inclusiva-excludente ou vice-versa. O Ministério do Trabalho e Emprego reconhece o catador como profissional, mas não há uma lei que regule essa profissão para que haja legitimidade da atividade que é desenvolvida por milhares de pessoas em todo Brasil.

1.2 HIPÓTESE

A incorporação do catador de materiais recicláveis no sistema de gestão de resíduos sólidos contribui para combate à pobreza, redução da desigualdade social e melhoria da qualidade ambiental urbana.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Esta tese tem como objetivo geral propor mecanismos de planejamento e gestão para integração do setor informal de reciclagem à gestão dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Recife.

1.3.2 Objetivos específicos

- avaliar a distribuição espacial dos pontos de coleta e comercialização dos materiais recicláveis em Recife;
- avaliar a participação dos catadores na reciclagem informal de resíduos sólidos em Recife;
- formular alternativas e estratégias para inclusão dos catadores no sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos da cidade de Recife.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esse capítulo contém uma revisão da literatura sobre os seguintes temas: resíduos sólidos e desenvolvimento sustentável; Gestão integrada de resíduos sólidos; Aspectos legais e institucionais; Governança; Reciclagem de resíduos sólidos; Catadores de resíduos sólidos e o mercado informal; Riscos e doenças relacionadas ao trabalho de catação e Integração do setor informal de reciclagem.

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10004/04, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são definidos como “os resíduos no estado sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficando incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, em como determinados líquidos cujas partículas tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d’água, ou exijam para isso solução técnica e econômica inviável em face à melhor tecnologia disponível” (ABNT, 2004).

Existem vários critérios de classificação dos resíduos, dependendo do aspecto que está sendo considerado. O Quadro 1 mostra os diferentes critérios de classificação dos resíduos sólidos.

Ainda, de acordo com a NBR 10004/04, os resíduos sólidos são classificados de acordo com a sua periculosidade em: Classe I – Perigosos e Classe II - Não Perigosos. Os resíduos Classe II se subdividem ainda em Classe II A – não inertes e Classe II B – inertes. O Quadro 2 detalha a classificação dos resíduos sólidos, segundo a NBR 10004 (Quadro 2).

Quadro 1: Critérios para a classificação de resíduos sólidos

Critério de classificação	Classe
Origem, fonte e local de produção	Doméstico, residencial ou domiciliar, comercial, hospitalar, especial, radioativo, industrial, público, urbano, rural.
Tratabilidade	Biodegradável, descartável, reciclável
Grau de biodegradabilidade	Altamente degradável, moderadamente degradável, lentamente degradável, não degradável
Padrão econômico da fonte de produção	Alto, médio e baixo
Possibilidade de reagir	Inerte, orgânico e reativo
Economia	Aproveitável, inaproveitável e recuperável
Possibilidade de incineração	Combustível e não combustível
Possibilidade e recuperação energética	Alta, média e baixa
Ponto de vista sanitário	Contaminado e não contaminado
Natureza física	Seco e molhado
Composição química	Matéria orgânica e inorgânica
Periculosidade	Perigosos, não inertes e inertes

Fonte: ABNT, 2004

Quadro 2: Classificação dos resíduos sólidos segundo a NBR 10004

Classe I - Perigosos	
Aqueles que apresentam periculosidade ou características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade	
Classe II – Não perigosos	
Classe II A – Não inertes	Classe II B - Inertes
Aqueles resíduos que não são enquadrados nem como resíduos perigosos (Classe I) e nem como resíduos inertes (Classe II B), podendo apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.	Aqueles que se amostrados de forma representativa através da NBR 10.007 (ABNT, 2004) e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, de acordo com a NBR 10.006 (ABNT, 2004), não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se o aspecto cor, turbidez, dureza e sabor

Fonte: ABNT, 2004

Outra forma de classificação dos resíduos sólidos é quanto à origem e produção (POLETO, 2010):

- **Resíduos Urbanos:** são os resíduos provenientes das residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, da varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos, de sistema de drenagem urbana e tratamento de esgotos, os entulhos da construção civil e similar.
- **Resíduos Industriais:** são os resíduos provenientes de processos produtivos industriais, bem como os provenientes das atividades de mineração, de montagem e aqueles gerados em áreas de utilidades e manutenção de estabelecimentos industriais.
- **Resíduos de Serviço de Saúde:** são os resíduos produzidos pelas atividades de unidades de serviços de saúde (hospitais, ambulatórios, postos de saúde etc.). Incluem os resíduos infectantes (classe A) como culturas, vacinas vencidas, sangue e hemoderivados, tecidos, órgãos, perfurocortantes, animais contaminados, fluídos orgânicos; os resíduos especiais (classe B), rejeito radioativo, resíduos farmacêuticos e resíduos químicos; e os resíduos comuns (classe C), das áreas administrativas, das limpezas de jardins, etc.
- **Resíduos Especiais:** Provenientes de meio urbano e rural em função de suas características diferenciadas, nos quais se inserem os pneus, as pilhas e baterias e as lâmpadas fluorescentes, exigem sistemas especiais de acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e destinação final, para evitar danos ao meio ambiente.
- **Resíduos de Atividades Rurais:** são provenientes de atividades agrosilvopastoris, inclusive os resíduos dos insumos utilizados nestas atividades.
- **Resíduos de Serviços de Transporte:** são decorrentes da atividade de transporte e dos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, ferroviários e portuários e postos de fronteira.
- **Rejeitos Radioativos:** subprodutos gerados a partir de materiais que contêm substâncias radioativas em altas quantidades e não podem ser reaproveitados.

2.1.1 Desenvolvimento sustentável

A Declaração de Direitos Humanos, em 1948, estabeleceu no artigo 25º, que “toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar”. As normas internacionais de direitos humanos determinam que os serviços de abastecimento de água e saneamento devem ser acessíveis e disponíveis em quantidade e qualidade adequadas. As desigualdades de atendimento devem ser progressivamente eliminadas de modo que todos tenham acesso à informação e possam participar no processo de tomada de decisões fortalecendo o controle social (IPEA, 2015).

Posteriormente, a Conferência das Nações Unidas, realizada no Rio de Janeiro em 2012 (Rio+20), estabeleceu entre os desafios prioritários a universalização dos serviços de saneamento, incluindo o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem de águas pluviais, como um dos requisitos na promoção do desenvolvimento sustentável em áreas urbanas.

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Em setembro de 2015, 193 dos estados membros da ONU aprovaram o documento "Transformando o nosso mundo: Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", que inclui um conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas para 2015-2030, dando continuidade aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) que cobriram o período de 2000-2015, conforme Figura 1 e Quadro 3.

Essa agenda representa um plano abrangente de ação mundial para inclusão social, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento econômico. O cumprimento dos ODS em 2030 necessitará uma cooperação sem precedentes e colaboração entre os governos, as organizações não governamentais, parceiros de desenvolvimento, o setor privado e as comunidades. A implementação desses objetivos exigirá, de todos os setores e partes interessadas, a sua incorporação em suas próprias práticas e operações.

Figura 1: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Fonte: ONU (2015).

Nesse contexto, a incorporação da reciclagem informal está diretamente vinculada aos Objetivo ODS 6 que estabelece até 2030 “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos e todas”, bem como o Objetivo ODS 11, que estabelece até 2030 “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, por meio das metas e indicadores apresentados no Quadro 3.

Em seu Plano Plurianual (PPA) 2004-2007: Desenvolvimento com Inclusão Social o Governo do Estado de Pernambuco organiza suas ações em dois eixos e opções estratégicas que também remetem para uma melhor qualidade ambiental e consequentemente um melhor desenvolvimento local, apresentados esquematicamente na Figura 2.

O desenvolvimento local requer a adoção de medidas para resolver os problemas ambientais, sejam de forma conjuntas ou isoladas. Como um dos instrumentos para uma solução conjunta, os consórcios municipais têm sem apresentado como uma boa opção, desde que devidamente resolvidas as questões jurídicas e políticas necessitam também o acompanhamento técnico especializado para que estas soluções sejam de fato sustentáveis.

Quadro 3: Descrição dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Objetivos	Descrição dos objetivos
1	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares
2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável
3	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades
4	Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos
5	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas
6	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos
7	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos
8	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos
9	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação
10	Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles
11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis
12	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
13	Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos
14	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
15	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis
17	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável

Fonte: ONU (2015).

Figura 2: Plano Plurianual 2004-2007 de Pernambuco - Eixo e opções estratégicas



Fonte: PERNAMBUCO (2004)

O quadro institucional atual também é negativo apesar de encontrar-se em fase de alteração. A maioria das Prefeituras Municipais ainda não dispõe de recursos técnicos e financeiros para solucionar os problemas ligados à gestão de resíduos sólidos. Ignoram-se, muitas vezes, possibilidades de estabelecer parcerias com segmentos que deveriam ser envolvidos na gestão e na busca de alternativas para a implementação de soluções. Raramente utiliza-se das possibilidades e vantagens da cooperação com outros entes federados por meio do estabelecimento de consórcios públicos nos moldes previstos pela Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007, BRASIL, 2007) e Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005, BRASIL, 2005) e de seus respectivos decretos de regulamentação, Decreto nº 7217/2010 e Decreto nº 6.017/2007). Ainda é frequente observar-se a execução de ações em resíduos sólidos sem prévio e adequado planejamento técnico-econômico, sendo esse quadro agravado pela falta de regulação e controle social no setor.

2.1.2 Urbanização brasileira e resíduos sólidos

De acordo com Watson, (2003), enquanto as cidades ocupam apenas dois por cento do território do planeta Terra, elas contêm 50 por cento da população mundial, consomem 75 por cento dos recursos do mundo e produzem 75 por cento dos seus resíduos. Portanto, a prioridade principal do planejamento e desenho urbano para o século 21 será para apoiar a agenda global para responsabilidade ambiental, equidade social e às oportunidades econômicas para todos os povos. Esse desafio, por sua vez, é inexoravelmente ligado à sustentabilidade das cidades do mundo e das áreas urbanas.

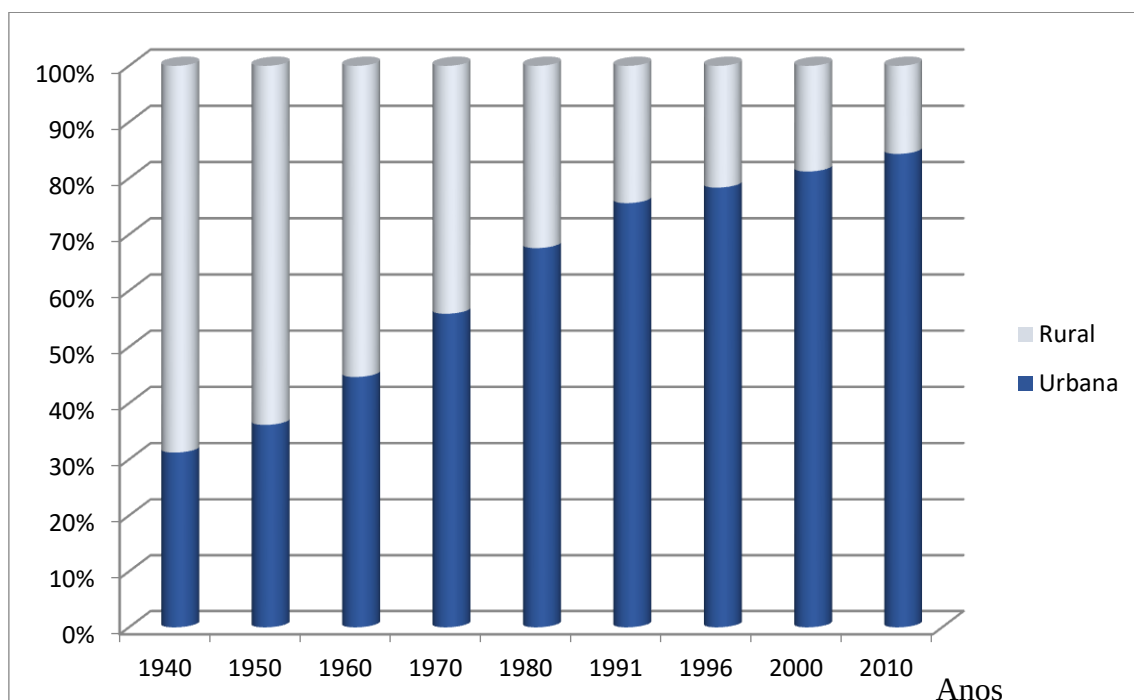
Segundo a *United Nations Population Fund* (UNITAS, 2007), a urbanização é inevitável. A urbanização pode e deve ser uma força para o bem. Nenhum país na era industrializada conseguiu atingir um crescimento econômico significativo sem a urbanização.

As cidades concentram a pobreza, mas também representam a melhor oportunidade de se escapar dela. As cidades geram problemas ambientais, mas também criam soluções. Mas para aproveitar essas oportunidades, as cidades precisam se preparar para este crescimento. Se esperarem, será tarde demais.

No Brasil, o grande ciclo de expansão da urbanização é relativamente recente. O seu início se articula com um conjunto de mudanças estruturais na economia e na sociedade brasileira, a partir da década de trinta do século vinte. Vale lembrar que foi somente em 1970, há pouco mais de 30 anos, que os dados censitários revelaram, no Brasil, uma população urbana superior à rural como poder visualizado na Figura 3.

Com o processo de urbanização vários problemas têm se apresentado devido aos poucos investimentos em serviços públicos tais como: educação, saúde, transporte, moradia, controle ambiental entre outros, trazendo para o meio urbano um caos de difícil solução. Entre os problemas ambientais, os resíduos sólidos, tem se apresentado como um dos grandes desafios para os gestores municipais que terão de buscar alternativas sustentáveis para solucionar a questão do gerenciamento destes resíduos.

Figura 3: Distribuição da População Brasileira nas Áreas Rurais e Urbanas entre 1940 e 2010



Fonte: IBGE (2010)

Embora a população brasileira tenha migrado para o meio urbano, grande parte desta população está localizada em municípios de até 20.000 habitantes, o que corresponde segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a 81,7% dos 5.565 municípios brasileiros. No Nordeste este percentual atinge 85,5%. As soluções para resolver os problemas dos resíduos sólidos nestas localidades podem ser mais simples, entretanto devem ser enfrentadas permanentemente sem alterações com mudanças administrativas das gestões municipais. Embora não possa ser descartado o uso de novas tecnologias que venham a contribuir para um melhor gerenciamento do meio ambiente tais tecnologias requerem uma capacitação dos atores locais para que sua aplicação seja consolidada. A Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 aponta para alternativas que deveram ser empregadas a partir da sua ampla aplicação. Em Pernambuco municípios com pequeno porte também são em grande maioria, conforme Tabela 1 e Figura 4.

Tabela 1: Número de municípios por porte no Estado de Pernambuco

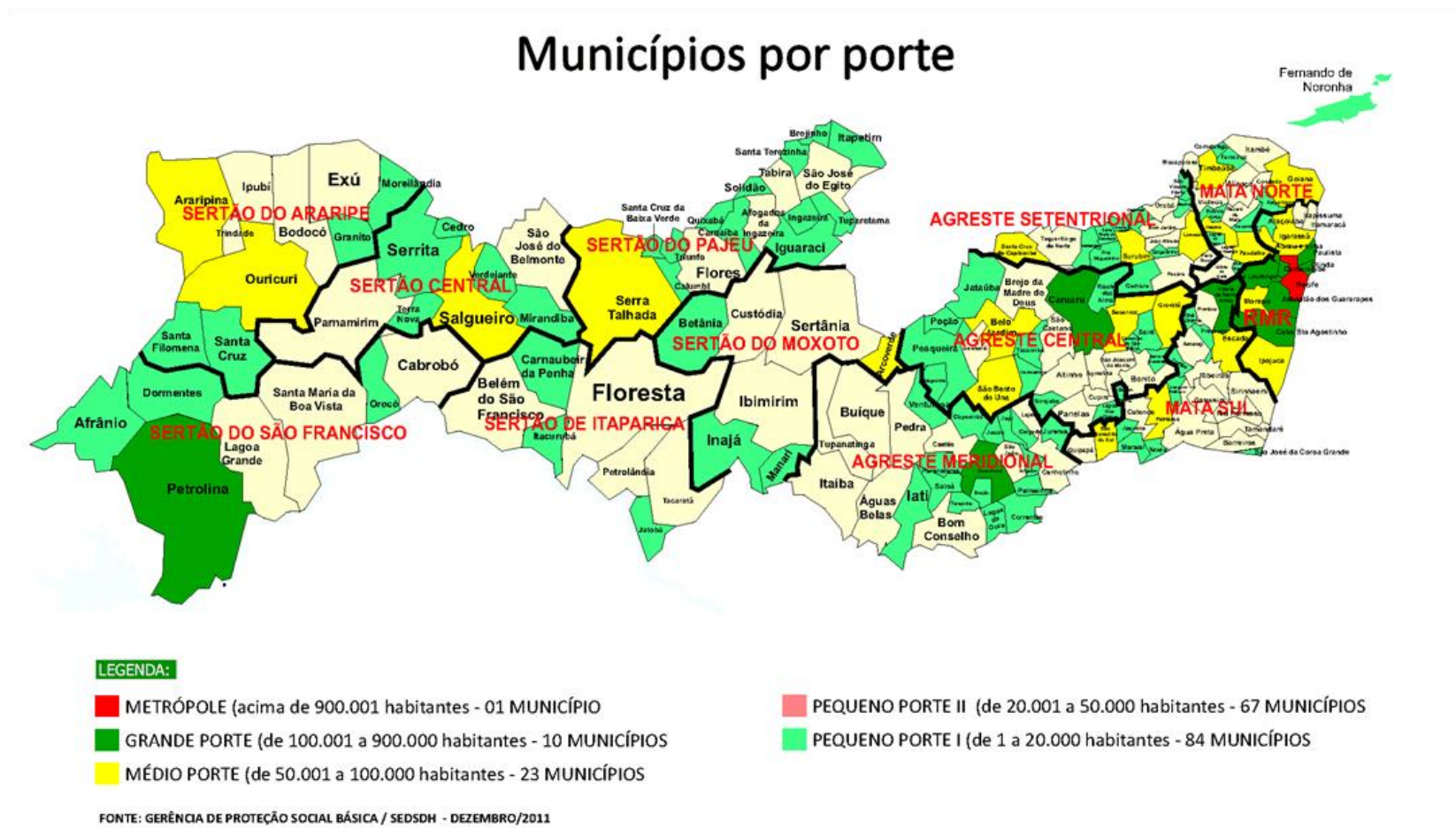
Porte	Número de municípios	%
Pequeno porte I - 1 a 20.000	84	45,4
Pequeno porte II - 20.001 a 50.000	67	36,2
Médio porte - 50.001 a 100.000	23	12,4
Grande porte - de 100.101 a 900.000 habitantes	10	5,4
Metrópole - acima de 900.001 habitantes	1	0,5
Total	185	100,0

Fonte: IBGE (2010)

Os municípios de até pequeno porte correspondem a 81,6% (153) do total de municípios existentes no estado de Pernambuco. Apenas a cidade do Recife é considerada uma metrópole com uma população superior a 900.001 habitantes, uma vez que possui cerca de 1.300.000 habitantes.

O cenário, quando considerado o porte dos municípios mostrado na Figura 4, aponta para soluções cujos instrumentos possam contribuir para um real desenvolvimento sustentável com aplicação de transversalidades das políticas ambientais apontadas no documento “As Políticas Públicas Ambientais Marco Reguladores de Pernambuco no contexto ambiental” apresentadas esquematicamente na Figura 5.

Figura 4: Localização dos municípios de Pernambuco por porte



Fonte: Adaptado de Secretaria de Desenvolvimento social e Direitos Humanos do Estado de Pernambuco, 2011

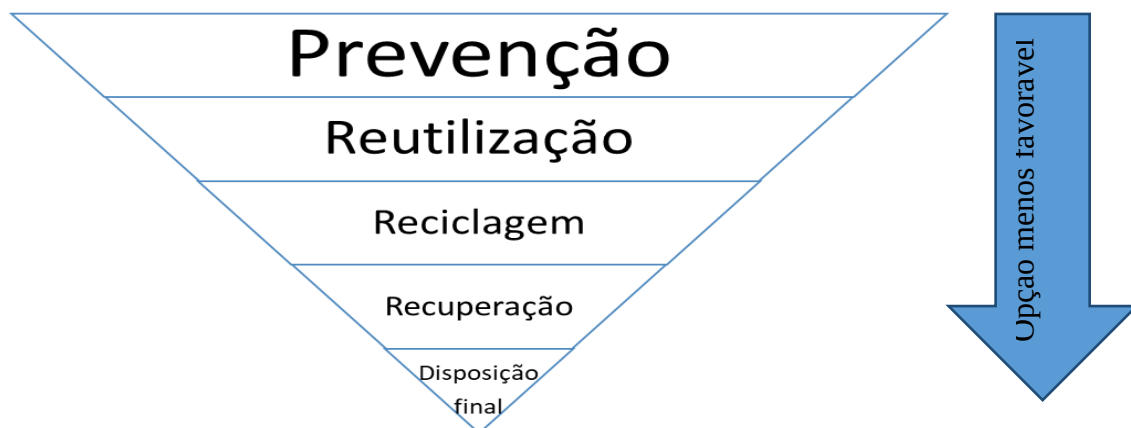
Figura 5: Transversalidade das políticas ambientais em Pernambuco



Fonte: Elaborado pelo autor

2.2 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos sólidos engloba uma hierarquia de diversas ações referentes à coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos. No entanto, essas ações devem ter como foco a redução do consumo e da obsolescência planejada; a minimização da geração; a reutilização e a reciclagem; os diversos tipos de tratamento; a disposição final e a recuperação de áreas degradadas pela disposição final inadequada; aliada à participação efetiva dos diversos atores dessa cadeia (SANTOS, 2007). As diversas opções de manejo devem considerar a hierarquia da gestão de resíduos sólidos, o que inclui a prevenção e a redução da geração, a reutilização, a reciclagem, a recuperação de energia e a disposição final em aterros, necessariamente nessa ordem (WOLSINSK, 2010). A Figura 6 mostra a hierarquia de resíduos sólidos, de acordo com a Diretiva da União Europeia (2008).

Figura 6: Hierarquia na gestão de resíduos sólidos

Fonte: União Europeia, 1998

2.3 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010) que contém instrumentos importantes para enfrentar os principais problemas decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A PNRS prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a mudança de hábitos de consumo e um conjunto de outros instrumentos que visam propiciar o aumento da reutilização e da reciclagem dos resíduos sólidos (tem valor econômico e pode ser reaproveitado ou reciclado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos, também denominado lixo (que não pode ser reciclado ou reutilizado).

Na hierarquia da gestão de resíduos sólidos, a prevenção segue o princípio de evitar a geração. A geração de resíduos representa perdas no processo, ineficiência produtiva e custos ambientais de gerenciamento. Por esta razão, o estabelecimento de estratégias de prevenção vai ao encontro dos princípios de proteção ambiental e de sustentabilidade. A prevenção exige planejamento criterioso, criatividade, mudança de atitude, investimentos em equipamentos e mão-de-obra, e o mais importante, desejo real de enfrentar e resolver o problema (TOCCHETTO, 2005).

Conforme a PNRS a reutilização é o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS e do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária- SUASA. Reutilização consiste no reaproveitamento antes do descarte ou da reciclagem.

Reciclagem é a forma de reaproveitar os resíduos gerados ou parte destes no mesmo ou em outro processo produtivo, sendo definida na PNRS como o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.

Os catadores de materiais recicláveis podem ser considerados os grandes protagonistas da indústria de reciclagem no país. Eles detêm posição fundamental na gestão de resíduos sólidos no Brasil, à medida que sua própria existência indica a dificuldade de incluir no gerenciamento desse sistema as atividades de catação, principalmente por problemas de escala de produção combinados a dificuldades logísticas (GONÇALVES-DIAS, 2009)

A recuperação tem como objetivo recuperar frações ou algumas substâncias que possam ser aproveitadas no processo produtivo desde que em condições econômicas mais ou menos vantajosas. A meta de toda a indústria e a engenharia ambiental é a recuperação e reuso de todos os seus resíduos incluindo especialmente os perigosos. A recuperação dos resíduos representa um serviço benéfico à sociedade, independente da rentabilidade. Há diversas vantagens ambientais que a recuperação de produtos pode oferecer, através da possibilidade de extração e práticas de disposição. Um estudo relata que a refundição de cobre de circuitos integrados pode reduzir a contribuição do cobre para o aquecimento global em 40%, relativa a emissão de gases, 90% de emissões ácidas e 80% dos fumos (WHITE, 2003).

A disposição final ambientalmente adequada deve ser a última etapa na hierarquia da gestão de resíduos sólidos, uma vez que todas as alternativas anteriores tenham sido abordadas de forma a descartar apenas os rejeitos que não podem ser definitivamente reaproveitados ou reciclados. Na PNRS a disposição final refere-se à distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a

evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos pode ser conceituada como

“a forma de conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável” (MESQUITA JÚNIOR, 2007).

A PNRS conceitua a gestão integrada como um conjunto de ações voltadas para busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4: Dimensões da gestão integrada de resíduos sólidos

Dimensões	Descrição
Dimensão política	Reconhecendo a importância da dimensão política, a lei permite tratar dos acordos necessários e da superação de eventuais conflitos de interesse que representem barreiras à implementação de boas práticas e soluções economicamente viáveis para os resíduos sólidos.
Dimensão econômica	A lei favorece o reforço à necessidade prática de se viabilizar as soluções para os resíduos sólidos, bem como abre o caminho para a definição e a implantação dos instrumentos econômicos que favoreçam as posturas ambientalmente saudáveis por parte dos diversos atores sociais
Dimensão ambiental	A lei aponta a essência da gestão dos resíduos, que é a minimização dos impactos ambientais.
Dimensão cultural	Aponta para a necessidade de levar em consideração os hábitos e os valores das populações locais, quando da definição dos métodos e dos procedimentos a serem implantados para o gerenciamento dos resíduos sólidos.
Dimensão social	A PNRS aponta ainda a necessidade de controle social.

Fonte: Adaptado de Jardim (2012)

Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é a maneira de conceber, implementar e administrar sistemas de limpeza pública considerando uma ampla participação dos setores da sociedade com a perspectiva do desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade do desenvolvimento é vista de forma abrangente, envolvendo as dimensões ambientais, sociais, culturais, econômicas, políticas e institucionais. Isso significa articular políticas e programas de vários setores da administração e vários níveis de governo, envolvendo o legislativo e a comunidade local, de modo a garantir os recursos e a continuidade das ações, identificando tecnologias e soluções adequadas à realidade local.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída com o advento da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 estabelece as seguintes metas a serem alcançadas:

- reduzir ao mínimo sua geração,
- aumentar ao máximo a reutilização e reciclagem do que foi gerado,
- promover o depósito e tratamento ambientalmente saudável dos rejeitos e
- universalizar a prestação dos serviços, estendendo-o a toda a população.

Essa política aborda de diversas formas a participação do profissional catador no cumprimento das metas estabelecidas na presente lei, estabelecendo instrumentos gerais e econômicos para inserção do profissional catador na missão de garantir a gestão integrada dos resíduos sólidos, em todas as esferas de poder. A PNRS tem como grande importância social a inclusão dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva formal dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

Dentre os instrumentos estabelecidos no art. 8º da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o inciso IV prevê o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. A mesma lei ainda destina à União o estabelecimento de metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores, devendo estas serem incluídas nos planos estaduais de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

As mesmas exigências deverem ser incluídas nos planos municipais, sendo prioridade a implantação da coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, abrangendo no plano municipal de gestão integrada dos resíduos

sólidos, programas e ações para a participação dos grupos interessados (BRASIL, 2010).

Economicamente, o poder público deve instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender a implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas e associação de catadores (BRASIL, 2010).

2.4 GOVERNANÇA PARA UMA GESTÃO INTEGRADA E PARTICIPATIVA

O termo governança vem sendo utilizado para indicar um novo modo de governar, que difere dos modelos hierárquicos tradicionais em que as autoridades de Estado exercem controle soberano sobre as pessoas e os grupos da sociedade civil, conforme ressalta Jacobi (2012),

“...Ao falarmos em governança nos referimos basicamente a um modo não hierárquico de governo, onde atores não estatais, e diversos segmentos participam na formulação e implementação das políticas. Trata-se portanto de um conceito que transcende um simples conjunto de um formatos de gestão. A governança ambiental pode ser desdobrada em sua dimensão instrumental e de compartilhamento baseada na participação ampliada em todos os processos, o que demanda o envolvimento ativo de todas as partes interessadas (stakeholders) em agendas pautadas pela busca de cooperação e consenso.”

O mesmo autor acrescenta ainda que, a governança está relacionada com a implementação socialmente aceitável de políticas públicas, um termo mais inclusivo que governo, por abranger as relações entre sociedade, Estado, mercados direito, instituições, políticas e ações governamentais, associadas à qualidade de vida e aos aspectos que relacionam-se com a saúde ambiental. Isso implica no estabelecimento de um sistema de regras, normas e condutas que refletem valores e visões de mundo daqueles indivíduos sujeitos a esse marco normativo. Na visão da complementaridade entre governo e a sociedade, promove compartilhamento de responsabilidade e *accountability* entre atores públicos, privados e meio ambiente (JACOBI, 2012).

Nesse contexto a boa governança de um sistema integrado de resíduos sólidos urbanos deve incorporar a inclusão dos catadores no processo de coleta seletiva como um elemento de redução das desigualdades sociais geração de renda para a população mais vulnerável e redução dos custos do sistema de coleta e aumento do tempo de vida dos aterros sanitários. Esse enfoque se insere em um dos princípios da logística reversa estabelecido nesta política, onde os resíduos podem ser reutilizados/reciclados e posteriormente reincorporados na cadeia produtiva.

2.5 RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A reciclagem é entendida como o processo de reaproveitamento dos resíduos, através de sua reinserção no ciclo produtivo, trazendo inúmeros benefícios para a sociedade e para o meio ambiente. A necessidade da redução da acelerada destruição dos recursos naturais está intrínseca ao entendimento que se tem em reduzir, no sentido de diminuir a quantidade de lixo produzido, desperdiçando menos e consumindo menos, associado ao conceito de reutilizar, dando nova utilidade a materiais que se transformam novamente em matéria-prima para a confecção de novos produtos.

Segundo estimativas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUD), a produção de lixo no mundo deverá ser de 2,2 bilhões de toneladas por ano até 2025 (ONUBR, 2012), sendo o lixo doméstico apenas uma pequena parcela em relação à produção de rejeitos industriais, comerciais e agrícolas, que são gerados para a produção dos produtos que consumimos. No Brasil a produção de resíduos também é um fato muito preocupante. No ano de 2010 cada brasileiro produziu cerca de 378 kg de lixo, sendo que 23 milhões de toneladas tiveram destino incorreto (SPITZCOVSKY, 2011).

Além disso, segundo Aragão e Veloso (2014), o Brasil está entre os países do mundo que mais reciclam, isto ocorre devido à grande quantidade de trabalhadores informais, com condições financeiras desfavoráveis, que encontraram na coleta e venda de materiais recicláveis, uma fonte de renda. Entretanto, apesar de ser um dos países que mais reciclam em todo o mundo, este percentual é ainda considerado pequeno, uma vez que, do total de resíduos gerados, recicla em torno de 13%.

Ainda de acordo com Aragão e Veloso (2014), no Brasil, 50,8% dos municípios brasileiros possuem como destinação final dos resíduos sólidos os aterros sanitários e vazadouros a céu aberto, conhecidos como lixões. Desse modo, existe a necessidade de criação de medidas convenientes e aplicação de políticas que subsidiem a gestão do resíduo sólido, de modo a ampliar a esfera da reciclagem e coleta seletiva no Brasil. Nos Estados Unidos e Europa, aproximadamente 70% dos resíduos sólidos estão em aterros sanitários, já no Japão, devido ao reaproveitamento energético, apenas 40% dos resíduos são destinados à aterros sanitários (SANTOS; AGNELLI; MANRICH, 2004).

Essa superprodução de lixo pode ser explicada pelo modelo de desenvolvimento tecnológico e econômico contemporâneo, que estimula cada vez mais o consumo, tanto em países ricos como em países pobres (VILELA RIBEIRO et al., 2009; VIEIRA, 2012).

Portanto, a reciclagem se configura como uma ferramenta para amenizar os problemas ambientais. De acordo com Brasil e Santos (2004, p.70), “reciclar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo o que é jogado fora”. A importância da reciclagem consiste em minimizar os impactos negativos causados por ações do homem, ao meio ambiente. Através de sua utilização, é possível reaproveitar matéria-prima que já foi utilizada, contribuindo assim, para a redução da poluição e para a preservação dos recursos naturais.

Ainda de acordo com Brasil e Santos (2004), a reciclagem traz diversos benefícios para o meio ambiente, e para a sociedade, dentre eles destaca-se:

- diminuição da exploração de recursos naturais;
- diminuição da contaminação do solo, da água, do ar e de alimentos;
- economia de energia e matérias-primas;
- melhoria da qualidade de vida e da limpeza nas cidades;
- geração de novas fontes de renda/empregos; e vi) a formação de uma consciência ecológica.

Além dos benefícios ambientais, a reciclagem apresenta também os benefícios econômicos, uma vez que o descarte eficiente dos resíduos sólidos surge como uma medida econômica e social viável, tanto para a indústria quando para o setor público, promovendo ganhos a partir desta atividade. De acordo com Ribeiro et al. (2014), enquanto a racionalidade econômica exige a quantificação da relação custo-benefício

dos diferentes modos de tratamento dos resíduos, as externalidades positivas da reciclagem sobre o meio ambiente e a sociedade são frequentemente ignoradas na contabilidade tradicional dos prós e dos contras da gestão de resíduos.

2.6 CATADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS E MERCADO INFORMAL DE RECICLAGEM

A catação de resíduos é uma atividade informal típica de países em desenvolvimento. No Brasil, os indivíduos que realizam essa atividade são conhecidos como catadores, por realizar a separação de resíduos (catação) dos rejeitos, ou daquilo que não pode ser aproveitado no mercado de reciclagem. Essa denominação muda não somente com o idioma do país, mas também pelo seu significado. Na Argentina, esses trabalhadores são conhecidos como “cartoneros ou recuperadores urbanos”, nos Estados Unidos, são conhecidos como *binners* e no Egito como *zabaleen*. Em diversos países, o termo reciclador é bastante utilizado (BINION E GUTBERLET, 2012).

Nos países onde se realiza a catação, essa atividade é parte do sistema de gestão de resíduos sólidos, ainda que de modo informal, uma vez que é a principal forma de retorno dos recicláveis à cadeia produtiva. Os benefícios dessa atividade ao sistema de gestão de resíduos, normalmente não contabilizados, incluem a economia de recursos direcionados à coleta, tratamento e disposição final, bem como a proteção ambiental, minimamente. Fergutz et al. (2011) demonstram que, em certos casos, o volume de aterramento pode ser reduzido em 20%, gerando economia ao sistema.

No Brasil, o número de catadores é impreciso. O Censo 2010 mostrou que 387.910 pessoas se declararam catadoras (IBGE, 2010). O Movimento Nacional de Catadores indica que mais de 500.000 pessoas sobrevivem da catação e venda de materiais recicláveis nas cidades brasileiras (FERGUTZ et al., 2011). O Instituto Brasileiro de Economia Aplicada estima que um número entre 400 a 600.000 de pessoas sobrevivam da catação no Brasil (IPEA, 2011). O Compromisso Empresarial para a Reciclagem, associação sem fins lucrativos que realiza estudos e pesquisas na área de resíduos sólidos, estima um número de 800.000 catadores no Brasil (CEMPRE, 2013). Martins et al. (2014), em recente estudo, estimam que há mais de um milhão de catadores no país.

Muito dessa imprecisão dos dados deve-se ao fato de que a atividade de catação é informal e até mesmo discriminada pela sociedade. Somente aquelas pessoas com pouca ou nenhuma formação profissional, ou aquelas que não conseguiram qualquer outro trabalho considerado como melhor, recorrem à catação de resíduos sólidos para sobreviver. Os catadores também sofrem discriminação por parte da sociedade e do poder público. A atividade é frequentemente associada à falta de higiene, desemprego, crimes, o que leva a sua discriminação (SEMBIRING; NITIVATTANANON, 2010). A aceitação social da atividade de catação como um trabalho comum é tão baixa que, em algumas cidades, os cidadãos veem os catadores como uma ameaça, como descrito por Adama (2012), Oguntoyinbo (2012), Afon (2007) e Nas e Jaffe (2004). Em virtude dessa percepção negativa por parte da população, poucas pessoas têm a coragem de se identificar como catadores de resíduos sólidos.

Nos países em desenvolvimento, os catadores representam um importante e positivo papel no gerenciamento de resíduos sólidos (Asim et al., 2012; Sembiring and Nitivattananon, 2010; Medina, 2000). Nesses países, a base da cadeia de reciclagem de resíduos funciona mais devido ao papel dos catadores no mercado informal, do que pelos atores formais do processo, como por exemplo as indústrias recicladoras. Aparcana e Salhofer (2013) definem o mercado informal de reciclagem como indivíduos ou grupos que realizam várias atividades dentro do gerenciamento dos resíduos tais como a coleta, a reciclagem, o tratamento e o descarte. O mercado informal de reciclagem às vezes é a principal fonte de renda e sobrevivência para algumas pessoas pobres e marginalizadas (SEMBIRING; NITIVATTANANON, 2010), já que não requer treinamento e não precisa de empregador.

Basicamente, há dois tipos de catadores: os de rua, que vivem à procura de materiais que possam ter algum valor econômico; e os de lixões, que fazem a segregação de matérias dentro das montanhas de lixo que são formadas nas frentes de trabalho dos lixões e que, por muitas vezes, residem nesses locais ou em suas proximidades (RATHANA, 2009).

Como em qualquer mercado, algumas relações de trabalho são estabelecidas no mercado informal de reciclagem. Os principais atores nesse mercado são: os catadores, os deposeiros ou atravessadores (aqueles que compram dos catadores, armazenam, beneficiam ou não, e vendem às indústrias) e a indústria de reciclagem. Sasaki e Araki (2013) identificaram ao menos oito tipos de atores na cadeia informal da reciclagem, no

lixão de Bantar Gebang, Indonésia. Wilson et al. (2012) mostraram que há uma hierarquia no mercado informal de reciclagem, onde baixos rendimentos são associados às baixas posições hierárquicas. Em muitos casos, Adama (2012) mostrou que as relações no mercado informal são bem estruturadas e interdependentes, nenhum ator ou grupo possui o monopólio de poder.

De forma geral, a catação de resíduos sólidos é uma atividade de baixo rendimento e alguns catadores trabalham apenas para a sobrevivência imediata (Wilson et al., 2006). Na cidade de Rajshahi (Bangladesh), um catador normalmente ganha de 1,01 a 2,25 dólares por dia (BARI et al., 2012). Em algumas cidades, a catação de resíduos sólidos é considerada uma atividade lucrativa. Apesar do baixo rendimento mensal, os catadores de Enugu (Nigéria) ganham mais que um salário mínimo, ou seja, cerca de 50 dólares mensais (NZEADIBE, 2009). Em Abidjan (Costa do Marfim), os catadores têm rendimentos mensais de cerca de 115 dólares mensais, ligeiramente acima do salário mínimo (ANDRIANISA et al., 2016).

Normalmente, os catadores têm baixa escolaridade (MARTINS et al., 2014; ROCKSON et al., 2013; RANKOKWANE; GWEBU, 2006). Entretanto, têm os conhecimentos e habilidades necessários para segregar o tipo de resíduo valorizado pelo mercado (OGUNTOYINBO, 2012).

O trabalho informal é a base do mercado de reciclagem no Brasil (FERRI et al., 2015; CAMPOS, 2014; TIRADO-SOTO; ZAMBERLAN, 2013). Esses catadores tanto trabalham nas ruas quanto nos lixões, muito embora o número desses últimos tenha sido reduzido devido ao fechamento de vários lixões em grandes cidades. Fergutz et al. (2011) ressaltam que os catadores brasileiros recebem remuneração inadequada dos deposeiros (atravessadores), que pagam muito pouco ou pagam até mesmo com bebidas alcoólicas, ao invés de dinheiro.

Apesar da atividade de catação ser uma importante fonte de renda para muitas famílias pobres, de acordo com Wilson et al. (2006), ela tem a particularidade de penalizar aqueles indivíduos mais vulneráveis da sociedade, como mulheres, crianças e idosos, pela exposição à insalubridade laboral.

2.7 RISCOS E DOENÇAS RELACIONADAS AO TRABALHO DE CATAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O trabalho realizado pelos catadores, tais como, catar, separar e transportar material para reciclagem, os expõem a riscos de diversas naturezas, em especial, à sua saúde. Esses trabalhadores informais não possuem amparo trabalhista, ficando desprotegidos em caso de acidentes ou doença que os impossibilitem de trabalhar. Trabalham sob todas as condições climáticas, sem equipamentos de proteção individual, com carga horária excessiva, transportando cargas pesadas e com remuneração incerta pelos materiais recicláveis coletados, cujo preços flutuam sazonalmente. Adicionalmente, esses trabalhadores em geral têm baixa escolaridade e vivem em situação de risco, colocando-os, assim, nos graus mais elevados de vulnerabilidade social, não somente pela ótica da saúde do trabalhador, mas também pelas questões socioambientais envolvidas (HOEFEL et al., 2013; SILVA, et al, 2013)

Os catadores estão expostos a vários tipos de riscos: variação climática (chuva, umidade, frio, calor), ruídos (tráfego, máquinas), risco ao contato com agentes biológicos (vírus, bactérias, fungos, e animais, tais como, helmintos, baratas, formigas e roedores), poeira, aerossóis e gases provenientes da decomposição da matéria orgânica dos resíduos (monóxido de carbono, gás sulfídrico), substâncias orgânicas diversas (óleos e graxa, tintas, produtos de limpeza, cosméticos, inseticidas, metais pesados (chumbo, cádmio e mercúrio provenientes de baterias). Adicionalmente, há riscos de cortes e furos por materiais perfurantes, de quedas, atropelamentos, além do risco de problemas respiratórios, dores de cabeça, ergonômicos, devido a posturas forçada durante o levantamento de peso e sobrecarga de trabalho (FERREIRA; ANJOS, 2001; DA SILVA et al., 2007; CORDEIRO et al., 2012; DANILO, 2014).

É muito importante a promoção de ações que contribuam para melhorar a vida dos catadores, que exercem trabalhos precários para a sua real inclusão social e produtiva. Sabe-se que eles estão expostos a uma grande variedade de riscos físicos. Daí é muito importante o desenvolvimento de veículos coletores de baixo custo de aquisição e manutenção (CASTILHOS et al., 2013). Entretanto suas atividades e condições de vida também estão sujeitas a riscos à sua saúde mental e emocional. Em um estudo transversal realizado na cidade de Pelotas-RS, Da Silva et al (2006a) verificaram que os catadores apresentavam, mais frequentemente, distúrbios psiquiátricos menores (DPM)

do que outros trabalhadores pobres, que vivem nos mesmos bairros, e que tinham as mesmas condições de vida.

Da Silva et al, (2006b) encontrou que a prevalência de dores musculoesqueléticas é semelhante à de outros trabalhadores manuais que tem atividade fisicamente muito exigentes. Entretanto, a prevalência de dores lombares em catadores é muito maior (49%) do que na população em geral (35%). Em adição aos riscos de contraírem enfermidades advindas da exposição e manejo do lixo, muito catadores apresentam doenças crônicas não transmissíveis, tais como hipertensão, diabetes, dislipidemia, sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal (AULER et al., 2014).

Nem sempre os aspectos de saúde são priorizados pelos catadores. Puech (2008), estudando um grupo de catadores autônomos na coleta seletiva do Município de São Paulo, constatou que a dificuldade principal era a falta de espaço adequado para realizar a triagem, enfardamento e também guardar o material coletado. Outras dificuldades ressaltadas foram o transporte e ausência de legalização dos trabalhadores. Em outro estudo realizado em Ponta Grassa, Paraná, Lamp (2012) verificou que, em adição aos problemas relacionados à saúde física, os catadores apresentavam problemas psicológicos, com baixa autoestima, com vergonha de dizer a sua atividade de trabalho bem como do local onde eles residiam (devido às precárias condições do local, mau cheiro e águas superficiais contaminadas com esgotos).

Em estudo de percepção de riscos ocupacionais em catadores realizado em uma cooperativa em Salvador-Bahia, Oliveira (2011) observou que os catadores consideravam que a atividade de coleta seletiva no espaço público da rua apresentava risco superior àquela desenvolvida na cooperativa, pois o trabalho em equipe conferia mais segurança. Para eles, os principais riscos seriam os de acidentes com materiais perfurocortantes, dermatoses, exposição às substâncias em pó de alumínio, serra e vidro e levantamento manual de peso elevado. Entretanto, os catadores não elegeram os riscos ocupacionais como problema prioritário.

Para eles, mais importante do que o risco é a satisfação, a identidade profissional e o rendimento conferidos pela Cooperativa. Em outro trabalho (CARDOZO, 2009) sobre a percepção de riscos ambientais de trabalhadores catadores de materiais recicláveis em um aterro controlado do município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, verificou que a catação de materiais recicláveis era uma atividade perigosa e insalubre. Também

verificou que a catação se constituía na única forma de sobrevivência da grande maioria dos catadores.

A análise da percepção de risco ambiental realizada mostrou que, em razão dessa luta pela sobrevivência, os trabalhadores descuidavam-se dos aspectos mínimos de segurança, minimizando os riscos e, em muitos casos negando o perigo, configurando uma ideologia defensiva no grupo para poderem enfrentar as situações de risco diárias a que estão submetidos e, assim, manter a prática da catação, fato esse já relatado por Cavalcante e Franco (2007) para os catadores do Lixão do Jangurussu, Fortaleza, Ceará. Para Dall'Agnoll e Fernandes (2008) os catadores de materiais recicláveis deveriam ir além do reconhecimento de risco ou agravo à saúde e construir soluções alternativas dentro de suas possibilidades.

Analisando-se os riscos ocupacionais e acidentes de trabalho em catadores de resíduos sólidos na Cooperativas de Ceilândia no Distrito Federal, SOARES, (2014) observou uma prevalência de 85,6% de acidentes de trabalho ocorridos por cortes com materiais perfurocortantes, seguido de escorregões e quedas com 8,1% dos casos. Destaca-se que esses acidentes não entraram nas estatísticas de acidente de trabalho, nem os catadores foram amparados pela previdência social pois a grande maioria (86,5) não realizava a contribuição ao Instituto Nacional do Seguro Social (INSS).

Colveiro e Souza (2016) realizaram uma avaliação de riscos ocupacionais dos catadores de materiais recicláveis de Anápolis, Goiás. Esses catadores passaram a trabalhar em uma cooperativa na central de triagem instalada depois que o local de disposição final de resíduos sólidos sofreu readequações, passando a ser um dos aterros sanitários licenciados de município. Os resultados mostraram que os riscos ergonômicos e psicossociais, tais como as posturas inadequadas e esforço repetitivo, exigiam a suspensão imediata das atividades dos catadores no aterro controlado. A relocação dos catadores para a central de triagem foi benéfica pois minimizou os riscos a que estavam expostos. Entretanto, dos 80 que trabalhavam no aterro controlado apenas 12 catadores permaneceram trabalhando na central de triagem.

Entretanto, Fontanal et al. (2011) verificaram que os trabalhadores, mesmo atuando em uma cooperativa de uma usina de triagem de resíduos, estavam expostos a riscos ocupacionais diariamente, sendo os perfurocortantes os mais frequentes. Além disso, esses trabalhadores não eram assistidos nas suas necessidades nutricionais, de higiene e

de condições de trabalho, como também o autocuidado era negligenciado, fatores que são determinantes para o adoecimento. Como estratégias para a construção de um ambiente de trabalho saudáveis propõem que o poder público faça investimentos em ações de promoção à saúde, tais como, educação em saúde para a prevenção de agravos.

2.8 INTEGRAÇÃO DO SETOR INFORMAL DE RECICLAGEM AO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nos países em desenvolvimento, a adequação da gestão de resíduos sólidos à legislação ambiental e às normas técnicas traz a tona um dilema bastante comum aos responsáveis pela tomada de decisão: como proceder em relação aos catadores? A gestão adequada de resíduos pressupõe um conjunto de ações que interferem diretamente no mercado informal de reciclagem e, principalmente, na atuação dos catadores. Segundo Marelllo e Helwege (2014) e Sembiring e Nitivattananon (2010), o fechamento de lixões, a adoção de coleta seletiva e o uso de equipamentos mecanizados para a separação de recicláveis levam à falta de trabalho ao catador.

Ressalta-se que nos países em desenvolvimento, os catadores contribuem sobremaneira para a gestão de resíduos sólidos, reduzindo a quantidade de lixo que vai ser tratada ou aterrada pelos municípios, resultando em economia de custos e preservação ambiental.

Considerando apenas a experiência em segregação de recicláveis, poderia se pensar que seria fácil integrar os catadores ao setor formal de gerenciamento de resíduos sólidos. No entanto, dificuldades de diversas ordens impedem essa integração. Aparcana (2017) resume essas dificuldades em cinco categorias: (i) falta de políticas e arcabouço legal; (ii) falta de instrumentos econômicos e de financiamento; (iii) falta de arranjo institucional/organizacional; (iv) falta de aceitação social e de condições de vida; e (v) dificuldades técnicas e operacionais. Outros autores como Fergutz et al. (2011), Oguntoyinbo (2012), Paul et al. (2012) e Sembiring e Nitivattananon (2010) destacam que a percepção negativa dos catadores pela sociedade em geral é um dos maiores impedimentos à integração dos setores informal e formal.

Por outro lado, muitos catadores são refratários à ideia de integração ao sistema formal, alegando que poderiam perder a sua autonomia ou terem seus rendimentos reduzidos (ALPARCANA, 2017; COLOMBIJN; MORBIDINI, 2017; FERGUTZ et al., 2011).

De acordo com Alparcana (2017), as três maneiras mais comuns de formalização dos catadores no sistema de gestão de resíduos sólidos são: (i) aquelas baseadas na organização dos catadores em associações e cooperativas; (ii) aquelas baseadas no arranjo de catadores em organizações baseadas na comunidade (exemplos no Quênia, Zâmbia, Tanzânia, Egito e Honduras); e (iii) aquelas baseadas na formalização dos catadores como trabalhadores formais do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos (exemplos na Indonésia, Índia, Bangladesh e Peru).

Há diversos exemplos de sucesso ou não na integração de catadores ao sistema formal de gerenciamento de resíduos sólidos. Adrianisa et al. (2016) mostram que uma integração informal entre o governo de Abidjan (Costa do Marfim) e *waste pré-collectors* (um grupo de pré-coletores particulares de lixo doméstico, formado, principalmente, por jovens desempregados) resultou ser insuficiente para garantir qualidade de vida aos trabalhadores, apesar dos benefícios amplamente reconhecidos pela população. Paul et al. (2012) descrevem a integração dos setores informal e formal, que envolveu 240 catadores na cidade de Iloilo (Filipinas) como positiva, uma vez que contribuiu para amenizar a pobreza, aumentando a renda e melhorando as condições de trabalho. Diaz e Otoma (2012) mostram um estudo de caso, realizado no Peru, no qual a catação de lixo resultou em redução de turnos de coleta; no entanto, a sinergia entre o poder público municipal e o setor informal de reciclagem poderia ser maximizada com a melhoria das condições operacionais, o que seria possível caso houvesse a implementação de campanhas de conscientização sobre a prevenção, redução e reciclagem de lixo, voltadas à população.

De forma geral, muitos autores concordam que o setor informal de reciclagem deve ser integrado ao gerenciamento formal de resíduos sólidos, uma vez que essa integração poderá criar novos empregos, recuperar materiais ainda úteis e evitar a poluição ambiental. A questão central é definir a forma ideal de integração entre os dois setores. Sembring e Nitivattananon (2010) destacam que as necessidades dos catadores devem ser tidas como mais importantes do que as demandas do poder público, no momento da elaboração de qualquer proposta para integração entre os dois setores.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Metodologicamente, a construção desta tese foi desenvolvida à luz do método hipotético-dedutivo, no qual a hipótese de que a incorporação dos catadores no sistema de gestão de resíduos sólidos contribui para melhoria da qualidade ambiental e redução da pobreza foi premissa fundamental. As abordagens seguiram padrões da hermenêutica, utilizado como técnicas de interpretação de procedimentos normativos, ou seja, no nível de leis ou princípios de cartas e compromissos tácitos de condução e articulação de interesses.

A presente pesquisa foi construída com base nos seguintes instrumentos metodológicos:

- revisão de literatura - que incluiu a pesquisa de monografias, dissertações, teses e periódicos na área de estudo, além da pesquisa em documentos técnicos elaborados por órgãos públicos, tais como mapas, relatórios e projetos;
- pesquisa exploratória – levantamento de dados diretamente no campo por meio de entrevistas, coletando informações dos representantes do meio acadêmico, do poder público e das cooperativas/associações de catadores.

Dessa forma, foi utilizada uma linha de raciocínio aplicável a estudos que envolvem, essencialmente, a gestão de resíduos sólidos, conforme descrito em Santos (2007).

3.1 LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE DADOS

Essa etapa preliminar de levantamento de dados e complementação do marco teórico foi desenvolvida para subsidiar as etapas posteriores de análise e cumprimento dos objetivos propostos. Ações desenvolvidas nesta etapa incluíram:

- Complementação do marco teórico;
- Levantamento dos modelos integração do mercado informal de reciclagem com o setor formal de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Levantamento dos métodos para criação e proposição de cenários futuros existentes;

- Levantamento e análise da legislação federal, estadual e municipal referentes ao trabalho de catação de resíduos sólidos, para subsidiar a criação ou aperfeiçoamento de mecanismos de planejamento para a integração dos catadores ao setor formal de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Entrevistas com os principais atores do mercado informal de reciclagem (catadores, deposeiros e indústria recicladora) e o poder público (Prefeitura do Recife/Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana - EMLURB).

3.2 ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES DE INTEGRAÇÃO DO MERCADO INFORMAL DE RECICLAGEM AO SETOR FORMAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

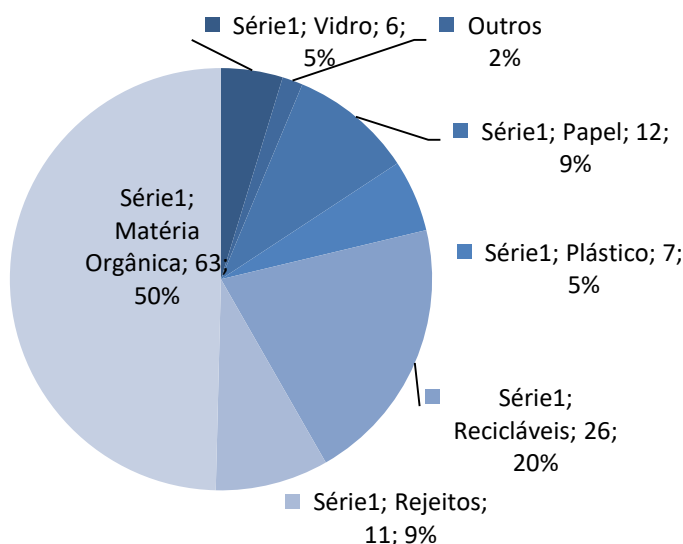
As perspectivas de integração entre o mercado informal de reciclagem do Recife com o setor formal de gerenciamento de resíduos sólidos são discutidas à luz dos modelos encontrados na literatura, considerando o obtido a partir dos levantamentos em campo e entrevistas. Com base nos dados levantados em campo e nos modelos de integração existentes na literatura, também foi possível elaborar alternativas viáveis para uma futura integração de catadores ao sistema formal de gerenciamento de resíduos sólidos.

4 RESULTADOS

4.1 O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DO RECIFE

Segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012), a cidade do Recife possui uma taxa de geração de resíduos sólidos urbanos de 1,58 kg/hab/dia, com uma estimativa de geração em 2016 de 919.610,50 t/ano. A composição gravimétrica dos RSU, desconsiderando-se os Resíduos da Construção e Demolição (RCD), é apresentada na Figura 7.

Figura 7: Composição gravimétrica dos RSU gerados na cidade do Recife.



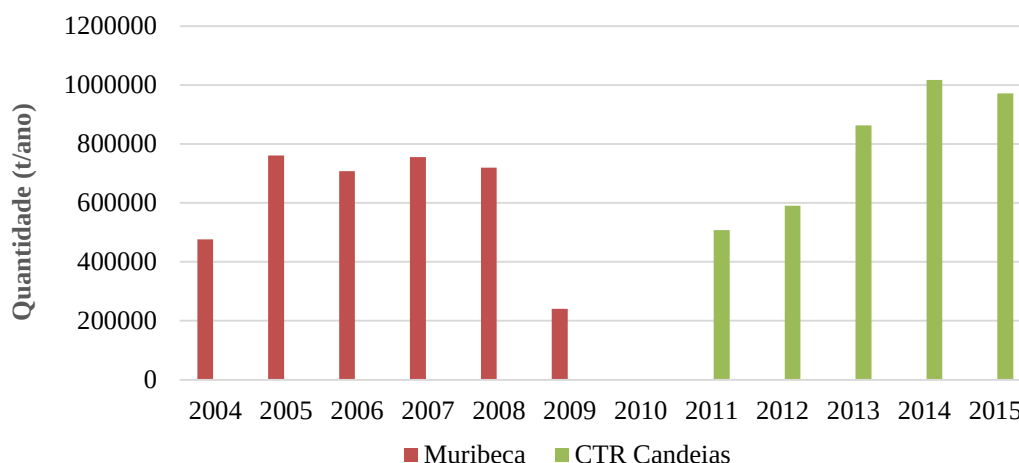
Fonte: Pernambuco (2012)

A partir de levantamento realizado no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), e Resíduos Sólidos (SNIR), observaram-se quais as alternativas de destinação final de RSU nos municípios estudados. A Figura 8 apresenta a quantidade de RSU enviada para a destinação final. Observa-se que até 2009 os RSU eram enviados para o aterro controlado da Muribeca.

Com o fechamento deste, os resíduos são destinados a dois aterros sanitários privados: a Central de Tratamento de Resíduos CTR-Candeias, localizada em Jaboatão dos

Guararapes; e a Central de Tratamento de Resíduos CTR-Pernambuco, localizada em Igarassu. Os quantitativos enviados às referidas centrais de tratamentos flutuam, periodicamente, conforme demanda e preços praticados pelas empresas.

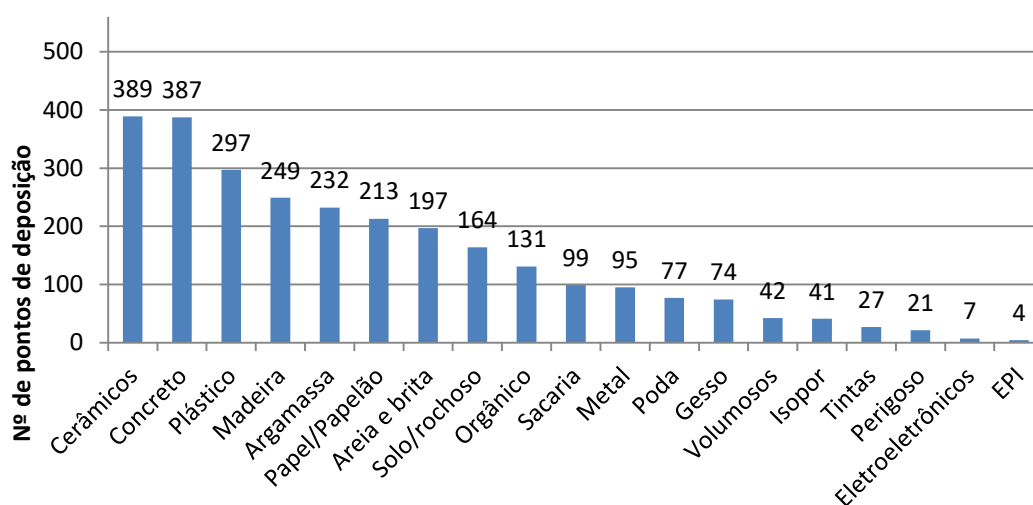
Figura 8: Quantidade de RSU da cidade do Recife enviados para a destinação final.



Fonte: Pernambuco (2012)

A partir do mapeamento dos pontos de deposição irregular de RCD realizado por Paz (2018), verifica-se que dos 550 pontos cadastrados, 131 pontos (24%) possuíam uma quantidade razoável de resíduos orgânicos; m 77 pontos (14%) foram encontrados também resíduos de poda (Figura 9).

Figura 9: Quantidade de pontos de deposição irregular contendo cada tipo de material.

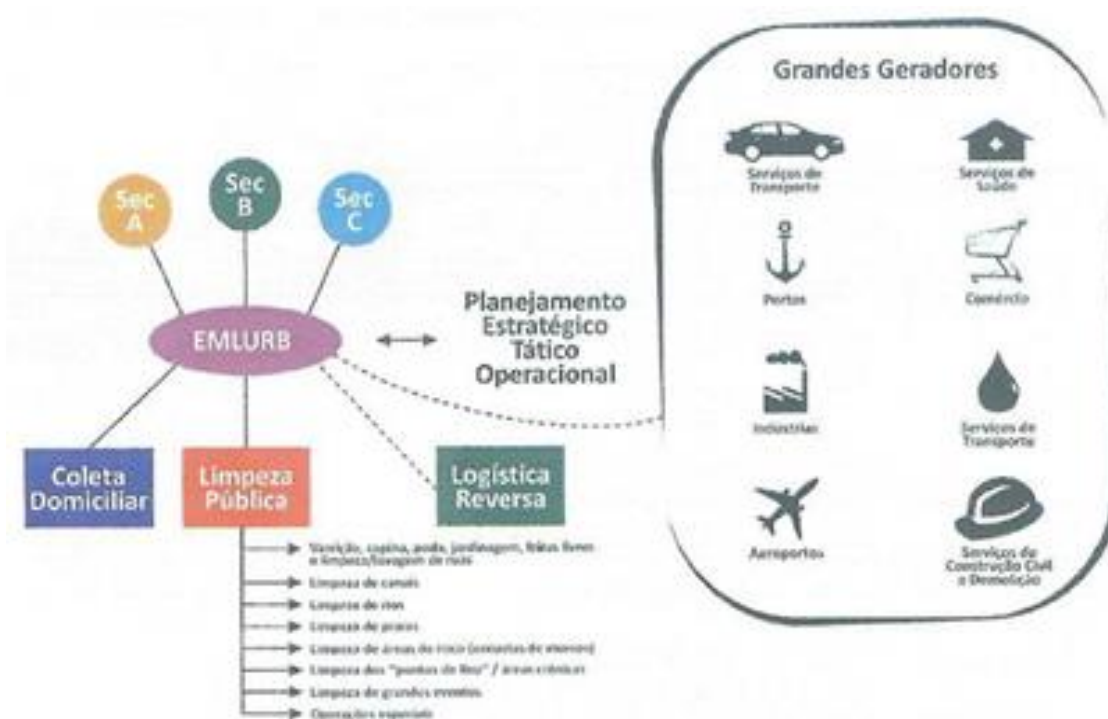


Fonte: PAZ (2018)

A prefeitura da cidade do Recife para equacionar a questão dos resíduos sólidos e atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, iniciou a elaboração, em 2014, do seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, documento esse que até o presente não se encontra finalizado. O seu resumo executivo aponta para as soluções pensadas a serem implantadas para o gerenciamento dos resíduos na cidade.

Também é mostrado neste documento o modelo atual do gerenciamento dos resíduos sólidos apresentado na Figura 10. Verifica-se que não está sendo considerada a presença de catadores/sucateiros/deposeiros/aparistas no gerenciamento dos resíduos sólidos que são responsáveis por uma parte do destino dos resíduos sólidos na cidade do Recife por meio da reciclagem.

Figura 10: Modelo atual do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da cidade do Recife



Fonte: Pernambuco (2012)

No que diz respeito à reciclagem desses materiais, a prefeitura do Recife possui algumas ações que buscam o retorno dos recicláveis à cadeia produtiva, conforme detalhamento a seguir:

4.1.1 Coleta seletiva de resíduos recicláveis

Através da Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana (EMLURB), a Prefeitura do Recife realiza a coleta seletiva de recicláveis para, posteriormente, enviar a algumas cooperativas de catadores parceiras. A coleta seletiva pressupõe uma ação voluntária de segregação de recicláveis, por parte da população. A coleta seletiva é realizada por caminhões baús identificados, que fazem as coletas uma vez por semana, de segunda a sábado, com circuitos e bairros previamente definidos (<http://www2.recife.pe.gov.br/servico/coleta-seletiva>).

4.1.2 Ecoestações

As Ecoestações são pontos de recebimento de resíduos para que a população, de forma voluntária, se dirija a esses locais para o descarte de móveis velhos, resíduos de pequenas obras residenciais e outros materiais, com volume de até 1m³/dia. Vale ressaltar que resíduos hospitalares, lixo industrial e equipamentos eletroeletrônicos não são recebidos nas Ecoestações. O horário de funcionamento das Ecoestações é das 8:00h as 16:00h, de segunda a sábado, exceto feriados. Atualmente, as seguintes Ecoestações já estão em funcionamento: Ecoestação Ibura; Ecoestação Cohab; Ecoestação Totó; Ecoestação Torrões; Ecoestação Campo Grande; Ecoestação Torre (<http://ecorecife.recife.pe.gov.br/ecoestacoes-1>). Da mesma forma, os materiais recicláveis encontrados são enviados às cooperativas de catadores parceiras.

Todos os serviços de limpeza urbana (varrição, coletas mista e seletiva, limpeza de linha d'água, pintura de meio fio, entre outros), no Recife, são realizados de acordo com as Regiões Político-Administrativas.

4.2 REGIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

A cidade de Recife está dividida em seis Regiões Político-Administrativas (RPAs): Centro, Norte, Noroeste, Oeste, Sudoeste e Sul, de acordo com a Lei municipal nº 16.293, de 22 de janeiro de 1997. Os principais materiais coletados e comercializados identificados nas visitas de campo dos locais onde existem depósitos informais de

resíduos sólidos nessas regiões foram: papel, papelão, pet, plásticos, vidros, metais em geral, engradado, pallet, casca de coco.

Região Político Administrativa 1

A Região Político Administrativa 1 (RPA1) é composta pelos bairros: Recife; Santo Amaro; Boa Vista; Cabanga; Ilha do Leite; Paissandu; Santo Antônio; São José; Coelhos; Soledade; Ilha Joana Bezerra. A Figura 11 apresenta a localização da Região Político Administrativa 1 de Recife.

Figura 11: Localização da Região Político Administrativa 1 de Recife



Fonte: Prefeitura do Recife, 2017a

Região Político Administrativa 2

A Região Político Administrativa 2 (RPA2) é composta pelos bairros: Arruda; Campina do Barreto; Encruzilhada; Hipódromo; Peixinhos; Ponto de Parada; Rosarinho; Torreão; Água Fria; Alto Santa Terezinha; Bomba do Hemetério; Cajueiro; Fundão; Porto da Madeira; Beberibe; Dois Unidos; Linha do Tiro. A Figura 12 apresenta a localização da Região Político Administrativa 2 de Recife.

Figura 12: Localização da Região Político Administrativa 2 de Recife



Fonte: Prefeitura do Recife, 2017b

Região Político Administrativa 3

A Região Político Administrativa 3 (RPA3) é composta pelos bairros: Aflitos; Alto do Mandu; Alto José Bonifácio; Alto José do Pinho; Apipucos; Brejo da Guabiraba; Brejo de Beberibe; Casa Amarela; Casa Forte; Córrego do Jenipapo; Derby; Dois Irmãos; Espinheiro; Graças; Guabiraba; Jaqueira; Macaxeira; Monteiro; Nova Descoberta; Parnamirim; Passarinho; Pau-Ferro; Poço da Panela, Santana; Sítio dos Pintos; Tamarineira; Mangabeira; Morro da Conceição; Vasco da Gama. A Figura 13 apresenta a localização da Região Político Administrativa 3 de Recife.

Figura 13: Localização da Região Político Administrativa 3 de Recife



Fonte: Prefeitura do Recife, 2017c

Região Político Administrativa 4

A Região Político Administrativa 4 (RPA4) é composta pelos bairros: Cordeiro; Ilha do Retiro; Iputinga; Madalena; Prado; Torre; Zumbi; Engenho do Meio; Torrões; Caxangá; Cidade Universitária; Várzea. A Figura 14 apresenta a localização da Região Político Administrativa 4 de Recife.

Figura 14: Localização da Região Político Administrativa 4 de Recife



Fonte: Prefeitura do Recife, 2017d

Região Político Administrativa 5

A Região Político Administrativa 5 (RPA5) é composta pelos bairros: Afogados; Areias; Barro; Bongü; Caçote; Coqueiral; Curado; Estância; Jardim São Paulo; Jiquiá; Mangueira; Mustardinha; San Martin; Sancho; Tejipló; Totó. A

Figura 15 apresenta a localização da Região Político Administrativa 5 de Recife.

Figura 15: Localização da Região Político Administrativa 5 de Recife



Fonte: Prefeitura do Recife, 2017e

Região Político Administrativa 6

A Região Político Administrativa 6 (RPA6) é composta pelos bairros: Boa Viagem; Brasília Teimosa; Imbiribeira; Ipsep; Pina; Ibura; Jordão; Cohab. A

Figura 16 apresenta a localização da Região Político Administrativa 6 de Recife.

Figura 16: Localização da Região Político Administrativa 6 de Recife



Fonte: Prefeitura do Recife, 2017f

4.3 MERCADO INFORMAL DE RECICLAGEM NO RECIFE E CIDADES ADJACENTES

No Brasil, o mercado informal de reciclagem possui basicamente três atores: o catador, o deposeiro (ou atravessador) e a indústria recicladora. De forma geral, esse mercado se movimenta da seguinte maneira: o catador separa os materiais recicláveis de interesse

do mercado e os vende ao deposeiro por um valor bastante inferior ao que este último vende à indústria recicladora. No levantamento de campo realizado, foram encontrados diversos pontos de armazenamento de recicláveis na cidade do Recife. Tais pontos são depósitos/aparistas (locais para onde os catadores se dirigem para vender os materiais segregados) e cooperativas de catadores. Alguns desses locais possuem parceria com a Prefeitura do Recife, conforme discutido a seguir.

4.3.1 Pontos de armazenamento de recicláveis (depósitos/aparistas/cooperativas)

Na RPA 1, foram identificados 7 (sete) depósitos/aparistas/cooperativas:

- Depósito do Jerônimo ou Compelusa Reciclados ou Silva Fº, José J (mesmo local) Rua Sto Antônio, 17 – Coelhos (81) 3221-0251
- Cooperativa Esperança Viva R. do Peixoto, 397 – São José (81) 3424-5883
- Depósito de Reciclagem Rua do Muniz – São José
- (Sem nome) PE-008, 947 – São José (próx. ao armazém imperial)
- (Sem nome) PE-008, 1941 – São José (ao lado da empresa Veneza)
- Coopagre R. Oscar Melo, 34 – São José
- (Sem nome) R. Realeza, 202 – São José

Na RPA 2, foram identificados 3 (três) depósitos/aparistas/cooperativas:

- (Sem nome) R. Rio Beberibe, 153 – Porto da Madeira
- (Sem nome) Av. Cidade de Monteiro, 516 – Cajueiro
- RECICLAGEM Av. Beberibe, 1323 – Beberibe (81) 3498-9218

Na RPA 3, foi identificado apenas 1 (um) depósito/aparista/cooperativa:

- Silva Francisco, José J – Coelhos (81) 0322-10251 Rua Santo Antônio, 17, Sítio dos Pintos Recife - PE, CEP: 52171-065

Na RPA 4, foram identificados 14 (quatorze) depósitos/aparistas/cooperativas:

- Ferro Velho do Galego Rua Zumbi dos Palmares, 220, esquina com Rua Irani, 10 – Torrões
- Reciclagem Estação Verde Av. Prof. Joaquim Cavalcanti, 22 – Iputinga
- (Sem nome) Rua Leopólis, 120 – Prado

- (Sem nome) Rua Cláudio Manuel,152 – Várzea
- Só Metais R. Dr. Flávio Ferreira da Silva Marajo, 109 – Torrões
- (Sem nome) Rua Edgar D'amorim, 98 – Iputinga
- (Sem nome) Rua Clotilde de Oliveira, 270 – Cordeiro
- Florêncio, José L Avenida Engenheiro Abdias de Carvalho, 1671 – Torrões, (81) 3236-0843
- MULTI RECICLÁVEIS Rua Francisco Conte, 58 - gp-4 – Estância, (81) 3455-5969
- Rio Formoso Reciclagem Rua Costa Maia, R, N° 300 - S 108 – Cordeiro, (81) 3226-1708
- SUKATA-TA Rua Cel. Mizael de Mendonça, 355 – San Martin
- Reciclagem Estação Verde Av. Professor Joaquim Cavalcanti, 22 – Iputinga , (81) 3454-7363
- (Sem nome) Av. Rio Capibaribe, 920 – Cordeiro
- Sol Nascente Reciclagem Rua Francisco Torres,584 – Nova Morada
- (sentido Camaragibe)

Na RPA 5, foram identificados 8 (oito) depósitos/aparistas/cooperativas:

- Sol Nascente Rua José de Moura e Silva,75 – Tejió
- Adelson Reciclagem Rua Nicolau Pereira,27 – Afogados
- J.W Reciclagem Rua Alfredo Maia,73 – Afogados
- Fama Reciclagem Av. Manoel Gonçalves da Luz,288 – Bonji
- De Paula Reciclagem Rua 6ª Travessa 11 de Agosto, 02 – Curado
- Ivana Reciclagem R. João Pessoa, 98 – Estância
- Jeane Reciclagem Ambiental do Nordeste (81) 3252-2139 Rodovia Br-101, 101, Curado Recife - PE, CEP: 50670-421
- Hm 3000 Reciclagem - San Martin (81) 9981-3530 Rua Beethoven, 25, San Martin Recife - PE, CEP: 50751-580
- Norkaaper – Afogados (81) 3422-4530 Rua Professor Frederico Curió, 337, Afogados Recife - PE, CEP: 50830-370.

Na RPA 6, foram identificados 4 (quatro) depósitos/aparistas/cooperativas:

- Reciclagem Boa Viagem R. José da Silva Lucena, 19 – Boa Viagem
- S2 sucata R. Rio Xingu,57 – Ibura

- ALERIS LATAZA RECICLAGEM (81) 3471-1540 R Alemanha, 480 - gp-C - Imbiribeira Recife, PE - Cep: 51180-010
- COMERCIAL JUREMA (81) 3338-6659 R Rio Tapado, 133 – Ibura Recife, PE

Na pesquisa, foram identificados 37 depósitos/aparistas/cooperativas em funcionamento, na cidade do Recife.

4.3.2 Parcerias da Prefeitura do Recife com locais de armazenamento de resíduos

A Prefeitura do Recife possui formas diferenciadas de parceria com alguns galpões (de cooperativas ou de iniciativa privada) de triagem na cidade. Essas parcerias vão desde a gestão da cooperativa, como é o caso da Cooperativa de Agentes de Gestão em Resíduos Sólidos-COOPAGRES (OLIVEIRA, 2017), até a entrega de materiais recicláveis recolhidos pela coleta seletiva, passando por programas de capacitação e inserção no mercado formal de trabalho. Atualmente, a Prefeitura do Recife tem parceria oficial com 9 galpões de triagem de resíduos recicláveis, conforme Quadro 5.

Quadro 5: Cooperativas e associações que possuem parceria com a Prefeitura do Recife

RPA	Cooperativa/Associação	Localização
1	Esperança Viva	Avenida Sul, s/n – São José
	COOPAGRES - Coop. De Agentes de Gestão de Resíduos Sólidos	Rua Oscar de Melo, 37 – São José
	O Verde é a Nossa Vida	Avenida Sul, s/n – São José
	Núcleo Gusmão	Rua Travessa do Gusmão, 178 ^a – São José
2	ECOVIDA Palha de Arroz	Avenida Professor José dos Anjos, s/n – Bairro do Arruda.
3	Bola na Rede	Avenida Pe. Mosca de Carvalho, s/n ,Guabiaraba.
	Resgatando Vidas	Avenida Chagas Ferreira, 601 - Dois Unidos
4	RECICLA TORRE	Rua Eliezer Olimpio mouro, 100 ^a – Vila Santa Luzia – Torre
6	ProRecife	Rua Antônio Cardoso, 483 - Imbiribeira

Fonte: Prefeitura do Recife, 2015

Dos 37 depósitos/aparistas/cooperativas em funcionamento no Recife, apenas seis possuem parceria com a Prefeitura do Recife, ou seja, há um imenso potencial de

integração entre esses locais de separação de recicláveis e o gerenciamento de resíduos sólidos do município.

4.4 INDICADORES DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

Milanez (2002) realizou uma avaliação da literatura internacional sobre indicadores de sustentabilidade de gestão de resíduos sólidos, identificando 11 princípios mais relevantes e respectivos indicadores para essa gestão. Estes indicadores foram validados por Polaz (2008) com aplicação na cidade de São Carlos/SP onde concluiu sobre a necessidade dos mesmos serem ajustados para realidades locais. O Quadro 6 mostra os princípios e indicadores de sustentabilidade de gestão de resíduos sólidos.

Ribeiro et al. (2009) estabeleceram as seguintes premissas para garantir a sustentabilidade da coleta seletiva e da organização dos catadores:

Coleta seletiva

- inserção da coleta seletiva como etapa da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos;
- existência de instrumento legal/jurídico entre as partes envolvidas;
- remuneração pelo serviço prestado pelas organizações;
- existência de uma política pública e mecanismos de incentivo para promover a autonomia das organizações dos catadores;
- existência de programa de educação ambiental e de conscientização para a sociedade;

Organização dos catadores

- formalização da organização e inserção na política pública municipal;
- melhoria na infraestrutura, equipamentos e capacitações;
- garantia de renda e benefícios;
- estruturação de rede de apoio por meio de parcerias.

Os indicadores selecionados devem abranger as diversas dimensões da sustentabilidade, ou seja, dimensão política-institucional, econômica, ambiental, cultural e social. O Quadro 7 detalha os principais indicadores para avaliação das organizações dos

catadores com indicação das respectivas dimensões da sustentabilidade e processos envolvidos (BESEN, 2011).

Quadro 6: Princípios e indicadores de sustentabilidade de gestão de resíduos sólidos

Princípios	Indicadores
1. Garantia das condições adequadas de trabalho	Quantidade de acidentes ocorridos/ mês
2. Geração de trabalho e renda	Não foram identificados indicadores satisfatórios
3. Gestão solidária	Quantidade de reclamações sobre os serviços de gestão dos RSU/ mês
4. Democratização da informação	Advertências emitidas pela instituição de gestão dos RSU
5. Universalização dos serviços	- População atendida pela coleta regular - População atendida pela coleta seletiva - Custo da coleta e transporte dos RSU - Custo do tratamento dos RSU
6. Eficiência econômica da gestão	Custo total do serviço de gestão dos RSU
7. Internalização pelos geradores dos custos e benefícios	Relação entre a verba arrecadada através das taxas e o custo dos serviços
8. Respeito ao contexto local	Não foram identificados indicadores
9. Recuperação da degradação	Não foram identificados indicadores satisfatórios
10. Previsão dos impactos socioambientais	Quantidade total de RSU coletada Quantidade de RSU depositada em aterro sanitário
11. Preservação dos recursos naturais	- Quantidade de resíduos encaminhados para disposição final - Quantidade de resíduos coletados seletivamente - Quantidade de RSU compostados - Quantidade de RSU reciclados

Fonte: Milanez (2002)

Quadro 7: Indicadores de organizações de catadores, processos e dimensões para a sustentabilidade.

Indicadores das organizações de catadores			
Indicadores	Processo	Dimensões da Sustentabilidade	
1 Renda média	Melhorias: econômica, de condições de vida e saúde e auto-estima.	Econômica	Social
2 Atendimento aos requisitos de segurança e saúde do ambiente de trabalho	Melhoria de condições de segurança e saúde no ambiente de trabalho	Social	Ambiental
3 Uso de equipamentos de proteção individual	Redução de riscos e acidentes de trabalho	Social	Saúde
4 Participação dos membros em reuniões	a) Efetividade da gestão cooperativa b) Autogestão	Institucional	Social
5 Membros capacitados	a) Eficiência do trabalho b) Melhoria pessoal	Social	Institucional
6 Eficiência da produtividade/catador	Eficiência do trabalho	Econômica	
7 Atendimento aos requisitos de regularização	Regularidade institucional	Institucional	Econômica
8 Atendimento aos requisitos de saúde	Melhoria de condições de saúde do trabalhador	Social	Saúde
9 Instrumentos legais na relação com a prefeitura	a) Qualificação da prestação de serviço b) Melhoria da renda das organizações	Institucional	Econômico
10 Atendimento aos requisitos de autogestão	a) Efetividade da gestão cooperativa b) Capacidade organizacional	Institucional	Social
11 Horas trabalhadas	Condições de trabalho	Social, Institucional	Saúde do trabalhador

Continuação - Indicadores das organizações de Catadores			
Indicadores	Processo	Dimensões da Sustentabilidade	
12 Rotatividade dos membros	Capacidade institucional de manter os membros	Social	Institucional
13 Benefícios	a) Capacidade institucional b) Benefícios sociais, coesão e capital social	Social	Institucional
14 Equipamentos e veículos	a) Capacidade produtiva b) Autonomia	Econômica	Institucional
15 Relação de ganhos entre gêneros	Equidade de gênero	Social	Econômica
16. Qualidade das parcerias	Tipo de aporte dado pela parceria	Institucional	Social
17 Diversificação das atividades e serviços	a) Capacidade organizacional b) Ampliação da autonomia	Econômica	Institucional
18 Diversificação das parcerias	a) Capacidade de articulação b) Efetividade de rede de apoio c) Acúmulo de Capital social d) Capacidade de viabilização de recursos financeiros e institucionais	Social	Institucional
		Econômica	

Fonte: Besen (2011)

4.5 PERFIL DO MERCADO INFORMAL DE RECICLAGEM NO RECIFE

Arruda (2015) descreveu os principais aspectos dos catadores da Região Metropolitana do Recife (RMR), quais sejam: (i) com relação ao gênero – a maioria era composta por homens; (ii) com relação à vinculação a cooperativas - a maioria trabalha de forma individual e independente. Dentre aqueles vinculados a cooperativas, a maioria era composta por mulheres; (iii) com relação à faixa etária – a maioria situava-se entre 31 e 45 anos; (iv) com relação aos rendimentos – a maioria ganhava entre meio e um salário mínimo. Nesse quesito, as mulheres têm menores rendimentos que os homens, possivelmente devido ao baixo rendimento do trabalho. Razões como maior responsabilidade doméstica e limitações físicas podem justificar essa diferença. Dos catadores entrevistados por Arruda (2015), 49% trabalhavam em lixões e 51% como catadores de rua.

De fato, Rockson et al. (2013), Oguntoyinbo (2012), Afon (2012) e Rankokwane&Gwebu (2006) obtiveram resultados similares, com predominância do gênero masculino entre os catadores. A justificativa é que os catadores podem andar por quilômetros com suas carroças, enquanto que as catadoras preferem ter pontos de coleta fixos em área (ANDRIANISA et al. 2016), pois a catação demanda muita energia e essa é principal razão da maioria dos catadores serem homens.

No caso da idade dos catadores, os resultados obtidos para a RMR diferem um pouco da literatura, uma vez que Martins et al. (2014), Rockson et al. (2013), Afon (2012), e Rankokwane e Gwebu (2006) mostram que a maioria dos catadores, do continente africano, tinham idade inferior a 30 anos.

A média de rendimentos encontrada por Arruda (2015) condiz com os resultados encontrados por Martins et al. (2014), de menos de um salário mínimo, para catadores do Centro-Oeste do Brasil. Os valores percebidos pelos catadores no Brasil são superiores aos recebidos em Abidjan, na Costa do Marfim (ANDRIANISA et al., 2016), em Enugu, na Nigéria (NZEADIBE, 2009) e Bangladesh (BARI et al., 2012).

Apesar do vínculo com cooperativas ser vantajoso aos catadores, apenas uma minoria de 23% de catadores entrevistados por Arruda (2015), a maioria mulher, possui vínculo. Medina (2000) mostra que, de fato, a preferência dos catadores é o trabalho

independente e avulso. Colombijn e Morbidini (2017) justificam essa preferência pela busca de um trabalho sujeito às condições de livre mercado.

Com base nos resultados obtidos por Arruda (2015), foi possível verificar a existência ou não de correlações entre os dados coletados (com $\alpha=0.05$). A Tabela 2 mostra os resultados de seis testes de correlação de Spearman, com respeito à idade, tempo na profissão, rendimentos e nível educacional. Não houve correlações entre essas variáveis. Uma das possíveis razões é que, diferentemente de outras atividades, não há restrições de idade, escolaridade ou experiência para a realização da atividade de catação de lixo. Por esse motivo, essa atividade é muito dinâmica e qualquer indivíduo, mesmo que sem conhecimentos iniciais ou habilidades específicas, pode encontrar na atividade de catação um meio de vida, ainda que temporário.

Tabela 2: Testes de correlação de Spearman

Indicadores	Coeficiente de Spearman	p-value	Correlação
Idade x Tempo na profissão	0.191	0.245	Não
Idade x Rendimentos	0.082	0.618	Não
Idade x Nível educacional	-0.298	0.065	Não
Tempo na profissão x Rendimentos	0.162	0.325	Não
Tempo na profissão x Nível educacional	-0.086	0.601	Não
Rendimentos x Nível educacional	0.092	0.576	Não

Fonte: o Autor)

Com base nos resultados obtidos por Arruda (2015), foi possível verificar a existência ou não de correlação entre gênero, se trabalhou ou não em lixo e se está vinculado a algum programa de benefício social. A Tabela 3 mostra os resultados de três testes Qui-quadrado de Pearson (com $\alpha=0.05$). Houve correlação entre gênero e vínculo a programas sociais, no caso o Bolsa-Família, que normalmente é recebido pelas catadoras. O Bolsa-Família é um programa de transferência de renda destinado à famílias em situação de pobreza ou extrema pobreza. De acordo com Nascimento (2016), as mulheres são as principais destinatárias do programa, uma vez que, na maioria das vezes, elas são as responsáveis pela família.

Tabela 3: Teste Qui-quadrado de Pearson

Indicadores	Qui-quadrado de Pearson	p-value	Correlação
Gênero x se trabalhou em lixão	0.208	0.648	Não
Gênero x participação no Bolsa-Família	23.931	0.000	Sim
Se trabalhou em lixão x participação no Bolsa-Família	1.242	0.264	Não

Fonte: o Autor)

As entrevistas mostraram que o mercado informal de reciclagem na RMR funciona da seguinte forma: após a segregação de materiais, a maioria dos catadores vende os recicláveis para os deposeiros, que podem fazer um pré-tratamento antes da venda final à indústria. Essa informação é corroborada por Arruda (2015) que informa que 77% dos catadores entrevistados afirmaram vender para deposeiros, com redução em seus lucros. Os recicláveis mais comercializados são plástico, papel, papelão e metais.

4.6 ESTRATÉGIAS PARA INTEGRAÇÃO DOS CATADORES E DO MERCADO INFORMAL DE RECICLAGEM

O crescimento desordenado das metrópoles brasileiras vem agravando o processo de poluição e degradação ambiental, contribuindo para o aumento dos conflitos socioambientais, entre para a população mais pobre. Este fenômeno evidencia a necessidade de formas inovadoras de planejamento e gestão ambiental visando assegurar uma gestão participativa com o envolvimento de diversos atores, com soluções negociadas de curto prazo, médio e longo prazo. Neste contexto, a perspectiva da incorporação da reciclagem informal no sistema de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos requer uma nova abordagem sistêmica e interdisciplinar, que promova a melhoria da qualidade de vida dos catadores.

A abordagem tradicional de gestão de resíduos sólidos realizada de forma não integrada, apresenta como característica principal um sistema de coleta sem separação nos locais de geração desses resíduos sólidos, prejudicando a reciclagem dos resíduos com potencial econômico no mercado.

O desafio para a transição de um sistema de gestão setorial tradicional para um sistema integrado e preventivo de gestão integrada e participativa de resíduos sólidos urbanos deve ser fundamentado na adoção de ações de governança que assegurem os direitos humanos para os catadores informais e promova a universalização desse relevante serviço público.

Neste contexto, faz-se necessário capacitar os membros da sociedade civil e representantes dos órgãos públicos participantes de instâncias de gestão desse serviço de modo a promover a efetividade das ações de governança. Estas ações requerem abordagem sistêmica, que considere os resíduos sólidos como um bem que pode ser transformado em recurso natural, por meio de reutilização ou reciclagem. A governança para a gestão participativa e integrada de resíduos sólidos urbanos requer uma mudança de paradigma no que diz respeito à integração dos catadores não informais no sistema como um todo, transformando-os em agentes ambientais, com reconhecimento e valorização de seu papel na sociedade.

Ressalta-se, a necessidade de incremento da articulação interinstitucional entre os órgãos gestores (federais, estaduais e municipais) do sistema de gestão de resíduos sólidos com os órgãos responsáveis pela gestão ambiental, dos recursos hídricos, do uso e ocupação do solo urbano, em conjunto com a sociedade civil, de modo a garantir a incorporação da reciclagem informal dos resíduos sólidos domiciliares. Entre as ações prioritárias a serem consolidadas, propõe-se:

- universalização do sistema de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, estimulando a redução desses resíduos;
- melhoria do sistema de destinação final incluindo triagem dos resíduos anteriormente à disposição final, de modo a aumentar o tempo de vida dos aterros sanitários e reduzir os riscos de degradação da qualidade da água dos corpos receptores localizados próximos ao aterro;
- mudança de padrões de consumo e de produção para reduzir o volume de resíduos sólidos produzidos.
- melhoria da regulamentação especificando o papel e responsabilidades dos catadores informais, garantindo sua inserção de forma segura na coleta seletiva a ser implantada nos locais de produção dos resíduos sólidos;

- estabelecimento de regulação específica que assegure prioridade e valor de mercado para os produtos provenientes das associações dos catadores de modo a garantir e dar continuidade à geração de renda para a população mais pobre.
- elaboração e implementação de plano de incorporação progressiva dos catadores no sistema de coleta, estabelecendo procedimentos e áreas onde serão implantados e monitorados os resultados obtidos junto à população local.
- Criação de um sistema de informação georreferenciado contendo dados e informações sobre os catadores, associações e cooperativas que eles estão vinculados, os valores dos produtos reciclados, disponibilizado para os diversos atores interessados na aquisição desses produtos.
- elaboração e implementação de plano de comunicação para os períodos críticos de escassez, facilitando a disseminação de informações com a população por meio de lideranças e veículos de comunicação locais;
- expansão de ações de educação ambiental, particularmente entre jovens e mulheres envolvidos nesta atividade.

4.6.1 Modelos de formalização do serviço de catação de resíduos sólidos

As abordagens mais comuns para a formalização, descritas por Aparcana (2017), são classificadas da seguinte maneira: (i) trabalhadores informais organizados em associações e/ou cooperativas; (ii) trabalhadores informais organizados em Organizações de Base Comunitária (OBCs) ou Micro e Pequenas Empresas (MPEs); e (iii) trabalhadores informais contratados como trabalhadores individuais pelo setor formal.

Modelo em que os trabalhadores informais são organizados em associações e/ou cooperativas

Nesse modelo, os municípios firmam contratos com essas associações e cooperativas para a realização de serviços de coletas e separação para a reciclagem de resíduos. O trabalho em conjunto possui vantagens tais como poder de negociação de preços, facilidade de parcerias com setores público e privado, o que não seria possível ao catador individual. No entanto, como destaca APARCANA (2017), no modelo de cooperação ou associação, os rendimentos são variáveis e dependem fortemente da

quantidade e qualidade dos materiais segregados vendidos no mercado informal local. Esse fato costuma produzir alguns problemas em cooperativas, uma vez que o ganho total deve ser repartido, equitativamente, entre os trabalhadores. Por esse motivo e por conta da rigidez de horário e frequência, muitos catadores preferem o trabalho individual ao associado.

Conforme visto na Seção 4.2.2, foram encontrados 37 depósitos/aparistas/cooperativas em funcionamento na cidade do Recife. Há um grande potencial para a implantação desse modelo, uma vez que nesses locais já há uma mínima infraestrutura em funcionamento, já integrada ao setor informal. O maior benefício desse modelo seria em relação ao trabalho dos catadores. Normalmente, poucas cooperativas e associações possuem infraestrutura adequada e condições de salubridade à realização do trabalho de catação. Dessa forma, os setores público e/ou privado já teriam alguma infraestrutura e logística para dar os seguintes passos à incorporação do setor informal nesse modelo.

Segundo Aparcana (2017) e Besen (2011), a sustentabilidade econômica desse modelo deve ser assegurada por mudanças nas políticas de gestão de resíduos. Algumas experiências desse tipo de integração já são encontradas no Brasil, como são os casos de Diadema e Londrina (YATES; GUTBERLET, 2011).

Modelo em que trabalhadores informais são organizados em Organizações de Base Comunitária ou Micro e Pequenas Empresas

As OBCs são formadas quando indivíduos se organizam para prover os serviços de limpeza em suas próprias comunidades. Para os membros de comunidades mais pobres, essa pode ser uma oportunidade de auferir renda e melhorar as condições de vidas nessas áreas (Aparcana, 2017). Nessa abordagem, o poder público exerce um papel menor, podendo fornecer desde regulação até equipamentos.

De acordo com SANDEC (1996), o pagamento dos trabalhadores formalizados no serviço pode ser feito pelo município, através das taxas cobradas à população, ou pela venda de recicláveis. Dependendo da demanda, as OBC podem realizar a coleta, a triagem e o tratamento dos resíduos, entre outras atividades. Outra modalidade de formalização, na mesma linha, é a constituição de Micro e Pequenas Empresas (MPEs) para o fornecimento do mesmo serviço nas comunidades. O poder público contrata e paga as MPEs com as taxas coletadas pela municipalidade.

Modelo em que trabalhadores informais são contratados como trabalhadores individuais pelo setor formal

Esse modelo tem como base a contratação de catadores informais por empresas públicas e privadas, para trabalhar nos serviços de coleta ou em unidades de reciclagem. Segundo Scheinberg et al. (2006), citado por Aparcana (2017), essa é uma abordagem tradicional que tende a ignorar a importância do catador no sistema de gestão de resíduos sólidos, sem considerar devidamente as questões sociais e políticas envolvidas. Apenas tem como foco a melhora das condições do catador.

No caso das cidades brasileiras, além do exposto acima, a contratação de catadores como trabalhadores formais não poderia ter grande abrangência, sobretudo quando se considera os custos trabalhistas a serem absorvidos pelos contratantes. Em relação ao mercado, este já funciona com esses trabalhadores informais, qual seria o maior benefício de formalizá-los? Outro problema é que os catadores não estão acostumados à rigidez dos contratos de trabalho formais, uma vez que já têm dificuldades de adaptação ao regime de cooperativas.

4.7 PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UM COMITÊ PARA GOVERNANÇA

Fernandes et al. (2012) tratando de uma proposta para gestão ambiental municipal sugeriu a formação de uma comissão *multi-stakeholder*, com diversidade de partes interessadas, composta por membros do governo e sociedade civil. Este critério foi considerado para a formulação da proposta de criação de um Comitê intermunicipal para Acompanhamento do processo de coleta seletiva e incorporação de catadores no sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos de Recife e municípios adjacentes.

O objetivo deste comitê é fornecer espaço para discussão e tomada de decisão sobre o planejamento e gestão das atividades de administração, manutenção e operação da incorporação de catadores devido a necessidade de uma “entidade” que represente os interesses coletivos. Esse comitê deve ser composto por 23 representantes fixos, sendo: (i) 1 representante das associações/cooperativas de catadores, (ii) 1 representante das ONG's; (iii) 1 representante da EMLURB, instituição pública municipal responsável pela gestão do sistema de resíduos sólidos urbanos em Recife; (iv) 1 representante das universidades que atuam na região; (v) 1 representante do setor produtivo.

A gestão integrada de resíduos sólidos constitui um dos grandes desafios atuais para a promoção do desenvolvimento sustentável. A redução da geração e a destinação adequada dos resíduos são problemas a serem enfrentados. Aterros controlados, compostagem, reciclagem e incineração são alternativas existentes para destinação adequada dos resíduos. Entretanto, na prática, a disposição inadequada destes resíduos continua causando graves impactos ao meio ambiente e à sociedade. Neste contexto, é relevante se encontrar alternativas viáveis, do ponto de vista econômico, ambiental e social, para o reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos. Modelos modernos de gestão ambiental tendem a estimular a redução, destinação adequada e o reaproveitamento dos resíduos gerados.

Verifica-se que o potencial econômico existente no setor de reciclagem de resíduos ainda precisa ser mais bem explorado. Os resultados apresentados poderão contribuir para o estabelecimento de políticas públicas que promovam a incorporação dos catadores na reciclagem de resíduos, promovendo assim a melhoria da qualidade de vida dessa população socialmente vulnerável.

Após oito anos de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos constata-se avanços significativos na implementação de uma gestão integrada e participativa. Contudo, os modelos e arranjos institucionais vigentes apresentam limitações para abrangência da problemática em sua totalidade. Partindo como pressuposto que a inovação é um processo contínuo, faz-se necessário um aperfeiçoamento dos instrumentos estabelecidos nessa política no que diz respeito a uma maior inserção dos agentes responsáveis pela reciclagem em nível formal e informal para melhoria da qualidade de vida e inserção dos catadores neste processo, como agentes ambientais, de acordo com as metas estabelecidas nos objetivos de desenvolvimento sustentável, estabelecidos na Agenda 2030.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 CONCLUSÕES

A Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil ressaltava nos seus princípios a inclusão de catadores organizados em associações e cooperativas na prestação do serviço de coleta seletiva. Entretanto menos de 1% dos municípios do Brasil possuem atualmente a coleta seletiva.

O movimento nacional dos catadores como organização social representativa dos catadores tem tido um papel relevante para o fortalecimento desse modelo político-institucional contribuindo para a expansão da coleta seletiva com a incorporação das associações dos catadores no sistema de gestão.

No que diz respeito à governança dessa atividade é relevante ressaltar que o fomento a organização de catadores avulsos e a contratação de organizações de catadores deve considerar as diversas dimensões da sustentabilidade (política-institucional, econômica, ambiental, cultural e social).

As principais iniciativas da Prefeitura do Recife voltadas à reciclagem são a Coleta Seletiva e as Ecoestações. Apesar da abrangência limitada, essas iniciativas são importantes para o fornecimento de material reciclável às nove cooperativas e associações parceiras do município.

O mercado informal de reciclagem no Recife, é formado pelo catador, deposeiro e indústria recicladora. A maioria dos catadores é do gênero masculino, ganha entre meio e um salário mínimo e prefere trabalhar de forma individual e independente. Os recicláveis mais comercializados são papel, papelão, plásticos e metais.

A pesquisa aponta a presença de 37 depósitos/aparistas/cooperativas em funcionamento, na cidade do Recife, mostrando a potencialidade de integração dessas unidades no sistema de gestão de resíduos sólidos, em um modelo em que os trabalhadores informais são organizados em associações e/ou cooperativas, apoiados pelo setor público e privado, para participação na provisão dos serviços de coleta e pré-tratamento de resíduos sólidos.

5.2 RECOMENDAÇÕES

A divulgação e transferência de informações para os usuários e a sociedade pode ser feita por meio da implantação do instrumento “Observatório da Gestão de Resíduos Sólidos em Recife”, que utiliza mídia digital para aperfeiçoar a comunicação entre os diversos agente envolvidos (catadores, indústrias produtoras, ONGS, Instituições e órgãos públicos e privados, Universidades e sociedade civil).

Os principais indicadores estabelecidos para avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Recife devem ser integrados aos indicadores levantados sistematicamente pelas agências governamentais responsáveis pela produção de estatísticas, como por exemplo, o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) do IBGE.

Recomenda-se a estruturação de um projeto-piloto para inserção de catadores no bairro da Várzea, cidade de Recife, contando com o envolvimento da Universidade Federal de Pernambuco, com apoio financeiro da Pro-Reitoria de Extensão, de EMLURB, cooperativas de catadores que atuam na área, empresas que comercializam os produtos recicláveis e a comunidade de moradores da área. A participação da UFPE pode se dar por meio de docentes e discentes das disciplinas de Ecologia Aplicada à Engenharia, de Saneamento Ambiental e Gestão Ambiental. Outro projeto-piloto a ser recomendado é implantar no Campus na Cidade Universitária da UFPE um sistema de coleta seletiva e articulação direta com os catadores para comercialização dos principais produtos gerados.

Importante também é a promoção de capacitação para os catadores e funcionários das edificações residenciais para assegurar que a separação seja realizada no próprio local de geração dos resíduos, garantindo que sejam melhor aproveitados.

De modo a garantir a incorporação dos catadores propõe-se a criação de um comitê de governança com a participação da EMLURB, Universidades, cooperativas e associações de modo a acompanhar as ações que vêm sendo realizadas.

No sentido de assegurar recursos financeiros, propõe-se que os municípios que recebem parcela do ICMS Socioambiental referente à operação de sistema integrado de resos sólidos, como é o caso de Recife e Caruaru, aloquem parte do recurso para incorporação do catado como um agente de proteção ambiental, com direitos mínimos assegurados.

As políticas públicas de atendimento às populações vulneráveis sejam extendidas aos catadores em termos de distribuição gratuita de equipamentos de proteção individual (EPI), vacinação contra tétano e exames médicos periódicos das condições de saúde.

Recomenda-se os seguintes estudos a serem desenvolvidos no futuro:

- Ampliação desta pesquisa para os demais municípios da Região Metropolitana do Recife, de modo a construir uma rede de cooperação entre os catadores e empresas que comercializam os produtos;
- Avaliação dos produtos recicláveis da construção civil para estimular a participação dos catadores nesse tipo especial de resíduo, que possui alta aceitação no mercado.
- Negociação com a cadeia hoteleira/restaurantes para separação dos resíduos e incorporação dos catadores no processo.

Espera-se que os resultados obtidos nesta tese possam contribuir para implantação de políticas públicas que promovam a sustentabilidade das cooperativas e associações, juntamente com os catadores individuais, de modo a melhorar as condições de vida desta população e consequentemente promovendo o combate à pobreza e desigualdade social, conforme previsto nos objetivos do desenvolvimento sustentável estabelecido pelas Nações Unidas.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004. **Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 71 p. 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.007. **Amostragem de resíduos sólidos**. 2004.

ACSELRAD, H. Sentidos da sustentabilidade urbana. In: ACSELRAD, H. (Org.). **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. Rio de Janeiro: DP&A. p.27-55. 2001.

ADAMA, O. Urban Livelihoods and Social Networks: Emerging Relations in Informal Recycling in Kaduna, Nigeria. **Urban Forum**, 23: 449-466. 2012.

AFON, A. O. Informal sector initiative in the primary sub-system of urban solid waste management in Lagos, Nigeria. **Habitat International** 31: 183–204. 2007.

AFON, A. A survey of operational characteristics, socioeconomic and health effects of scavenging activity in Lagos, Nigeria. **Waste Management and Research** Jul; 30(7):664-71. doi: 10.1177/0734242X12444894. 2012.

ANDRIANISA, H. A., BROU, Y. O. K.,; SÉHI BI, A. Role and importance of informal collectors in the municipal waste pre-collection system in Abidjan, Côte d'Ivoire. **Habitat International**, 53, 265–273. 2016.

APARCANA, S. Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low- and middle-income countries: Review of barriers and success factors. **Waste Management** 61 (2017) 593–607. 2017.

APARCANA, S., SALHOFER, S. Development of a social impact assessment methodology for recycling systems in low income countries. **Int. J. Life Cycle Assess.** 18 (5), 1106–1115. 2013.

ARAGÃO, V. R., VELOSO, V. H. S. Produção e reciclagem do lixo com foco em resíduos plásticos. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**. V. 14, N. 2 p. 3075 – 3081, 2014.

ARRUDA, S. G. **Avaliação do mercado informal de reciclagem como atividade relevante ao processo de gerenciamento de resíduos sólidos, após encerramento de lixões: o caso de Aguazinha e Muribeca**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, 2015.

ASIM, M.; ADILABATOOL, S.; CHAUDHRY, M. N. Scavengers and their role in the recycling of waste in Southwestern Lahore. **Resources, Conservation and Recycling**. Volume 58, January, Pages 152-162. 2012.

AULER, F.; NAKASHIMA, A.T.A.; CUMAN, R.K.N. Health Conditions of Recyclable Waste Pickers. **J Community Health**, 39: 17. 2014.

BARI Q. H.; HASSAN K.M.; HAQUE M. E. Solid waste recycling in Rajshahi city of Bangladesh. **Waste Management** 32: 2029–2036. 2012.

BESSEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade** [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2011.

BINION, E.; GUTBERLET, J. The effects of handling solid waste on the wellbeing of informal and organized recyclers: A review of the literature. **International journal of occupational and environmental health** 18(1):43-52 · March 2012.

BRASIL, A. M.; SANTOS, F. **Equilíbrio ambiental e resíduos na sociedade moderna**. São Paulo: Faarte Editora Ambiental, 223p, 2004.

BRASIL, Lei nº 11.107/2005, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em: 26 abr. 2017.

BRASIL, Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 05 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

CAMPOS, K.H.T. Resources, Conservation and Recycling Recycling in Brazil: Challenges and prospects. **Resources, Conservation and Recycling**, 85, 130–138. doi: 10.1016/j.resconrec.2013.10.017. 2014.

CARDOZO, M. **Percepção de riscos ambientais de trabalhadores catadores de materiais recicláveis em um aterro controlado do município de Duque de Caxias/RJ**, Dissertação (Mestrado) em Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca), Rio de Janeiro. 2009.

CASTILHOS JR. A. B.; RAMOS, N. F.; ALVES, C. M.; FORCELLINI, F. A.; GRACIOLLI, O. D. Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, 18(11):3115-3124, 2013.

CAVALCANTE, S.; FRANCO, M. F. A. Profissão perigo: percepção de risco à saúde entre os catadores do Lixão do Jangurussu. **Revista Mal-estar e Subjetividade** – Fortaleza – Vol. VII – Nº 1 – mar/2007 – p. 211-231. 2007.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. São Paulo, SP. Cempre Review, 2013. Disponível em: <http://cempre.org.br/download.php?arq>. Acesso em: 11 de janeiro de 2018.

COLOMBIJN, F; MORBIDINI, M. Pros and cons of the formation of waste-pickers' cooperatives: a comparison between Brazil and Indonesia. **Decision** (June 2017) 44(2):91–101. 2017.

CORDEIRO, C. J. D., PEREIRA, P. S., DUARTE, A. E.; BARROS, L. M, SOUZA, M. M Prejuízos causados aos catadores que trabalham no lixão do município de Juazeiro do Norte – CE. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15; p. 2553-62. 2012.

DALL'AGNOL, C.M.; FERNANDES, F.S. Saúde e auto-cuidado entre catadores de lixo: vivências no trabalho em cooperativa de lixo reciclável. **Revista Latino –am Enfermagem**. v.15 (número especial) set./ out 2007.

DANILO, L. C. S. Análise dos riscos ocupacionais e acidentes de trabalho em catadores de resíduos em cooperativas de Ceilândia –DF. 2014.

DIAZ, R. A; OTOMA, S. Effect of informal recycling on waste collection and transportation: the case of Chiclayo city in Peru. **J Mater Cycles Waste Manage**. V. 14, p. 342. Japão, 2012.

FERGUTZ, O; DIAS, S; MITLIN, D. Developing urban waste management in Brazil with waste picker organizations. *Environment and Development (IIED)*. 597 Vol 23(2): 597–608. 2011.

FERNANDES, V.; MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR, A.; SAMPAIO, C. A. C. Metodologia de avaliação estratégica de processo de gestão ambiental municipal. *Saúde e Sociedade*. São Paulo, v.21, supl.3, Dec. 2012. ISSN 0104-1290. 2012.

FERREIRA. S.A.; ANJOS. L. A. Aspectos da saúde coletiva e ocupacional associada à gestão dos resíduos sólidos municipais. *Cadernos de Saúde*.17(3),689-696. 2001.

FERRI, G. L., DINIZ CHAVES, G. DE L., RIBEIRO, G. M. Reverse logistics network for municipal solid waste management: The inclusion of waste pickers as a Brazilian legal requirement. *Waste Management*, 40, 173–191. 2015.

FONTANAI, R, T.; RIECHEL, B.; FREITAS, C. W.; FREITAS, N. **A saúde do trabalhador da reciclagem do resíduo urbano**. *Vigil. sanit. debate*;3(2):29-35. 2015.

GONÇALVES-DIAS SLF. Catadores: uma perspectiva de sua inserção no campo da indústria de reciclagem [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

HOEFEL, M. G.; CARNEIRO, F. F.; SANTOS, L. M. P.; GUBERT, M. B.; AMATE, E. M.; SANTOS, W. Acidentes de trabalho e condições de vida de catadores de resíduos sólidos recicláveis no lixão do Distrito Federal. **Rev Bras Epidemiol**, 16(3): 764-85. 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Censo, 2010.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico sobre os catadores de resíduos sólidos. Brasília: Ipea, 2011.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Boas Práticas de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e de Logística Reversa com a Inclusão de Catadoras e de Catadores de Materiais Recicláveis. Relatório de Pesquisa. Rio de Janeiro: Ipea, 2015.

JACOBI, P. R. Governança ambiental, participação social e educação para a sustentabilidade. In: PHILIPPI, A. et al. (eds.). **Gestão da natureza pública e sustentabilidade**. São Paulo, Manole. 2012.

JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; FILHO, J.V.M (org.). **Política Nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Coleção Ambiental. Barueri, SP: Manole, 2012.

LAMP, R. **Qualidade de vida dos Catadores de Reciclado das associações da Prefeitura Municipal de Ponta Grossa-PR**. 2012. 40f. Monografia (Especialização em Gestão Industrial) – Universidade Tecnologia Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa, 2012.

MARELLO, M.; HELWEGE, A. Solid Waste Management and Social Inclusion of Waste Pickers: Opportunities and Challenges. Accessed at: <http://www.bu.edu/pardee/files/2014/09/social-inclusion-working-paper.pdf>, p. 19. 2014.

MARTINS, R.M.B., FREITAS, N.R., KOZLOWSKIA, A., REIS, N.R.S., LOPES, C.L.R., TELES, S.A., GARDINALIC, N.R., PINTO, M.A. Seroprevalence of hepatitis E antibodies in a population of recyclable waste pickers in Brazil, *Journal of Clinical Virology*, 59, 188–191. 2014.

MEDINA, M. Scavenger cooperatives in Asia and Latin America. **Resources, Conservation and Recycling**, 31, 51e69. 2000.

MESQUITA JÚNIOR, J. M. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Coordenação técnica de Karin Segala. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

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

NAS P.J.M; JAFFE R. Informal waste management: shifting the focus from problem to potential. **Environ Dev Sust.** 6: 337-353. 2004.

NASCIMENTO, C. Mulheres e papéis de gênero no Programa Bolsa Família. O Social em Questão, 35, 375–400. (In portuguese). 2016.

NZEADIBE. T.C. Solid waste reforms and informal recycling in Enugu urban area, Nigeria. **Habitat International**, Volume 33, 1, Jan. 2009, 93-99. 2009.

OGUNTOYINBO, O. O. Informal waste management system in Nigeria and barriers to an inclusive modern waste management system: A review. **Public Health**, 126(5), 441–447. 2012.

OLIVEIRA, D. A. MIRANDA. **Percepção de riscos ocupacionais em catadores de materiais recicláveis: estudo em uma cooperativa em Salvador-Bahia 2011**. 168 f; Dissertação (mestrado). Faculdade de Medicina, Universidade Federal da Bahia. Bahia. 2011.

OLIVEIRA, J. D. **Resíduos eletroeletrônicos enviados para galpões de recicláveis da cidade do Recife**. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. <https://sustainabledevelopment.un.org>. Acesso em: 10/09/2017. 2015.

ONU-BR. Nações Unidas do Brasil. Volume de resíduos urbanos crescerá de 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhões até 2025, diz PNUMA. 06/12/2012. Disponível em: <http://www.onu.org.br/volume-de-residuos-urbanos-crescera-de13-bilhao-de-toneladas-para-22-bilhoes-ate-2025-diz-pnuma/>. Acesso em: 28 de janeiro de 2018.

PAUL, J. G.; ARCE-JAQUE, J.; RAVENA, N., VILLAMOR, S.P. Integration of the informal sector into municipal solid waste management in the Philippines--what does it need? **Waste Manag.** Nov;32(11):2018-28. doi: 10.1016/j.wasman.2012.05.026. 2012.

PAZ, D.H.F. **Desenvolvimento de um sistema de apoio à gestão integrada de resíduos da construção e demolição**. 2018. Tese em desenvolvimento (Doutorado em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2018.

PERNAMBUCO. Lei nº 12.427, de 25 de setembro de 2003. Dispõe, nos termos do artigo 123, § 1º da Constituição Estadual, sobre o Plano Plurianual do Estado para o quadriênio 2004-2007 e dá outras providências. 2003.

PERNAMBUCO. Lei nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/Lei%2014236;141010;20101229.pdf> Acesso em 20 nov 2016.

POLAZ, C. N. M. **Indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos**. São Carlos: UFSCar, 2008. 188p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, 2008.

POLETO, C. (Org.) Introdução ao gerenciamento ambiental. Rio de Janeiro: Interciência, 2010

PREFEITURA DO RECIFE. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/noticias/05/11/2015/pcr-inaugura-galpao-de-triagem-de-materiais-reciclaveis>> e <http://ecorecife.recife.pe.gov.br/aprenda-separar-o-lixo>> Acessado em: 02 nov 2017.

PREFEITURA DO RECIFE. **Planejamento urbano**. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/servico/sobre-rpa-1?op=NTI4Mg==>> (2017a)

PREFEITURA DO RECIFE. **Planejamento urbano**. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/servico/sobre-rpa-2?op=NTI4Mg==>> (2017b)

PREFEITURA DO RECIFE. **Planejamento urbano**. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/servico/sobre-rpa-3?op=NTI4Mg==>> (2017c)

PREFEITURA DO RECIFE. **Planejamento urbano**. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/servico/sobre-rpa-4?op=NTI4Mg==>> (2017d)

PREFEITURA DO RECIFE. **Planejamento urbano**. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/servico/sobre-rpa-5?op=NTI4Mg==>> (2017e)

PREFEITURA DO RECIFE. **Planejamento urbano**. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/servico/sobre-rpa-6?op=NTI4Mg==>> (2017f)

PUECH, M.P.S.R. **Grupos de catadores autônomos na coleta seletiva do Município de São Paulo**. 2008. 174 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo

RANKOKWANE, B.; GWEBU, T. D. Characteristics, threats and opportunities of landfill scavenging: The case of Gaborone-Botswana, 151–163. 2006.

RATHANA, K. Solid waste management in Cambodia. “Cambodian Institute for Peace and Cooperation. Working Paper n°. 29. 2009.

RIBEIRO, H. et al. **Coleta seletiva com inclusão social: cooperativismo e sustentabilidade**. São Paulo: Annablume, 2009.

RIBEIRO, L. C. S., FREITAS, L. S. F., CARVALHO, J. T. A. OLIVEIRA FILHO, J. D. O. **Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro Luiz Carlos de Santana Ribeiro**. Nova Economia - Belo Horizonte. V. 24, 2014.

ROCKSON, G. N. K., KEMASUOR, F., SEASSEY, R., YANFUL, E. Activities of scavengers and itinerant buyers in Greater Accra, Ghana. **Habitat International**, 39, 148–155. 2013.

SANDEC, Report, 1996. Non-governmental refuse collection in Low income Urban areas. Lessons learned from selected schemes in Asia, Africa, and Latin America, vol. 1/96. <<http://www.ircwash.org/resources/non-governmentalrefuse-collection-low-income-urban-areas-lessons-learned-selected-schemes>> Acesso em 14 jun 2015.

SANTOS, S. M. **Gerenciamento do Destino Final dos Resíduos Sólidos Municipais na Região Metropolitana do Recife: histórico e proposições**. 192p (Doutorado). Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2007.

SANTOS, A. S. F. AGNELLI, J. A. M. A. MANRICH, S. Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas. *Polímeros: ciência e tecnologia*, v. 14(5), p. 307-312, 2004.

SASAKI S., ARAKI T. Employere employee and buyerreseller relationships among waste pickers at final disposal site in informal recycling: The case of Bantar Gebang in Indonesia. **Habitat International** 40 (2013) 51-57. 2013.

SEMBIRING, E.; NITIVATTANANON, V. Sustainable solid waste management toward an inclusive society: integration of the informal sector. **Resources, Conservation and Recycling**, 54, pp. 759-1026. 2010.

SILVA, M.C.; FASSA, A.G.; KRIEBEL, D. Minor psychiatric disorders among Brazilian ragpickers: across-sectional study. *Environmental Health: A Global Access Science Source* May 30;5:17. 2006a.

SILVA MC, FASSA AG, KRIEBEL D. Musculoskeletal pain among ragpickers in a Southern city in Brazil. *Am J Ind Med*; 28:327-36. 2006b.

SILVA, M.C.; FASSA, A.G.; DOMINGUES, M.D.; KRIEBEL, D. **Gonalgia entre trabalhadores e fatores ocupacionais associados: uma revisão sistemática.** *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 23(8):1763-1775, ago, 2007.

SPITZCOVSKY, Débora. Produção de lixo cresce seis vezes mais do que a população. *Planeta sustentável*. 27/04/2011. Editora Abril. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/producao-destinacaoresiduos-solidos-brasil-panorama-2010-abrelpe-625938.shtml>. Acesso em: 28 jan 2018.

TIRADO-SOTO, M. M., ZAMBERLAN, F. L. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. **Waste Management**, 33(4), 1004–1012. 2013.

TOCCHETTO, Marta Regina Lopes. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais. Universidade Federal de Santa Maria Departamento de Química – CCNE Curso de Química Industria. 2005.

UNIÃO EUROPEIA. Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 Concerning Integrated Pollution Prevention and Control. Brussels. 2008.

UNITAS, F. D. P. D. N. **Situação da população mundial 2007 Desencadeando o Potencial do Crescimento Urbano.** Fundo de População das Nações Unidas, p.149p. 2007.

VIEIRA, A. **Brasil produz 61 milhões de toneladas de lixo por ano**. 09/03/2012. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2012/03/09/brasil-produz-61-milhoes-de-toneladas-de-lixo-por-ano>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2018.

VILELA-RIBEIRO, E. B. et al. Uma abordagem normativa dos resíduos sólidos de saúde e a questão ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, p. 168-176, 2009.

WATSON, D., Ed. **Time-Saver Standards for Urban Design**. New York: McGraw-Hill Professional, p.960 pages, 1st Edition ed. 2003.

WHITE, C. D. et al. Product recovery with some byte: an overview of management challenges and environmental consequences in reverse manufacturing for the computer industry. **Journal of Cleaner Production**, 11(2003) 445-458. 2003.

WILSON D.C, VELIS C, CHEESEMAN C. Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. **Habitat International**, 30:797–808. 2006.

WILSON, D.C.; RODIC L.; SCHEINBERG, A.; VELIS, C.A, ALABASTER, G. Comparative analysis of solid waste management in 20 cities. **Waste Management and Research** 30(3): 237–254. 2012.

WOLSINK, M. Contested environmental policy infrastructure: socio-political acceptance of renewable energy, water, and waste facilities. *Environmental Impact Assessment Review*. 2010.

YATES, J., GUTBERLET, J. Enhancing livelihoods and the urban environment: the local political framework for integrated organic waste management in Diadema, **Brazil**. **J. Develop. Stud.** 47 (4), 439–456. 2011.