



UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS NATURAIS E TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL

NATHAN CASTELO BRANCO DE CARVALHO

COOPERATIVISMO NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARES EM ASSENTAMENTOS IRREGULARES

RIBEIRÃO PRETO
2019

Nathan Castelo Branco de Carvalho

COOPERATIVISMO NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARES EM ASSENTAMENTOS IRREGULARES

Tese apresentada à Universidade de Ribeirão Preto,
UNAERP, como requisito parcial para a obtenção do título
de Doutor em Tecnologia Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Vidotte Blanco
Tarrega

Ribeirão Preto
2019

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de Processamento
Técnico da Biblioteca Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

C331c Carvalho, Nathan Castelo Branco de, 1983-
em Cooperativismo na gestão de resíduos sólidos domiciliares
- em
assentamentos irregulares / Nathan Castelo Branco de Carvalho.
Ribeirão Preto, 2019.
103 f.: il. color.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Vidotte B. Tárrega.

Tese (doutorado) - Universidade de Ribeirão Preto, UNAERP,
Tecnologia Ambiental. Ribeirão Preto, 2019.

1. Resíduos sólidos. 2. Assentamentos irregulares.
3. Cooperativismo. I. Título.

NATHAN CASTELO BRANCO DE CARVALHO

**“Cooperativismo na Gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares em
Assentamentos Irregulares”.**

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor pelo programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental do Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnologias da Universidade de Ribeirão Preto.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Vidotte Blanco Tarrega.

Área de concentração: Tecnologia Ambiental

Data de defesa: 05 de dezembro de 2019

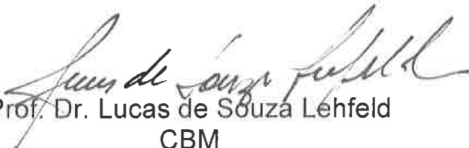
Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA


Profa. Dra. Maria Cristina V. B.
Tarrega Presidente/UNAERP


Profa. Dra. Luciana R. Alves de
Oliveira
UNAERP


Prof. Dr. Wellington Cyro de Almeida
Leite
UNAERP


Prof. Dr. Lucas de Souza Lehfeld
CBM


Prof. Dr. Raul Miguel Freitas de
Oliveira
FDRP-USP

**RIBEIRÃO PRETO
2019**

Dedico esse trabalho aos homens e mulheres marginalizados, vítimas de discriminação e exclusão social que, ainda assim, seguem exercendo atividades de fundamental importância social e ambiental.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente aos meus pais, que sempre me auxiliaram em cada passo dado na vida acadêmica e pessoal.

À minha orientadora, Dra. Maria Cristina Vidotte Blanco Tarrega, pela forma gentil e cuidadosa com que assumiu a orientação deste trabalho.

Ao meu amigo e professor, Dr. Lucas de Souza Lehfeld, pela solidariedade nos conselhos e orientação nos caminhos.

À Professora Dra. Luciana Rezende Alves de Oliveira, pelo cuidado e sensibilidade na coordenação do curso.

À Maria Clarice Pereira da Silva, que esteve ao meu lado durante todo o desenvolvimento desse trabalho.

Às funcionárias da secretaria de pós-graduação, em especial Marcela Berti e Joana Vieira, por toda a ajuda dada.

"No começo pensei que estivesse lutando para salvar seringueiras, depois pensei que estava lutando para salvar a Floresta Amazônica. Agora, percebo que estou lutando pela humanidade" (Chico Mendes).

RESUMO

O modelo de produção capitalista gerou importantes efeitos no que se refere à gestão de resíduos sólidos: por um lado o fomento ao consumo levou a um volume crescente desses resíduos, por outro as políticas públicas tendem a pensar em soluções que acabam por excluir as populações de baixa renda, sobretudo aquelas que vivem em assentamentos irregulares. Diante desse cenário, o presente estudo objetivou desenvolver um plano de ação baseado no cooperativismo para atender à gestão de resíduos sólidos domiciliares específico para os assentamentos irregulares, utilizando como universo de pesquisa o Município de Ribeirão Preto, no Estado de São Paulo. Partindo de uma revisão de literatura acerca dos princípios e diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, foram observadas as principais tecnologias relacionadas ao tema, técnicas de gestão, instrumentos econômicos aplicáveis e modelos de ação referentes à proteção ambiental no âmbito das populações economicamente vulneráveis, bem como se buscou traçar um panorama da realidade da gestão de resíduos sólidos no Brasil. Realizou-se, então, uma análise da atual situação do Município, com visita em dois assentamentos irregulares, a Comunidade Beira-Rio e a Comunidade Locomotiva, ambas na região norte do Município, para se verificar a condição atual dessa gestão, bem como o próprio cenário dentro dessas comunidades. Passou-se, então, ao estudo de diferentes tecnologias e modelos aplicáveis aos assentamentos irregulares, com a averiguação de casos em diferentes realidades, no Brasil e na Europa, mais especificamente Portugal e Inglaterra, e detalhes acerca do sistema utilizado e do custo envolvido, com foco na análise do cooperativismo como modelo de gestão. Ao final, a partir de todo o conteúdo avaliado, compreendido o cooperativismo como modelo mais eficiente, foi proposto um planejamento em diferentes etapas para proporcionar uma gestão adequada desses resíduos nos assentamentos irregulares do Município, atento tanto aos princípios e objetivos da Política Nacional, quanto à parca disponibilidade financeira dos municípios brasileiros. A conclusão que se chegou é que o estudo e a proposta representam um necessário benefício ambiental, a melhora nas condições sociais da população de baixa renda, tudo isso através de uma atividade econômica viável, com um imenso potencial de crescimento.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Assentamentos irregulares. Cooperativismo.

ABSTRACT

The capitalist production model has had important effects on solid waste management: on the one hand, the growing incentive for consumption has led to an increasing volume of solid waste; on the other, public policies tend to think of solutions that ultimately exclude low-income populations, especially those living in irregular settlements. Given this scenario, the present study aimed to develop a cooperative action plan to address household solid waste management specific to irregular settlements, using as a model of study the city of Ribeirão Preto, in the state of São Paulo. Based on a literature review on the principles and guidelines of the National Policy on Solid Waste, the main technologies related to the theme, management techniques, applicable economic instruments and models of action related to environmental protection in the context of economically vulnerable populations were observed, as well as a search to draw an overview of the reality of solid waste management in Brazil. Then, an analysis of the current situation of the Municipality was carried out, visiting two irregular settlements, Beira-Rio and Locomotiva Communities, both in the north region of the city, to verify the current reality of this management, as well as the scenario itself within these communities. Then, it proceeded to study different technologies and models applicable to irregular settlements, with the investigation of cases in different realities, in Brazil and in Europe, especially Portugal and England, and details about the system used and the cost involved, focusing on the analysis of cooperativism as a management model. Finally, based on all the evaluated content, being cooperativism the most efficient model, a plan was proposed in different stages to provide proper management of these residues in the irregular settlements of the Municipality, paying attention to both principles and objectives of the National Policy, regarding the poor financial availability of Brazilian municipalities. The conclusion is that the study and the proposal represent a necessary environmental benefit, the improvement in the social conditions of the low income population, all through a viable economic activity, with a huge potential for growth.

Keywords: Solid waste. Irregular settlements. Cooperativism.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos	34
Figura 2 - Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	35
Figura 3 - Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos	35
Figura 4 - Geração de Resíduos Sólidos Recicláveis	36
Figura 5 - Recuperação de Resíduos Sólidos Recicláveis	36
Figura 6 - Dados sobre o cooperativismo no mundo	46
Figura 7 - Atividades de coleta e triagem feita pelos agentes da Cooperativa Mãos Dadas ..	61
Figura 8 - Comunidade Beira Rio: corredor	68
Figura 9 - Comunidade Beira Rio: disposição de resíduos	69
Figura 10 - Comunidade Beira Rio: resíduos sólidos depositados inadequadamente	70
Figura 11 - Comunidade Locomotiva: panorama	71
Figura 12 - Comunidade Locomotiva: disposição de resíduos sólidos	72
Figura 13 - Comunidade Locomotiva: emprego de fogo para queima de resíduos	73
Figura 14 - Comunidade Locomotiva: imagem aérea	74
Figura 15 - Pátio de compostagem na cidade de São Paulo	78
Figura 16 - Composteira doméstica	79

Figura 17 - Central de triagem da cooperativa Acácia, de Araraquara, SP 86

Figura 18 - Comunidade Beira Rio: horta 92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Assentamentos irregulares na zona norte de Ribeirão Preto, SP	63
Tabela 2 - Assentamentos irregulares na zone oeste de Ribeirão Preto, SP	65
Tabela 3 - Assentamentos irregulares na zona leste de Ribeirão Preto, SP	66
Tabela 4 - Assentamentos irregulares na zona sul de Ribeirão Preto, SP	66
Tabela 5 - Principais diferenças entre a associação e a cooperativa	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AMLURB	Autoridade Municipal de Limpeza Urbana
ASMARE	Associação dos Catadores de Papéis, Papelão e Material Reaproveitável
BVRio	Bolsa Verde do Rio de Janeiro
CDA-PN	Créditos de Destinação Adequada de Pneus
CLR	Créditos de Logística Reversa de Embalagens
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COOPAMARE	Cooperativa dos Catadores de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis
CRA	Cota de Reserva Ambiental
EES	Empreendimento de Economia Solidária
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
Hab.	Habitante
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana
Kg	Quilogramas
MNCR	Movimento Nacional dos Catadores
NBR	Norma Brasileira
OCB	Organização das Cooperativas Brasileiras
ONG	Organização não governamental
PCI	Poder calorífico inferior
PIEA	Programa Integrado de Educação Ambiental
PL	Projeto de lei
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PSAU	Pagamentos por Serviços Ambientais Urbanos

RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
S/A	Sociedade Anônima
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção a Sanidade Agropecuária
T	Tonelada
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS	19
2.1. OBJETIVO GERAL	19
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3. REVISÃO DE LITERATURA	20
3.1. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	20
3.1.1. Conceito Legal de Resíduos Sólidos	20
3.1.2. Ordem de Prioridade para a Gestão e Gerenciamento	21
3.1.3. Gestão Integrada e Compartilhamento de Responsabilidades	21
3.1.4. Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos	22
3.1.5. Planos de Resíduos Sólidos	23
3.1.6. Instrumentos Econômicos	26
3.1.7. Decreto Regulamentador	27
3.2. ORIGEM E COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	28
3.2.1. Características Físicas, Químicas e Biológicas	28
3.2.2. Origem dos Resíduos Sólidos	29
3.2.3. Destino dos Resíduos Sólidos	30
3.2.3.1. Acondicionamento e coleta	30
3.2.3.2. Disposição dos resíduos sólidos	31
3.2.3.3. Panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos no Brasil	34
3.3. ASSENTAMENTOS IRREGULARES	37
3.4. EDUCAÇÃO AMBIENTAL	40
3.4.1. Política Nacional de Educação Ambiental	41
3.5. ELEMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL	42
3.5.1. Tripé da Sustentabilidade	42
3.5.2. Fatores Externos de Pressão e Incentivo	43
3.5.2.1. Certificação Ambiental	44
3.5.3. Administração Ambiental Municipal	45
3.5.4. Comunidade e Cooperativismo	46

3.6. INSTRUMENTOS ECONÔMICOS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	48
3.6.1. Tributação	48
3.6.2. Pagamento por Serviços Ambientais	49
3.6.3. Reparação e Compensação por Danos Causados por Agentes Econômicos	53
4. MATERIAL E MÉTODOS	56
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
5.1. RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO	59
5.1.1. Cenário Atual da Gestão dos Resíduos Sólidos	59
5.1.2. Coleta Seletiva	60
5.1.3. Educação Ambiental	62
5.2. ASSENTAMENTOS IRREGULARES NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO	62
5.2.1. Comunidades Beira Rio e Locomotiva	67
5.3. TECNOLOGIAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES ...	75
5.3.1. Compostagem	75
5.3.2. Reciclagem	81
5.3.2.1. Cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis	83
5.3.2.2. Empreendimentos de economia solidária de reciclagem no Brasil	85
5.4. PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ASSENTAMENTOS IRREGULARES	88
5.5.1. Introdução	88
5.5.2 Educação ambiental como ponto de partida	89
5.5.3 Capacitação dos agentes ambientais	89
5.5.4 Gestão interna nos assentamentos irregular.....	90
5.5.5 Gestão das cooperativas	92
5.5.6 Aspectos financeiros da proposta	93
6. CONCLUSÕES	96
REFERÊNCIAS	98

1. INTRODUÇÃO

Pela maior parte de sua existência, o ser humano se viu como parte da natureza, vivendo integrado a ela juntamente com outras espécies, retirando os bens que precisava para sua sobrevivência de maneira equilibrada e exercendo suas atividades sem provocar grande impacto no meio ambiente.

Essa relação foi se alterando ao longo do tempo, a partir do momento em que o homem percebeu o poder que tinha e, de maneira egoísta e impensada, passou a se colocar numa posição de superioridade, enxergando a natureza não como seu meio, mas como um conjunto de bens à sua disposição.

O aprofundamento desse antropocentrismo ocorreu após a Revolução Industrial, sobretudo com o advento do capitalismo como meio de produção dominante no mundo, momento em que tem início uma exploração cada vez maior dos bens naturais, sendo o avanço econômico baseado no consumo visto como o único objetivo a ser perseguido pelas nações.

Nos últimos séculos esse cenário se acentuou sem que o ser humano demonstrasse qualquer tipo de preocupação com os efeitos dessa relação predatória com o meio ambiente e, apenas em meados do século passado, esses efeitos passaram a ser notados.

Inicialmente vozes isoladas indicavam três consequências drásticas do modelo de produção capitalista vigente à época: o uso exagerado de recursos naturais, num ritmo que impossibilitaria a reposição por parte do meio ambiente e provocaria sua escassez; a poluição gerada pela indústria na manufatura de bens de consumo, que atingiria o meio ambiente e levaria a graves consequências para a saúde humana; os resíduos gerados pelo consumo, que se acumulavam e também ocasionaria poluição entre outros efeitos negativos.

Ao lado desses problemas ambientais, outro efeito que se acentuou com o modelo de produção capitalista foi o crescimento da desigualdade social e o elevado número de pessoas vivendo em condições de miserabilidade. E a falta de poder político e de recursos dessa população menos favorecida fez com que os efeitos ambientais negativos fossem sentidos por ela de maneira ainda mais acentuada, ficando excluída dos principais esforços do poder público para a redução desses problemas (ALIER, 2018).

Já na segunda metade do século passado as nações começam a perceber a gravidade dos problemas ambientais e concluem que é preciso dar início a uma ação global de racionalização da relação do homem com o meio ambiente.

Nesse contexto são realizadas conferências internacionais e assinados importantes documentos nos quais diferentes países se comprometiam a mudar seus modelos, preocupando-se com os efeitos da atividade econômica na natureza (MILARÉ, 2015).

Essa preocupação chegou aos ordenamentos jurídicos nacionais, a exemplo do que ocorreu com a Constituição Federal brasileira, de 1988, que passou a consagrar normas exigindo do Estado uma abrangente atuação na defesa do meio ambiente.

Diante das exigências do constituinte, o legislador brasileiro preparou todo um aparato legislativo visando atender a esse dever, desenvolvendo as mais diversas políticas relacionadas ao tema como a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), entre muitas outras.

Ocorre que esse trabalho legislativo não veio acompanhado de uma execução eficaz dessas políticas, sendo os problemas apontados ainda comuns no território brasileiro. Diante da má administração tornou-se comum enxergar episódios de escassez de recursos naturais, como a água, episódios de poluição decorrente da atividade irregular de empresas, bem como o acúmulo de resíduos sólidos dispostos de maneira inadequada, gerando toda sorte de dano à população e ao próprio meio ambiente.

E seguindo a infeliz característica comum no modelo capitalista, mas talvez ainda mais acentuada em países em desenvolvimento como o Brasil, as populações de baixa renda sofrem com esse problema de maneira ainda mais dramática, estando sujeitas a enchentes, doenças e escassez, sobretudo quando residem em assentamentos irregulares como favelas etc., muitas vezes completamente ignoradas pelo poder público.

Diante desse cenário, a intenção desse trabalho é alcançar um dos principais problemas ambientais, qual seja, a destinação dos resíduos sólidos, delimitando seu objeto aos resíduos domiciliares produzidos pelas populações de baixa renda, residente em assentamentos irregulares.

O presente estudo parte de pesquisa documental, bibliográfica e exploratória, com uma abordagem qualitativa.

A partir de uma minuciosa coleta de dados acerca da realidade dos assentamentos irregulares e da gestão de resíduos sólidos domiciliares no Município de Ribeirão Preto, bem como das tecnologias ambientais utilizadas por outros municípios e países, foram analisadas informações objetivando sua adaptação ao cenário local.

Ademais, foram estudados instrumentos do ponto de vista econômico e avaliada a viabilidade de servirem para o custeio de atividades ligadas à gestão.

Diante de toda a pesquisa e análise de dados o presente trabalho se destina à criação de um roteiro sistematizado de instrumentos e estratégias voltados à gestão dos resíduos sólidos da população de baixa renda residente em assentamentos irregulares, devidamente adaptados ao Município e com sua viabilidade financeira demonstrada. Com isso pretende-se auxiliar o poder público municipal a encontrar meios de diminuir os impactos da má gestão de resíduos sólidos nesses locais, proporcionar oportunidades de trabalho para integrantes dessas comunidades e melhorar a qualidade de vida como um todo dessa população marginalizada.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral da pesquisa foi desenvolver um conjunto de estratégias de gestão voltado aos resíduos sólidos domiciliares produzidos pela população residente em assentamentos irregulares no Município de Ribeirão Preto, orientado pelo cooperativismo e atento às tecnologias mais atuais, mas não divorciado da realidade socioeconômica da localidade, visando uma melhora nas condições sociais e ambientais do Município.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Analisar o aparato legislativo referente aos resíduos sólidos, em especial a Lei n. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como a normativa municipal de Ribeirão Preto sobre o tema;

b) Verificar a atual gestão dos resíduos sólidos domiciliares no Município de Ribeirão Preto - SP;

c) Mapear as características dos assentamentos irregulares Município de Ribeirão Preto, SP;

d) Realizar o levantamento das tecnologias utilizadas no Brasil e em localidades de países europeus, na gestão dos resíduos sólidos, apurando a viabilidade de sua adaptação à realidade socioeconômica da região;

e) Propor instrumentos de gestão aplicáveis aos assentamentos irregulares.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Historicamente, as sociedades sempre foram movidas por um desejo de produzir em escalas cada vez maiores, desde alimentos até bens de consumo duráveis, sem, contudo, pensar num efeito colateral importante da produção, que é a destinação dos resíduos dela decorrentes.

Este problema, que já se mostrava presente nas sociedades antigas¹, preocupadas com o volume de resíduos nas ruas, se acentuou na moderna sociedade de consumo, que viu os resíduos ganharem volume e complexidade, sem um acompanhamento suficiente da gestão e das tecnologias destinadas a tratar do tema (MILARÉ, 2013).

Essa realidade ganhou maior atenção apenas em meados do século XX, momento em que diferentes nações passaram a discutir o tema e adotaram compromissos para a racionalização da situação. Contudo, num primeiro momento a preocupação maior se concentrou na poluição do ar e da água e desmatamento, ficando a questão dos resíduos sólidos em segundo plano, assumindo o protagonismo das preocupações ambientais apenas algumas décadas depois (MACHADO, 2012).

Diante desse cenário, após vários anos de discussão, o Poder Legislativo Federal brasileiro finalmente aprovou uma lei abrangente para tratar do tema de maneira sistemática: a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente.

O diploma legal, já em seu artigo 1º, declara que seu conteúdo abrange os princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, tratando também das diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Diante da amplitude da legislação em comento, passa-se à análise de seus pontos relacionados de maneira mais direta com o tema em questão.

3.1.1. Conceito Legal de Resíduos Sólidos

¹ Milaré retrata a situação na Roma antiga que, com seus quase um milhão de habitantes, no populoso bairro de Suburra, acumulava nas ruas lixo e os dejetos jogados janela abaixo (MILARÉ, 2013).

O conceito de resíduos sólidos é dado pelo art. 3º, inciso XVI, da Lei, como sendo: "material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível".

O conceito permite notar a abrangência e, conseqüentemente, o potencial lesivo dos resíduos sólidos ao meio ambiente se dispostos de maneira inadequada, diante de seu elevado volume na sociedade atual.

3.1.2. Ordem de Prioridade para a Gestão e Gerenciamento

Visando minorar o volume e o mencionado potencial lesivo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece, em seu artigo 9º, uma ordem de prioridade para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, devendo a ação do Poder Público e da comunidade buscar: a não geração, redução, reutilização, reciclagem, com o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos².

Nota-se que o respeito a essa escala de prioridade depende não apenas das tecnologias relacionadas à reutilização, reciclagem, tratamento e disposição adequada, mas sobretudo de conscientização e educação ambiental, visando atender aos principais objetivos da lei, de não geração e redução na geração de resíduos.

Atento a essa necessidade o legislador declarou no art. 5º da PNRS que esta está articulada com a Política Nacional de Educação Ambiental, prevista na Lei nº 9.795/99.

3.1.3. Gestão Integrada e Compartilhamento de Responsabilidades

Os princípios orientadores da PNRS, estão relacionados no art. 6º da Lei, a saber:

- I - a prevenção e a precaução;
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

² Nos termos do art. 3º, XV, da Lei 12.305/10, entende-se por rejeitos os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o desenvolvimento sustentável;
- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

Merece especial atenção o princípio do protetor-recebedor, que implica na possibilidade de oferecer uma retribuição àquele que preserva ou recupera os serviços ambientais, tornando-se este credor, seja de pessoas físicas ou jurídicas, do Estado ou da sociedade como um todo (LEHFELD et al., 2015).

Nota-se, ademais, a preocupação do legislador em promover uma integração entre poder público, setor empresarial e sociedade civil, revelando a responsabilidade de todos pela efetivação dos objetivos da PNRS.

Corroborando essa ideia, entre os objetivos da PNRS (art. 7º) estão a "gestão integrada de resíduos sólidos" (inciso VII) e a "articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos" (inciso VIII).

A lei foi clara em estabelecer o papel de cada ator na proposta de gestão integrada, cabendo ao poder público - nas esferas federal, estadual e municipal - e ao setor empresarial a cooperação técnica e financeira da gestão, bem como a promoção da educação ambiental e do consumo consciente para o envolvimento de toda a sociedade na tarefa.

3.1.4. Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Para a concretização dos princípios e objetivos consagrados, o legislador elencou diversos instrumentos no art. 8º da Lei, merecendo destaque os seguintes:

- I - os planos de resíduos sólidos;
- II - os inventários e os sistemas declaratórios anuais de resíduos sólidos;
- III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

- IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- VII - a pesquisa científica e tecnológica;
- VIII - a educação ambiental;
- IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

Dentre os instrumentos elencados, a PNRS demonstra grande preocupação com os planos de resíduos sólidos, responsáveis por garantir uma gestão integrada e transparente nos diversos âmbitos da federação.

3.1.5. Planos de Resíduos Sólidos

Os planos de resíduos sólidos podem se dar em seis diferentes níveis, conforme preceitua o art. 14 da Lei 12.305/2010: a) o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, b) os planos estaduais de resíduos sólidos, c) os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, d) os planos intermunicipais de resíduos sólidos, e) os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e f) os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos deve ser elaborado considerando um horizonte de 20 anos e atualizado a cada quatro anos, tendo seu conteúdo mínimo previsto no art. 15 da Lei.

O plano deverá incluir um diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, metas para a redução da quantidade de resíduos e rejeitos, para a recuperação de lixões, bem como programas e medidas para o cumprimento dessas metas e normas e diretrizes associadas à disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos.

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), o Plano Nacional de Resíduos Sólidos foi elaborado e submetido à consulta pública e audiências públicas, já tendo sido encaminhado pelo Ministro do Meio Ambiente ao Presidente da República uma proposta de decreto que aprova o plano (SINIR, 2018).

Quanto aos planos estaduais de resíduos sólidos, trata-se do instrumento pelo qual os Estados farão a gestão dos resíduos sólidos em seu território, sendo sua elaboração *conditio sine qua non* para que tenham acesso aos recursos da União ou a incentivos e financiamentos de entidades federais de créditos para atividades relacionadas aos resíduos sólidos.

Assim como o plano nacional deve ser elaborado considerando-se um horizonte de vinte anos com revisões a cada quatro anos. Seu conteúdo também inclui um diagnóstico dos resíduos no Estado, metas de redução, reutilização e reciclagem, recuperação de lixões, programas, medidas e normas relacionadas à gestão dos resíduos sólidos, nos termos do art. 16 da Lei 12.305/10.

Ao lado dos planos estaduais, os Estados podem elaborar também planos microrregionais e outros planos específicos para regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas.

Trata-se de faculdade que visa atender aos objetivos da lei de soluções consorciadas para a gestão de resíduos sólidos, valendo observar que tais planos complementares deverão atender ao que estiver estabelecido no plano estadual correspondente e não poderão excluir ou substituir prerrogativas conferidas aos Municípios pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

E atento ao fato de que a gestão direta dos resíduos sólidos é feita no âmbito municipal, o legislador dedicou maior atenção aos planos municipais de resíduos sólidos. Tal como ocorre no âmbito estadual, a elaboração do plano municipal é condição para que os Municípios tenham acesso a recursos da União, ou por ela controlados, relacionados a empreendimentos e serviços de limpeza urbana ou manejo de resíduos sólidos, bem como para que possam ser beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para essa finalidade.

Quanto ao conteúdo, o plano municipal demanda uma abrangência significativamente maior, se comparado aos planos nacional e estaduais. Com efeito, destaca o art. 19 da Lei da PNRS que o plano municipal deve conter:

- I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a

disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

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

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

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

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

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

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

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

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

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

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

É possível notar, mormente nos incisos IX a XII, uma exigência legal de que a atuação dos Municípios na gestão dos resíduos envolva a comunidade local, tanto no sentido de promover a educação ambiental e conscientização do consumo, quanto no aspecto de aproveitamento do potencial econômico dos resíduos sólidos, devendo o plano conter programas para a participação de cooperativas e catadores de materiais recicláveis, bem como explorar mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda.

Não há, por outro lado, uma preocupação expressa na legislação com a gestão de resíduos especificamente em assentamentos irregulares, muito embora esses sejam locais que frequentemente apresentam áreas contaminadas, nos termos do inciso XVIII.

Vale destacar que o plano municipal, contanto que atenda ao conteúdo mínimo ora apresentado, pode estar contido no Plano de Saneamento Básico do Município, previsto na Lei 11.445/2007.

Ademais, municípios de até 20 mil habitantes - contanto que não sejam integrantes de áreas de especial interesse turístico, inseridos em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional ou cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação - terão um plano com conteúdo simplificado, nos termos do art. 51 do Decreto 7.404/2010.

E há, ainda, a possibilidade do Município optar por uma gestão consorciada intermunicipal, de modo que se o plano intermunicipal consagrar o conteúdo mínimo do art. 19 da Lei 12.305/10, o Município ficará dispensado da elaboração de um plano municipal específico.

Por fim, quanto aos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, trata-se de um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada, exigido de alguns atores previstos no art. 20 da Lei 12.305/10, destacando-se os geradores de resíduos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde e de mineração, bem como geradores de resíduos perigosos, entre outros (MACHADO, 2012).

Nesses casos o gerador estará obrigado a elaborar um plano específico para sua atividade, que será parte integrante do processo de licenciamento ambiental ou, para as atividades que não estão sujeitas a este, dependerão de aprovação da autoridade municipal competente.

Nota-se que há uma preocupação flagrante do legislador no planejamento da gestão de resíduos sólidos, o que vai acabar exigindo do poder público o enfrentamento do problema, competindo em especial à União - uma vez que o repasse de recursos a estados e municípios dependerão da atenção aos seus respectivos planos - fiscalizar e exigir a adequação da gestão dos demais entes federativos.

3.1.6. Instrumentos Econômicos

Visando evitar o impacto econômico de uma má gestão dos resíduos sólidos a lei da PNRS previu, em seu art. 42, instrumentos econômicos para o fomento dos objetivos supracitados, autorizando o poder público a instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, iniciativas de: a) prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo; b) desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida; c) implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras

formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda; d) desenvolvimento de projetos de gestão de resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do *caput* do art. 11, regional; e) estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa; f) descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs; g) desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos; e h) desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento de resíduos.

Aliado a isso e compatibilizando o referido dispositivo à ideia de gestão compartilhada, é possível vislumbrar a participação do setor privado no custeio de iniciativas voltadas à gestão de resíduos sólidos.

3.1.7. Decreto Regulamentador

A Lei 12.305/10 foi regulamentada pelo Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010 que, além de criar o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentou também a coleta seletiva³ e a logística reversa⁴ e cuidou da participação da população de baixa renda no desenvolvimento dessas ações, dedicando um de seus títulos à participação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

Nos seus artigos 40 a 44 o Decreto demanda políticas públicas voltadas a esses atores, priorizando sua capacitação, sua inclusão social e econômica, fomentando sua organização em cooperativas e atuando na melhoria de sua condição de vida.

O art. 41 do Decreto determina que: Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos definirão programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

O Decreto confirma a característica da Lei que regulamenta, no sentido de consagrar um incentivo aos catadores como atores fundamentais na gestão de resíduos sólidos, muito embora também deixe de se referir à gestão nos assentamentos irregulares, locais em que muitas

³ Art. 9º A coleta seletiva dar-se-á mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos, conforme sua constituição ou composição. Decreto 7.404/10.

⁴ Art. 13. A logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Decreto 7.404/10.

vezes esse atores residem e que acabam enfrentando diversos problemas relacionados a uma disposição inadequada de resíduos sólidos.

3.2. ORIGEM E COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é importante conhecê-los, promovendo uma análise de suas características físicas, químicas e/ou biológicas, para que se possa conhecer as melhores formas de acondicioná-los, coletá-los, transportá-los, tratá-los e, eventualmente, dispô-los de maneira adequada.

3.2.1. Características Físicas, Químicas e Biológicas

As características físicas mais relevantes para o gerenciamento dos resíduos sólidos são: sua geração *per capita*, seu teor de umidade, sua composição gravimétrica, seu peso específico aparente e sua compressividade (BARROS, 2012).

A geração *per capita* diz respeito à quantidade diária de resíduos gerada por cada habitante de uma determinada localidade e figura como ponto de partida para a definição de um plano de gestão de resíduos sólidos. Trata-se de informação que pode ser obtida a partir de dados oficiais sobre a população em comparação com a geração de resíduos sólidos dessa população num dado período. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) dispõe desses dados e, havendo a necessidade de obtenção de informações numa localidade mais restrita, como um Município, pode-se recorrer aos dados oficiais deste, inclusive referente a determinado bairro ou região (BARROS, 2012).

A averiguação teor do umidade, isto é, do percentual de água em uma amostra de resíduo sólido, tem especial importância pois vai indicar a velocidade de degradação aeróbia ou anaeróbia, bem como indicar a efetividade da incineração (MOTA, 2009).

A composição gravimétrica indica os valores (em peso) dos componentes dos resíduos sólidos, podendo estes se dividir de diferentes maneiras, sendo as mais comuns: resíduos orgânicos, plásticos, papel, papelão, vidro, metais, têxteis e diversos. Trata-se de informação fundamental para se verificar o potencial de reutilização ou reciclagem, bem como a melhor maneira de promover a disposição final do resíduo (MOTA, 2009).

O peso específico aparente nada mais é que a relação entre o peso do resíduo não compactado (em kg) em relação ao volume que ocupa (em m³). A partir dessa informação

serão eleitos os equipamentos mais eficazes para a coleta e transporte, bem como dimensionados os aterros sanitários para sua disposição final (MARQUES, 2001).

Por fim, a compressibilidade representa o potencial de redução do volume de dado resíduo sob a ação de uma pressão, informação também relevante para fins de coleta, meios de transporte e disposição final mais adequada dos resíduos (MARQUES, 2001).

Quanto às características químicas, podem ser estudadas: a) a proporção Carbono/Nitrogênio (C/N), que revela o grau de decomposição do resíduos, em condições aeróbias (compostagem) ou anaeróbias (aterro sanitário); b) o Poder Calorífico Inferior (PCI), importante para eventuais tratamentos térmicos pois destaca a energia que dado resíduo desprenderá ao ser submetida a um processo térmico; c) o pH, se ácido ou alcalino, que indicará o ambiente ideal para a sua eventual interação com microrganismos; d) a composição química, isto é, a presença de macro ou micronutrientes que indicam os metabolismos dos microrganismos durante a degradação da matéria orgânica (BARROS, 2012).

Por fim, sob o ponto de vista das características biológicas, são as espécies microbiológicas presentes na massa de um resíduo, importantes para indicar as reações deste em ambientes aeróbios e anaeróbios, podendo indicar a viabilidade da compostagem ou mesmo potencial de produção de biogás num ambiente de digestão anaeróbia (BARROS, 2012).

3.2.2. Origem dos Resíduos Sólidos

A classificação quanto à origem dos resíduos sólidos é dada pela Lei 12.305/2010, que os divide nas seguintes categorias:

Em primeiro lugar, quanto à origem, os resíduos sólidos podem ser:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas. São bastante variados, usualmente compostos por sobras de alimentos, vidro, plástico, papel, produtos deteriorados entre outros. É usual, também, encontrar entre os resíduos domiciliares pilhas, lâmpadas, entre outros produtos perigosos descartados inapropriadamente.
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Sua composição é de folhas, galhos de árvores, terra, entre outros.
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

O presente trabalho se concentrará na gestão dos resíduos sólidos domiciliares, mais especificamente aqueles produzidos em assentamentos irregulares, áreas de especial interesse social.

3.2.3. Destino dos Resíduos Sólidos

A gestão de resíduos sólidos passa por diferentes etapas, desde o momento em que são gerados até sua disposição final, sendo relevante verificar as técnicas adequadas durante todas essas fases.

3.2.3.1. Acondicionamento e coleta

O primeiro aspecto a ser avaliado diz respeito ao adequado acondicionamento dos resíduos sólidos, que é feito no próprio ponto de geração em recipientes que atendem para as características dos resíduos.

Quanto aos resíduos domiciliares, estes são acondicionados em sacos plásticos, cujos requisitos e normas gerais estão previstos na ABNT NBR 9191:2008, tendo como código secundário a ABNT/EB 588. As principais características desses são: a resistência mecânica, para que não se rompam durante o manuseio; a capacidade de vedação para evitar eventuais vazamentos de líquidos, sobretudo durante a coleta; a opacidade, para evitar a visualização do conteúdo, garantindo-se a privacidade do usuário (BARROS, 2012).

Os sacos plásticos com os resíduos são então colocados em contêineres ou estruturas metálicas para aguardar a coleta pública usualmente feita por caminhões. É usual, também, que catadores de materiais recicláveis verifiquem esses contêineres em busca de resíduos que possam ser comercializados com indústrias que atuam nesse campo.

Vale observar que quanto aos resíduos perigosos gerados no âmbito domiciliar há uma responsabilidade compartilhada entre os consumidores e os produtores ou comerciantes, sendo comum a disponibilização de locais para que o consumidor faça a entrega desses resíduos, devendo o fornecedor cuidar de sua correta disposição final.

3.2.3.2. Disposição dos resíduos sólidos

Uma vez coletados os resíduos sólidos podem ser dispostos de diferentes maneiras, merecendo especial atenção as seguintes: a) depósito a céu aberto; b) depósito em aterro sanitário; c) usina de compostagem; d) usina de reciclagem; e) usina de incineração (SIRVINSKAS, 2013).

O depósito a céu aberto representa a disposição dos resíduos em local inadequado, sem a devida preparação para receber esse material (popularmente conhecido como lixão), o que provoca os mais diversos problemas ambientais e de saúde pública (PEREIRA, 2013).

Essa tradicional e irracional forma de disposição de resíduos sólidos, muito comum em periferias, favorece a proliferação de doenças transmitidas por mosquitos ou animais que ali encontram um habitat favorável, podendo, ainda, provocar a contaminação do ar atmosférico, do solo, de cursos d'água ou mesmo do lençol freático, pelo chorume.

Diante de seu potencial lesivo a Lei 12.305/10 proibiu expressamente essa forma de disposição de resíduos sólidos a céu aberto em seu art. 47, II (São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição de resíduos sólidos ou rejeitos: II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos da mineração.).

Quanto ao depósito em aterro sanitário, este é um local preparado para receber a disposição de resíduos sólidos de modo a evitar os problemas supracitados causados pelo material. Essa forma de disposição, além de adequada, revela-se econômica se comparada a outras tecnologias que serão abordadas adiante (MACHADO, 2012).

Todo projeto de aterro sanitário deve atender às normas técnicas com seus requisitos e especificações; no caso de resíduos não perigosos trata-se da NBR 8419/NB 843.

A implantação do aterro deverá observar os seguintes requisitos: a) a área deverá ser totalmente impermeabilizada para proteger o solo e o subsolo; b) o lixo depositado será coberto por uma camada de terra ao final, impedindo a proliferação de roedores, insetos e urubus; c) serão realizados estudos sobre os ventos para evitar a emissão de odores do aterro à vizinhança (estudo de direção dos ventos durante o ano todo); d) os gases (gás metano) serão queimados por meio de queimadores próprios; e) o chorume (líquido proveniente da decomposição dos resíduos do lixo) deverá ser armazenado em poços apropriados e tratados em estações de esgoto (SIRVINSKAS, 2013).

Uma vez elaborado o projeto, antes da implantação o aterro passará por criterioso procedimento de licenciamento ambiental, nos termos das Resoluções CONAMA 01/86 (que trata da necessidade do EIA/RIMA), 237/97 (que aborda o licenciamento nos termos da Política Nacional do Meio Ambiente) e, para os municípios de pequeno porte, Resolução CONAMA 308/2002.

Atualmente, dentro da realidade brasileira, o aterro sanitário figura como uma alternativa viável, sendo adotado por um número cada vez maior de municípios em substituição aos "lixões". É possível, ademais, a instalação de um sistema de captação dos gases emitidos para a geração de energia elétrica, não obstante trate-se de uma medida temporária, devendo ser avaliado o seu custo-benefício (ALVES, 2008).

Todavia, não se pode olvidar que os aterros sanitários demandam grandes terrenos, possuem um custo de manutenção e um prazo de vida útil, não podendo ser enxergados como uma solução definitiva,

Por fim, vale observar que os aterros sanitários que recebem resíduos industriais deve atender a outras normas técnicas específicas.

Nas usinas de compostagem é realizado um processo biológico aplicado aos resíduos sólidos orgânicos (como sobras de frutas, alimentos etc.) que acelera a decomposição desse material e resulta num composto orgânico que pode ser utilizado como adubo pelo setor agrícola (MOTA, 2009).

Nesses locais haveria um espaço para a secagem do material e estocagem do composto após o processo biológico. Todavia, por falta de regulamentação legal, esse tipo de usina não é comumente encontrada no país (MOTA, 2009).

Existe, todavia, a possibilidade de utilização da técnica da compostagem no ambiente doméstico, com a utilização de composteiras individuais, nas quais será colocado o resíduo orgânico gerado pela família, resultando também no composto orgânico adequado para uso tanto na própria residência como na agricultura.

Quanto às usinas de reciclagem, nela é realizado 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, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa" (art. 3º, XIV, Lei 12.305/10).

Para viabilizar a reciclagem deve-se partir de uma conscientização da população para que armazene adequadamente seus resíduos, de modo a separar os orgânicos dos inorgânicos. A partir de então compete ao poder público garantir a coleta seletiva dos resíduos recicláveis para que sejam destinados adequadamente às usinas de reciclagem. Nelas o material reciclado passa por um processo de reaproveitamento e é colocado de volta no mercado de consumo (CRISOSTIMO, 2011).

Trata-se de uma modalidade de destinação de fundamental importância pois, além de evitar o acúmulo de resíduos em aterros sanitários, o que leva à diminuição da vida útil destes, propicia também a economia de energia, água e matéria prima:

Assim, 1.000 quilos de papel reciclado equivalem a 20 árvores poupadas, 1.000 quilos de alumínio reciclado equivalem a 5.000 quilos de minérios extraídos poupados, 1.000 quilos de vidro reciclado equivalem a 1.300 quilos de areia extraída poupada, 1.000 quilos de plástico reciclado equivalem a milhares de litros de petróleo poupados etc. (SIRVINSKAS, 2013).

Atualmente, no Brasil, o processo de reciclagem é uma atividade típica de trabalhadores autônomos - catadores de materiais recicláveis - que são os responsáveis pelos números, ainda que baixos, dessa forma de destinação no país. Se é certo que alguns desses trabalhadores atuam em circunstâncias mais adequadas, muitas vezes integrando cooperativas organizadas, muitos outros atuam em condições precárias, coletando material reciclável do lixo urbano sem quaisquer condições de saúde ou segurança. Trata-se de um trabalho que, apesar de sua importância, encontra por pano de fundo a exclusão social e a ausência de respaldo estatal em aspectos de segurança e garantia de direitos (ANDRADE e FERREIRA, 2011).

Há, ainda, como forma de disposição dos resíduos as usinas de incineração dos resíduos sólidos, nas quais é realizado um processo pelo qual estes são queimados resultando num material inerte, tendo como principal vantagem a redução drástica do espaço ocupado (SIRVINSKAS, 2013).

A instalação de uma usina de incineração deve atender aos critérios técnicos previstos na Resolução CONAMA 316 de 2002 para evitar a poluição do ar atmosférico.

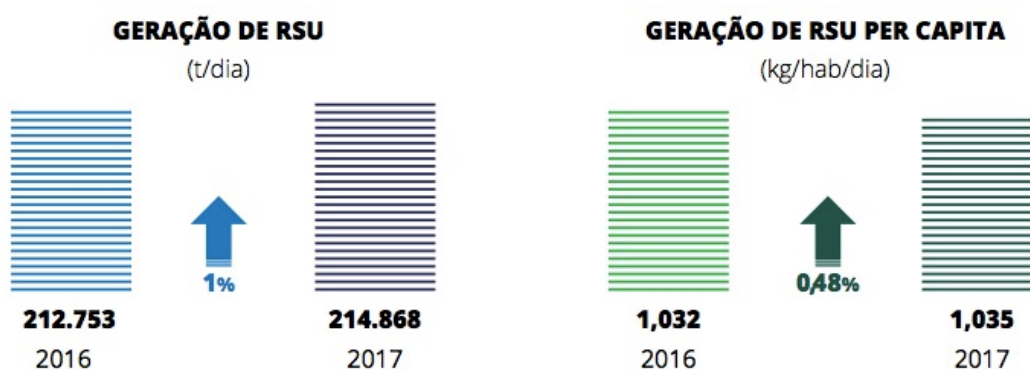
Ainda que se trata de um processo eficaz a incineração tem um alto custo, revelando-se uma saída pouco viável para países em desenvolvimento que dispõem de baixos recursos para a destinação dos resíduos sólidos, como é o caso do Brasil.

3.2.3.3. Panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos no Brasil

Dados disponibilizados no estudo "Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil", realizado pela ABRELPE, permitem enxergar de maneira global a realidade acerca da produção e disposição dos resíduos sólidos no Brasil (ABRELPE, 2017).

Com relação à produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) o estudo revelou que em 2017 no país foi gerado um total anual de 78,4 milhões de toneladas, o que representou, conforme se pode verificar na Figura 1 a seguir, 214.686 mil toneladas por dia e 1,035 kg/hab./dia, um aumento de 1% em relação à produção total do ano anterior, revelando que mesmo num período de recessão econômica a tendência de aumento na geração de resíduos sólidos se confirmou.

Figura 1 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos



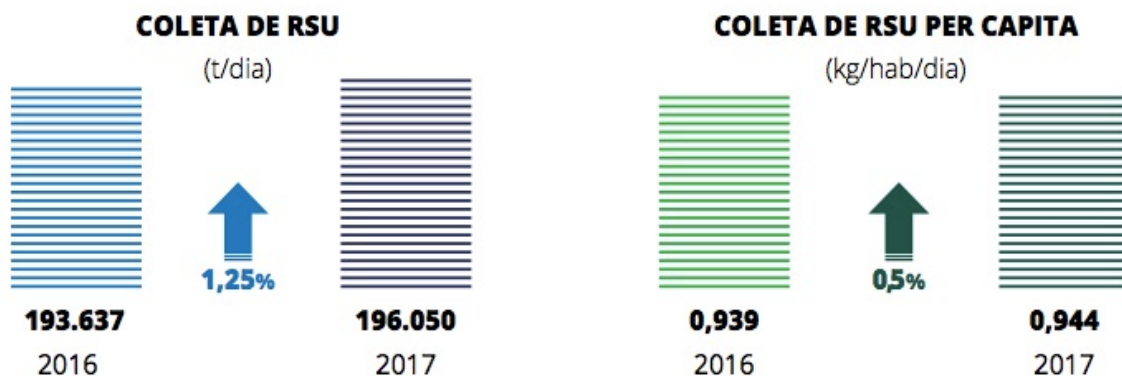
Fonte: ABRELPE, 2017

Desses 78,4 milhões de toneladas de RSU gerados, 71,6 milhões foi a quantidade coletada, revelando uma cobertura de coleta de 91,2% para o país, ficando 6,8 milhões de toneladas destinadas impropriamente.

A Figura 2, a seguir, demonstra a evolução da coleta de resíduos sólidos urbanos por dia, bem como a análise dessa mesma evolução *per capita*, e indica que apesar da grave deficiência na coleta de resíduos sólidos, o aumento dessa atividade cresce praticamente na

mesma velocidade da geração, o que indica que o déficit não tende a ser reduzido com a atual política do setor.

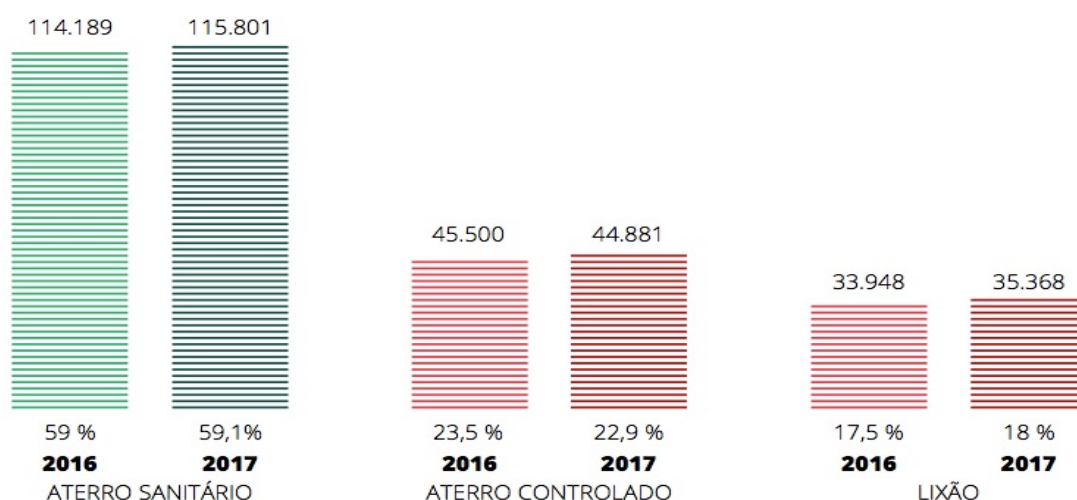
Figura 2 - Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos



Fonte: ABRELPE, 2017

Sobre a disposição desses resíduos, o estudo revelou que 42,3 milhões de toneladas, ou 59,1% dos resíduos coletados, foram dispostos em aterros sanitários, enquanto mais de 29 milhões de toneladas (40,9%) tiveram destinação em locais inadequados como lixões ou aterros controlados, conforme mostra a Figura 3, que confirma o cenário indicado na figura anterior, pelo qual os avanços numa gestão mais adequada não são suficientes para atender o atual déficit.

Figura 3 - Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos

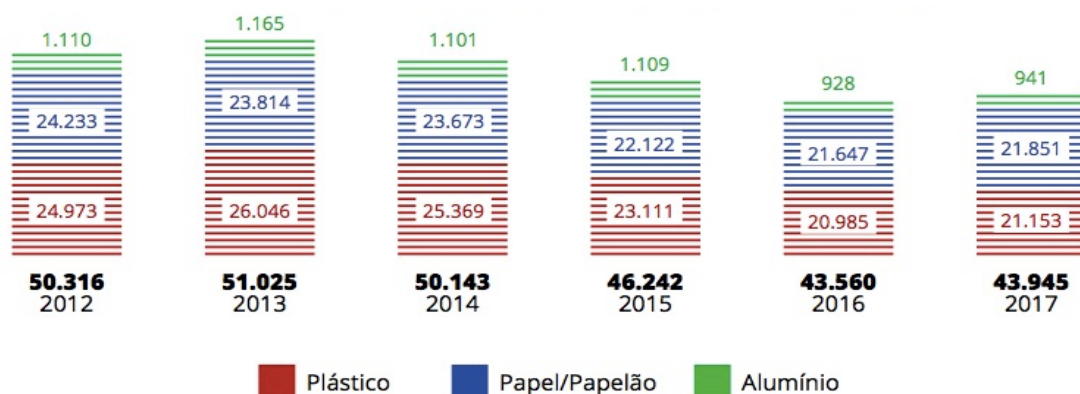


Fonte: ABRELPE, 2017

Interessante notar que, na comparação entre os anos de 2016 e 2017, se houve um pequeno aumento na quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário, o aumento foi proporcionalmente maior de resíduos destinados a lixões.

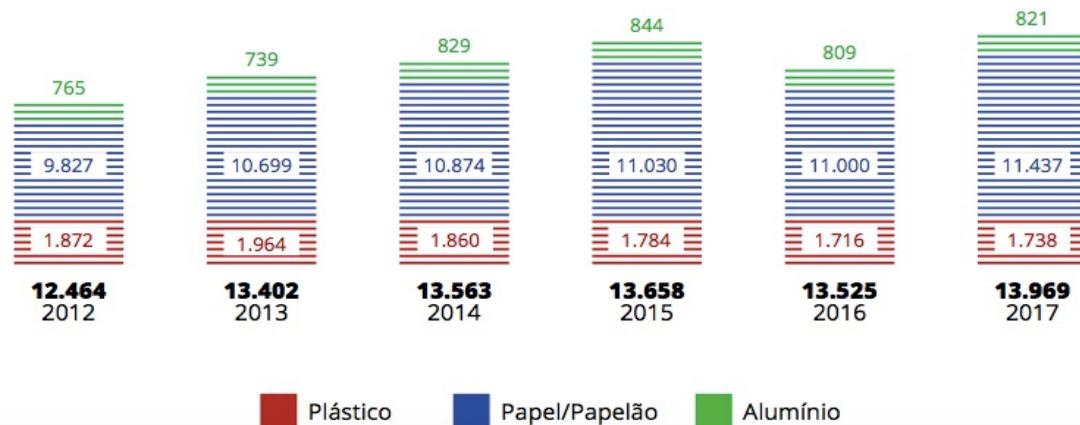
Quanto à reciclagem, revelou o estudo que em 2017, das 941 toneladas/dia geradas de alumínio, 821 tinham por destinação a reciclagem. Quando ao papel/papelão, das 21.851 toneladas/dia geradas, 11.437 foram recicladas. O cenário menos adequado foi o da reciclagem do plástico, que de cada 21.153 toneladas/dia geradas teve apenas 1.738 recicladas. A Figura 4 a seguir mostra os resíduos sólidos gerados de 2012 a 2017, enquanto a Figura 5 revela o gráfico da evolução na recuperação desses mesmos resíduos nesse período, e corrobora o tímido avanço da reciclagem, que figura como objetivo central da Política Nacional de Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2017).

Figura 4 - Geração de Resíduos Sólidos Recicláveis



Fonte: ABRELPE, 2017

Figura 5 - Recuperação de Resíduos Sólidos Recicláveis



Fonte: ABRALPE, 2017

Essa diferença na recuperação conforme a espécie de resíduo, mostrando que a realidade do alumínio é muito diferente dos demais materiais, é explicada tanto pelo valor, que estimula a ação dos catadores de materiais recicláveis, quanto pela cultura de reciclagem envolvendo esse material.

E uma das principais razões desse sucesso está nos catadores, principal ponta do processo visto que recolher e vender latas de alumínio rende muito mais do que qualquer outro material passível de reciclagem, como PET ou papel.

Para se ter uma ideia, um catador chega a receber, em média, R\$ 1,50 por 74 latinhas ou um quilo do material contra R\$ 0,35 por um quilo de garrafas PET ou por um quilo de vidro e R\$ 0,10 por um quilo de papel. Estes valores podem mudar de acordo com a região e/ou demanda. O que vale registrar é que o quilo do alumínio vale quatro vezes mais que o PET ou o vidro e 15 vezes mais que o papel no mercado de recicláveis.

Assim, a reciclagem de latinhas de alumínio movimenta R\$ 1,7 bilhão e, somente na etapa de coleta, injeta R\$ 523 milhões na economia nacional, o equivalente à geração de emprego e renda para 180 mil pessoas (RIBEIRO e MORELLI, 2009).

Dado interessante abordado no estudo foi a pesquisa publicada em 2018 acerca da percepção da sociedade sobre a temática dos resíduos e da reciclagem, realizada pelo IBOPE por encomenda da cervejaria Ambev. Revelou o estudo que: 28% conhecem embalagens retornáveis de vidro; 40% sabem que garradas PET podem ser recicladas; 44% afirmam que o serviço de coleta seletiva não é disponibilizado ou não sabem se é disponibilizado em seus Municípios; 47% sabem que o alumínio é reciclável; 50% sabem que o papel é reciclável; 64% sabem que o vidro é reciclável; 77% sabem que o plástico é reciclável. O panorama revelou, ainda, que o Brasil aplicou na coleta de RSU um total de 9,759 bilhões de reais no ano de 2016, chegando esse valor a 10,145 bilhões de reais em 2017 (em valores per capita o avanço foi de 3,95 reais/mês em 2016 para 4,07 reais/mês em 2017). Quanto aos empregos gerados no setor de limpeza urbana, o país foi de 335.669 em 2016 para 336.804 em 2017 (ABRELPE, 2017).

3.3. ASSENTAMENTOS IRREGULARES

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística conceitua assentamentos irregulares ou aglomerados subnormais como o conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas etc.) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostos, em geral, de forma desordenada e densa. Trata-se

de nomenclatura que engloba diversos tipos de assentamentos irregulares existentes no País, como favelas, invasões, grotas, baixadas, comunidades, vilas, ressacas, mocambos, palafitas, entre outros (IBGE, 2010).

Tais ocupações são parte da realidade brasileira existindo, conforme apurado no Censo realizado ainda no ano de 2010, 6.329 assentamentos irregulares no Brasil, nos quais residiam mais de 11,4 milhões de pessoas (IBGE2, 2010).

A estatística, todavia, pode subestimar a situação real do país diante dos critérios adotados na pesquisa. Nesse sentido:

O critério de computar apenas aglomerados com cinquenta ou mais unidades explica parcialmente a subestimação, pelos censos, da população favelada paulistana. Em 1987, em São Paulo, 21,93% da população favelada morava em assentamentos com menos de 51 unidades domiciliares. A pesquisa realizada pela Fundação Instituto de Pesquisa, da Universidade de São Paulo (Fipe/USP), em 1993, mostra que as favelas pequenas, de dois a cinquenta domicílios, agrupavam 21,2% das casas. As grandes favelas, com mais de mil unidades, representavam apenas 12,9% dos domicílios favelados. A moda estatística em relação ao tamanho das favelas, em São Paulo, era representada por assentamentos entre 51 e quatrocentas casas – 51,1% das casas faveladas (Marques, Torres e Saraiva, 2003) (IPEA).

A precariedade na prestação de serviços públicos essenciais revela um certo elitismo nos programas ambientais, que usualmente ignoram as populações desses assentamentos. Isso reflete numa realidade violadora da dignidade dos indivíduos que compõem as comunidades que residem nesses locais e sequer possuem condições ambientais dignas para sua subsistência.

A atenção urgente a essa realidade é um imperativo relacionado à exigência de se garantir a essa população acesso ao direito fundamental mais relevante: a dignidade da pessoa humana. Nesse contexto leciona Alier (ALIER, 2018):

Nessa perspectiva, o meio ambiente converte-se em um direito humano. Assim, na África do Sul é evocada uma free lifeline e na América do Sul, uma "linha de dignidade", isto é, itens de consumo e condições ambientais indispensáveis para a existência de todos os seres humanos (ALIER, 2018).

A dificuldade de acesso a bens de consumo por parte da população que reside em assentamentos irregulares é reconhecida pela sociedade mas parece não haver a mesma preocupação na garantia de condições adequadas para sua subsistência, em especial pela ausência de serviços básicos nesses locais.

São inúmeros os problemas encontrados nos assentamentos irregulares, sendo

comum a rede de energia elétrica com ligações clandestinas, o esgotamento sanitário por meio de fossas e o sistema viário constituído por redes descontínuas e com traçados estreitos (JORDÃO, 2014).

Aponta-se como um dos principais problemas dos assentamentos irregulares a ausência de serviços públicos de saneamento básico adequados, entendendo-se como tal, nos termos do art. 2º, I-A, da Lei 11.445/2007:

- a) abastecimento de água potável, constituído pelas atividades, pela disponibilização, pela manutenção, pela infraestrutura e pelas instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e os seus instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário, constituído pelas atividades, pela disponibilização e pela manutenção de infraestrutura e das instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final para a produção de água de reuso ou o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbanas; e
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes;

Com efeito, conforme estudo realizado pelo Instituto Trata Brasil, que entrevistou prestadores de serviços públicos de saneamento básico em 63 dos 100 maiores municípios do país, nos assentamentos irregulares, tais como em favelas, os serviços públicos de saneamento básico são inexistentes ou precários, revelando os resultados do estudo frequentes casos de reservatórios inadequados de água, esgoto à céu aberto ou depositado em fossas rudimentares, além de acúmulo indevido de resíduos sólidos, submetendo a população ali residente a problemas de saúde pública e vulnerabilidade social. Entre os dados apurados, verificou-se que dos 55 municípios que identificavam em seu território assentamentos irregulares, apenas 22 contavam com o serviço de coleta de resíduos sólidos (TRATA BRASIL, 2016).

Diante desse cenário, o Estatuto da Cidade - Lei Federal nº 10.257/2001, em seu artigo 2º, impõe como diretriz da política urbana:

XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;

Visando atender a essa diretriz os municípios inseriram em suas legislações previsões acerca dessas áreas.

No Município de Ribeirão Preto, SP, a Lei Complementar 2927/2018 tratou da temática da Habitação de Interesse Social, determinando em seu art. 4º o conceito de Zonas de Especial Interesse Social, nos seguintes termos:

Art. 4º Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS, compreendem a identificação de áreas especiais cuja destinação deve contemplar a produção de soluções de moradia voltada à população de baixa renda, conforme definição estabelecida nesta Lei, estimulando-se mecanismos para as melhorias urbanísticas no local e entorno, as recuperações ambientais e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares, a provisão e o incentivo para empreendimentos de novas habitações de interesse social e garantindo-se a dotação de equipamentos sociais, infraestrutura, áreas verdes e de comércio e serviços locais, necessários para a sustentabilidade dos moradores da área, cujas localizações estão definidas no Anexo V do Plano Diretor, Lei Complementar nº 2.866, de 2018, e assim subdivididas: I - ZEIS 1 - áreas internas ao Perímetro Urbano desocupadas, subutilizadas ou então glebas ainda não parceladas, cujo entorno está servido de equipamentos e infraestrutura, com grande potencial para produção de habitação de interesse social; II - ZEIS 2 - áreas ocupadas por comunidades em assentamentos precários e irregulares, com grande potencial de urbanização e produção de habitação de interesse social.

O art. 34 da Lei complementa determinando para as áreas ocupadas por comunidades em assentamentos precários ou irregulares (ZEIS 2) a elaboração de Plano de Urbanização e Regularização Fundiária - conjunto de ações integradas que visem o desenvolvimento global da área, abrangendo aspectos urbanísticos, socioeconômicos, jurídicos, ambientais, de regularização fundiária, de regularização edilícia ou produção habitacional, de infraestrutura e de mobilidade e acessibilidade urbana - conforme legislação vigente e programa municipal instituído.

Nota-se que há um arcabouço legislativo, dependendo de um programa de gestão eficiente para concretizar as intenções do legislador.

3.4. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Elemento fundamental para uma adequada gestão, a educação ambiental vem sendo tratada nos mais diferentes eventos mundiais sobre meio ambiente. Bem ilustra essa afirmação o Princípio 19 da Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, também conhecida como Declaração de Estocolmo, de 1972, que destacou (GUERRA, 2006):

Princípio 19 - É indispensável um esforço para a educação em questões ambientais, dirigida tanto às gerações jovens como aos adultos e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiado, para fundamentar as bases de uma opinião pública bem informada e de uma conduta responsável dos indivíduos, das empresas e das coletividades inspirada no sentido de sua responsabilidade sobre a proteção e melhoramento do meio ambiente em toda a sua dimensão humana. É igualmente essencial que os meios de comunicação de massas evitem contribuir para a deterioração do meio ambiente humano e, ao contrário, difundam informação de caráter educativo sobre a necessidade de protegê-lo e melhorá-lo, a fim de que o homem possa desenvolver-se em todos os aspectos.

Mais tarde, como resultado da conferência Eco-92, realizada no Rio de Janeiro em 1992, a Agenda 21, documento que estabeleceu um plano de ação a ser adotado em escala global em prol do meio ambiente, em seu capítulo 36 tratou da promoção do ensino, da conscientização e do treinamento (GRANZIERA, 2009):

36.1. O ensino, o aumento da consciência pública e o treinamento estão vinculados virtualmente a todas as áreas de programa da Agenda 21 e ainda mais próximas das que se referem à satisfação das necessidades básicas, fortalecimento institucional e técnico, dados e informações, ciência e papel dos principais grupos. Este capítulo formula propostas gerais, enquanto que as sugestões específicas relacionadas com as questões setoriais aparecem em outros capítulos. A Declaração e as Recomendações da Conferência Intergovernamental de Tbilisi sobre Educação Ambiental, organizada pela UNESCO e PNUMA e celebrada em 1977, ofereceram os princípios fundamentais para as propostas deste documento.

A proteção ambiental não pode se concretizar num local ocupado por uma população mal-informada e mal-orientada, uma vez que as mais individuais e corriqueiras condutas podem gerar impactos ambientais relevantes.

3.4.1. Política Nacional de Educação Ambiental

A Constituição Federal de 1988, atenta à importância da educação ambiental, impôs ao Poder Público o dever de "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente" (art. 225, §1º, VI, Constituição Federal). E como reflexo dessa obrigação constitucional foi editada a Lei 9.795/1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (GRANZIERA, 2009).

Uma análise da Política Nacional de Educação Ambiental permite concluir que houve uma preocupação do legislador tanto com a educação formal quanto com instrumentos relacionados à educação não formal. Nesse sentido o art. 1º da Lei 9.795/99 declara que: "Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências

voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade".

Assim, ao lado das exigências da lei no sentido de que os currículos das instituições de ensino atentem para a educação ambiental, o diploma traz diretrizes para que também sejam elaboradas políticas públicas visando conscientizar e informar a sociedade como um todo acerca do tema, devendo o Poder Público, nas três esferas federativas, incentivar campanhas com a participação de escolas, universidades, organizações não-governamentais, bem como de empresas, para o desenvolvimento de programas e atividades voltadas à educação não-formal (art. 13, Lei 9.795/99).

Prevê, ainda, a lei, a alocação de recursos públicos a planos e programas que atendam aos objetivos da PNEA, devendo os programas de assistência técnica e financeira relativos a meio ambiente e educação, em níveis federal, estadual e municipal, alocar recursos às ações de educação ambiental (arts. 17 e 19, Lei 9.795/99).

3.5. ELEMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL

As últimas décadas são caracterizadas por uma tomada de consciência do problema ambiental, o que foi iniciado por organizações não governamentais ambientalistas, mas acabou provocou mudanças nas agendas das mais diversas nações, bem como exigiu adaptações por parte de empresas em todo o mundo (DIAS, 2011).

Nesse cenário, inovações na gestão, tanto no setor público quanto no setor privado, se multiplicaram, proporcionando farto material de pesquisa para a elaboração de um plano de gestão.

3.5.1. Tripé da Sustentabilidade

Após décadas de um modelo de desenvolvimento econômico desatento aos impactos ambientais gerados, como a exploração desenfreada de recursos naturais e a geração de resíduos que se acumulavam e poluíam o ambiente, os governos e os agentes econômicos passaram a lidar com a noção de desenvolvimento sustentável, que nos últimos anos passou a pautar as agendas econômicas.

Trata-se de um modelo em que o desenvolvimento econômico deixa de ser visto como o único objetivo e a única responsabilidade do agente econômico, que passa a ter que considerar outros aspectos da atividade que exerce.

Nesse contexto foi criado o conceito "Triple Bottom Line", aqui traduzido como Tripé da Sustentabilidade, que sintetiza as três dimensões da sustentabilidade no âmbito empresarial, podendo ser estendido a outras espécies de organizações (DIAS, 2011).

O triple bottom line é também conhecido como os 3 Ps (People, Planet and Profit, ou, em português, Pessoas, Planeta e Lucro). No Brasil é conhecido como o tripé da sustentabilidade, é um conceito que tanto pode ser aplicado de maneira macro, para um país ou o próprio planeta, como micro, numa residência, numa empresa, numa escola ou numa pequena vila (DIAS, 2011).

O primeiro ponto a ser considerado são as pessoas, isto é, aqueles que trabalham num determinado empreendimento, devendo a eles ser garantido boas condições de trabalho, respeito às individualidades, inclusão de determinadas categorias, bem como uma justa remuneração pelo trabalho desenvolvido.

No segundo ponto temos o planeta, no sentido da relação do empreendimento com o meio ambiente. Deve-se buscar o estabelecimento de uma cultura ambiental na organização, com a redução no uso de recursos naturais, a adoção de tecnologias limpas, a redução do impacto ambiental, uma postura de responsabilidade ambiental.

E o terceiro ponto seria o lucro, tendo em vista que os empreendimentos devem ser economicamente viáveis, devem apresentar um resultado financeiro que justifique os investimentos na atividade.

O essencial para que o conceito de tripé da sustentabilidade funcione adequadamente é justamente o equilíbrio entre os seus três elementos. Depois de muito tempo de concentração no resultado econômico em detrimento de trabalhadores e do meio ambiente, o empreendimento moderno não aceita mais tamanho desequilíbrio.

3.5.2. Fatores Externos de Pressão e Incentivo

Para que uma empresa ou um empreendimento qualquer responda às expectativas relacionadas ao desenvolvimento sustentável, muitas vezes é necessária a concorrência de fatores externos de pressão.

O principal deles certamente é a regulação por parte do poder público, que deve impor medidas para que os aspectos pessoal e ambiental sejam respeitados na atividade produtiva, responsabilizando as empresas que desrespeitam tais exigências.

Mas existem outros atores que figuram como importantes fatores de pressão, como a própria a comunidade local, a pressão de entidades ambientalistas, ONG's, bem como

o comportamento dos próprios consumidores, que atualmente recebem com facilidade informações sobre empresas que atentam contra valores ambientais ou humanos.

Ademais, os grandes consumidores, como empresas e o poder público exercem um importante papel ao repudiar comportamentos indevidos de seus fornecedores. E podem ser citados ainda os próprios fornecedores das empresas, que atualmente têm uma preocupação com a manutenção de um bom desempenho ambiental em toda a cadeia produtiva.

Diante desses fatores externos de pressão ou pela própria vontade da empresa, a adequação das atividades às exigências ambientais acaba gerando benefícios, mesmo do ponto de vista financeiro (DIAS, 2011):

Há vários benefícios financeiros que podem ser obtidos pelas empresas ao reduzirem os resíduos lançados no meio ambiente natural e adotarem mecanismos de controle da poluição. Entre esses benefícios financeiros estão:

- a) menores gastos com matéria-prima, energia e disposição de resíduos, com menor dependência de instalações de tratamento e de destinação final de resíduos;
- b) redução ou eliminação de custos futuros decorrentes de processos de despoluição de resíduos enterrados ou de contaminação causada por eles;
- c) menores complicações legais (que representam ganhos obtidos pelo não pagamento de multas ambientais);
- d) menores custos operacionais e de manutenção;
- e) menores riscos, atuais e futuros, a funcionários, público e meio ambiente e, conseqüentemente, menores despesas.

A adequação às exigências para um desenvolvimento sustentável, ainda que decorrentes de pressão externa, provoca um círculo virtuoso, em que a empresa, notando as vantagens também econômicas dessa adequação, passa a assim agir por vontade própria, o que pode levar a uma adaptação de todo o mercado a essa realidade.

3.5.2.1. Certificação ambiental

Atualmente o bom desempenho ambiental e social de uma empresa é utilizado como estratégia de marketing, para melhorar a qualidade da empresa e de seus produtos, resultando em ganhos financeiros.

Nesse cenário exercem importante papel as certificações ambientais, emitidos por organizações comerciais ou não governamentais, que atestam que uma determinada empresa cumpriu determinados padrões ambientais previamente estabelecidos.

Os chamados "selos verdes" já se tornaram uma exigência em diversos mercados, havendo atualmente uma adaptação de métodos e práticas por iniciativa da própria empresa em busca da certificação.

A norma técnica ABNT NBR ISO 14020:2002, trata dos critérios que deverão ser adotados nos selos ambientais. A própria ABNT instituiu um selo de certificação ambiental, denominado Rótulo Ecológico ABNT, para informar aos consumidores os produtos menos agressivos ao meio ambiente.

3.5.3. Administração Ambiental Municipal

Tratando-se o meio ambiente de um bem difuso, os danos que o atingem não costumam estar limitados à região geográfica de um município. Não obstante, é certo que boa parte da atividade diária que tem potencial impacto ambiental está sujeita ao poder público municipal.

Utiliza-se, nesse contexto, o termo "administração ambiental" (DIAS, 2011) para referir-se às ações ligadas à administração e gerenciamento de diferentes tipos de gestão do meio ambiente, podendo-se citar, como exemplos, as atividades relacionadas à administração de praças, parques ou jardins públicos, ou mesmo as atividades de coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos.

E a administração ambiental no âmbito municipal possui fundamental importância, uma vez que encontra-se mais próxima da coletividade e dos problemas ambientais que a atingem, devendo não apenas se ocupar de uma legislação eficiente, mas também capitanear uma gestão ambiental que garanta o bem-estar dos munícipes.

Nesse sentido são apontados (DIAS, 2011) algumas medidas que podem auxiliar o acompanhamento e melhora das condições ambientais do município:

- a) investir na capacitação técnica específica dos agentes administrativos da área ambiental;
- b) integrar as entidades ambientalistas e divisões ambientais de empresas sediadas no Município num sistema de monitoramento permanente do meio ambiente;
- c) efetuar um levantamento rigoroso das condições ambientais do Município, em todos os seus aspectos: fauna, flora, ecossistemas específicos, níveis e fontes de poluição, situação das nascentes etc., e manter banco de dados permanentemente atualizado;
- d) iniciar um programa de Educação Ambiental em todas as escolas do Município.

Apesar da importância do poder público municipal no gerenciamento de toda essa atividade é certo que sem a participação de outros atores no processo a eficácia de todo o

sistema estará em risco. É fundamental a participação de empresas, entidades não governamentais e da comunidade como um todo para garantir o êxito dessa importante tarefa.

3.5.4. Comunidade e Cooperativismo

Dentro de uma proposta de gestão não se pode esquecer da importância da participação direta da comunidade, o que envolve desde comportamentos individuais até a organização dos indivíduos para a cooperação com a atividade.

Nesse contexto encontra-se o cooperativismo, que deve ser, inclusive, fomentado pelo Estado (BRAGHINI, 2019).

Dentro do modelo capitalista assumido pelo legislador constituinte a partir do princípio da livre iniciativa encampado pelo art. 170, caput, da CF que regulamenta a ordem econômica, permitindo a livre participação dos agentes econômicos privados no mercado de bens e serviços, com o objetivo do lucro, paralelamente admitir-se-á a cooperativa como modelo alternativo a gestão da força de trabalho, que, inclusive, deve ser fomentada pelo Estado, franqueando regime jurídico tributário especial à prática do ato cooperado (art. 146, inciso III, "c", da CF), com a preservação do valor intrínseco ao associativismo (BRAGHINI, 2019).

Atualmente o cooperativismo apresenta números expressivos nas mais diversas atividades, como se pode aferir da Figura 6 a seguir, que trata dos números do cooperativismo no mundo (OCB, 2019).

Figura 6 - Dados sobre o cooperativismo no mundo



Fonte: OCB, 2019.

O cooperativismo surge, assim, como interessante instrumento, uma vez que parte do interesse da comunidade e reverte seus ganhos para a comunidade, estando assentado em valores que atendem às demandas ambientais (OCB, 2019):

Sete princípios do cooperativismo:

1. Adesão voluntária e livre: As cooperativas são abertas para todas as pessoas que queiram participar, estejam alinhadas ao seu objetivo econômico, e dispostas a assumir suas responsabilidades como membro. Não existe qualquer discriminação por sexo, raça, classe, crença ou ideologia.
2. Gestão democrática: As cooperativas são organizações democráticas controladas por todos os seus membros, que participam ativamente na formulação de suas políticas e na tomada de decisões. E os representantes oficiais são eleitos por todo o grupo.
3. Participação econômica dos membros: Em uma cooperativa, os membros contribuem equitativamente para o capital da organização. Parte do montante é, normalmente, propriedade comum da cooperativa e os membros recebem remuneração limitada ao capital integralizado, quando há. Os excedentes da cooperativa podem ser destinados às seguintes finalidades: benefícios aos membros, apoio a outras atividades aprovadas pelos cooperados ou para o desenvolvimento da própria cooperativa. Tudo sempre decidido democraticamente.
4. Autonomia e independência: As cooperativas são organizações autônomas, de ajuda mútua, controladas por seus membros, e nada deve mudar isso. Se uma cooperativa firmar acordos com outras organizações, públicas ou privadas, deve fazer em condições de assegurar o controle democrático pelos membros e a sua autonomia.
5. Educação, formação e informação: Ser cooperativista é se comprometer com o futuro dos cooperados, do movimento e das comunidades. As cooperativas promovem a educação e a formação para que seus membros e trabalhadores possam contribuir para o desenvolvimento dos negócios e, conseqüentemente, dos lugares onde estão presentes. Além disso, oferece informações para o público em geral, especialmente jovens, sobre a natureza e vantagens do cooperativismo.
6. Intercooperação: Cooperativismo é trabalhar em conjunto. É assim, atuando juntas, que as cooperativas dão mais força ao movimento e servem de forma mais eficaz aos cooperados. Sejam unidas em estruturas locais, regionais, nacionais ou até mesmo internacionais, o objetivo é sempre se juntar em torno de um bem comum.
7. Interesse pela comunidade: Contribuir para o desenvolvimento sustentável das comunidades é algo natural ao cooperativismo. As cooperativas fazem isso por meio de políticas aprovadas pelos membros.

O cooperativismo apresenta uma vantagem importante por não se tratar de um agente econômico tradicional, mas que envolve os interesses e sentimentos de toda a comunidade, sendo maior a probabilidade de envolvimento desta nas ações necessárias para o bom andamento de sua atividade.

Em suma, a partir dos instrumentos apresentados pode-se concluir que uma gestão ambiental efetiva passa pelo gerenciamento e atuação efetiva do poder público municipal, com a participação das empresas e da comunidade, seja a partir da educação ambiental e adequação de costumes, ou de maneira mais direta por meio de cooperativas ou organizações sociais.

3.6. INSTRUMENTOS ECONÔMICOS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ao lado da educação ambiental, as técnicas para uma gestão eficiente de resíduos sólidos deve contar com atores que atuem de forma mais direta nas atividades envolvidas, seja de coleta ou de destinação final dos resíduos, bem como com equipamentos e tecnologias para o desempenho dessas atividades.

Para tanto, é preciso investigar os instrumentos econômicos disponíveis para viabilizar um projeto de gestão.

3.6.1. Tributação

Ao se pensar no custeio de serviços públicos prestados pelo poder público em favor dos particulares a primeira fonte que vem em mente é a receita decorrente de tributos.

A Constituição Federal destaca, nesse sentido, que:

Art. 145. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos:

I - impostos;

II - taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição;

III - contribuição de melhoria, decorrente de obras públicas.

§ 1º Sempre que possível, os impostos terão caráter pessoal e serão graduados segundo a capacidade econômica do contribuinte, facultado à administração tributária, especialmente para conferir efetividade a esses objetivos, identificar, respeitados os direitos individuais e nos termos da lei, o patrimônio, os rendimentos e as atividades econômicas do contribuinte.

§ 2º As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos.

No que se refere ao serviço de coleta e destinação de resíduos sólidos, nota-se que o dispositivo constitucional autoriza a criação de uma taxa, por se tratar de serviço público específico e divisível, sendo a competência para sua criação do poder legislativo municipal, responsável pela atividade.

Deve-se destacar que, pela proibição contida no §2º da norma constitucional, não é possível incluir essa taxa em guias de IPTU utilizando a mesma base de cálculo.

O Município de Campinas, no Estado de São Paulo, por exemplo, cobra uma taxa de coleta, remoção e destinação dos resíduos sólidos, utilizando como base de cálculo o valor estimado da prestação do serviço, levando-se em consideração a localização do imóvel, a frequência do serviço e mesmo as dimensões do imóvel (LEITE, 2006).

O Município de Florianópolis, em Santa Catarina, também cobra uma Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos, que tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial do serviço público de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos. O tributo está previsto na Lei Complementar Municipal nº 07/1997 e prevê que o custo com o serviço será rateado entre os contribuintes de acordo com a frequência de prestação do serviço, a natureza da ocupação e destinação do imóvel e o número de economias autônomas existente⁵.

Todavia, a realidade brasileira ainda é do custeio do serviço de coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos não contando com uma taxa específica, sendo feito por meio da receita geral decorrente da arrecadação de impostos. E há uma grande resistência à criação dessa taxa por parte da população, tendo em vista que a carga tributária do país já é alta, sendo raros os governantes que assumem o custo político da criação de um novo tributo (FIORILLO, 2013).

Não obstante, o próprio sistema tributário conta com instrumentos que podem auxiliar o poder público municipal na criação de um tributo sem um impacto tão acentuado, sobretudo na população de mais baixa renda. Assim, seja por meio de isenção da população de baixa renda ou daqueles que atenderem a exigências relacionadas a compostagem ou reciclagem de resíduos sólidos, seja por meio da adoção de uma base de cálculo que garanta que os imóveis da população mais abastada pague taxas mais elevadas, é recomendável um estudo e eventual criação de uma taxa municipal nos municípios que ainda não contam com ela para que investimentos possam ser feitos nessa atividade tão relevante (FIORILLO, 2013).

Todavia, ciente da demora e resistência na criação de um novo tributo, ao lado do orçamento público devem ser apurados outros instrumentos, relacionados às empresas privadas e particulares, que podem ser utilizados para efetivação de eventuais programas de gestão.

3.6.2. Pagamento por Serviços Ambientais

Como alternativa à tributação e as dificuldades políticas que ela encontra, para atender à necessidade de custeio da atividade de coleta e disposição adequada de resíduos sólidos pode-se pensar na moderna ideia de pagamento por serviços ambientais (LEHFELD et al., 2015).

⁵ Prefeitura Municipal de Florianópolis. Lei Complementar 07/1997.

O artigo 80, VI, do Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, previu como instrumento econômico a possibilidade de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Nesse contexto, o Projeto Lei nº 5.487/2009, atualmente apensado ao PL 792/2007, foi elaborado para instituir a Política Nacional dos Serviços Ambientais e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais. O PL define PSA como a “retribuição, monetária ou não, às atividades humanas de restabelecimento, recuperação, manutenção e melhoria dos ecossistemas que geram serviços ambientais e que estejam amparadas por planos e programas específicos” (inciso II do artigo 2º).

Em suma, o PSA representa uma remuneração, monetária ou por outros meios, para agentes determinados, responsáveis pela conservação do meio ambiente, a fim de propiciar à natureza a prestação de um determinado serviço ambiental.

O PSA, orientado pelo princípio do protetor-recebedor, visa criar incentivos às condutas ambientalmente desejáveis, isto é, aquelas condutas que contribuem especialmente para a manutenção do fluxo de serviços ecossistêmicos (LEHFELD et al., 2015).

Para que se discuta a possibilidade de sua remuneração, porém, é necessária a mobilização de um grupo de agentes que se disponha a pagar pelo serviço a grupos identificados de provedores.

O Projeto Lei nº 5.487/2009 em seu artigo 2º, incisos III e IV, traz quem poderá ser pagador de serviços ambientais e recebedor do pagamento pelos serviços ambientais, respectivamente:

- III - pagador de serviços ambientais: aquele que provê o pagamento dos serviços ambientais nos termos do inciso II; e
- IV - recebedor do pagamento pelos serviços ambientais: aquele que restabelece, recupera, mantém ou melhora os ecossistemas no âmbito de planos e programas específicos, podendo perceber o pagamento de que trata o inciso II.

As experiências de remuneração por serviços ambientais atualmente dão-se predominantemente em torno de um grupo de quatro serviços ambientais: conservação da biodiversidade, proteção a bacias hidrográficas, sequestro e estocagem de carbono e beleza cênica (NUSDEO, 2012). Destaca-se, ademais, que atualmente, há casos da remuneração por serviços ambientais incentivando as atividades de catação e triagem de resíduos sólidos urbanos efetuados por catadores de materiais recicláveis.

Estudo intitulado “Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para a gestão de resíduos sólidos”, realizado em 2010 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), mostra que é possível a utilização de um modelo de Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos (PSAU),

voltado para incentivar atividades de catação e reciclagem de resíduos sólidos no Brasil, dados os benefícios ambientais e econômicos gerados por essa atividade (ATTMAN, 2012).

A coleta seletiva e a triagem dos materiais recicláveis são essenciais para viabilizar a reciclagem, que pode ser executada tanto pelo Poder Público quanto pela iniciativa privada, sendo que no último caso, atuam duas forças: as empresas e os catadores de materiais recicláveis (envolvimento prioritário destes atores conforme a PNRS).

Não obstante o PSA tenha sido originalmente pensado para proteção dos ecossistemas, tendo como atores principais os proprietários ou possuidores de imóveis rurais, é certo que a aplicação do PSAU pode servir como forma de estimular ou intensificar as atividades de reciclagem, por exemplo, incentivando as atividades de catação e triagem de resíduos sólidos urbanos efetuados por catadores de materiais recicláveis (LEHFELD et al., 2015).

Tratar-se-ia de uma remuneração pela conduta do agente que garante o fluxo do serviço ecossistêmico, uma remuneração pela conduta de preservar. Neste sentido, há de se reconhecer que a conduta dos catadores traz benefícios econômicos e ambientais a toda sociedade, pois gera uma externalidade positiva que não foi internalizada pela economia e, por isso, fazem jus à remuneração.

Reitera-se que a adoção de um PSA para incentivo aos catadores encontra respaldo no inciso VI, artigo 80 do Decreto nº 7.404/2010, que prevê expressamente que o pagamento por serviços ambientais poderá ser adotado como medida indutora para a gestão de resíduos sólidos, observados os termos definidos na legislação.

Muito embora a legislação não tenha previsto expressamente o PSAU, os planos de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos poderão prever a adoção dessa ferramenta, sobretudo ao se considerar que já existem agentes que podem viabilizar o uso desse sistema no Brasil.

Nesse contexto vale mencionar a Bolsa Verde do Rio de Janeiro (BVRio), uma bolsa de valores ambientais brasileira com o objetivo de prover soluções de mercado para auxiliar no cumprimento de leis ambientais. Trata-se de uma instituição com a missão de promover o uso de mecanismos de mercado para facilitar o cumprimento de leis ambientais e apoiar a economia verde no Brasil (BOLSA VERDE DO RIO DE JANEIRO, 2019).

Foi idealizada em conjunto com o setor empresarial, setor público e terceiro setor, a partir da visão de que mecanismos de mercado constituem uma importante ferramenta para a implementação de políticas ambientais de modo mais eficiente, tanto para o setor público

como para o setor empresarial, gerando benefícios para o meio ambiente, para a sociedade e para a economia em geral.

Atua a BVRio tanto no desenvolvimento de mecanismos de mercado para serviços e ativos ambientais quanto na operação de uma plataforma de negociação para esses ativos.

Por ativos ambientais são entendidos os títulos representativos de direitos de natureza ambiental que são divididos em dois tipos: cotas/permissões e créditos:

As cotas/permissões são direitos de realizar um impacto ambiental, como por exemplo, cotas ou permissões de emissão de gases de efeito estufa, cotas de emissão de efluentes, entre outros. As cotas/permissões são em geral alocadas pelo Poder Público (agências regulatórias ou outros entes governamentais), de modo a limitar o impacto ambiental de determinadas atividades (BOLSA VERDE DO RIO DE JANEIRO, 2019).

Os créditos são resultantes da prestação de serviços ambientais; são certificados que representam um impacto ambiental positivo resultante de uma atividade realizada de modo voluntário, como por exemplo, redução de emissão de gases de efeito estufa, reciclagem, excedente de reserva legal, créditos de logística reversa, eficiência energética, energia renovável, entre outros. Os créditos podem ser usados para compensar um impacto ambiental negativo, seja de modo voluntário, seja para o cumprimento de leis ambientais (BOLSA VERDE DO RIO DE JANEIRO, 2019).

Assim, um agente que provoca algum tipo de externalidade negativa com suas atividades pode ter que adquirir esses créditos como forma de compensação de quem gerou alguma externalidade ambiental positiva.

Atualmente a BVRio já conta com plataformas de negociação para os mercados de Cotas de Reserva Ambiental (CRA), de Créditos de Destinação Adequada de Pneus (CDA-PN) e de Créditos de Logística Reversa de Embalagens (CLR), assim como para a Simulação do Mercado de Carbono para as empresas (BOLSA VERDE DO RIO DE JANEIRO, 2019).

No caso dos CLR negociados pela BVRio, estes representam a atividade de coleta e triagem realizada pelas cooperativas de catadores. Além de constituir um instrumento de inclusão produtiva e geração de renda para os catadores (adicional à venda dos materiais) e contribuir para a formalização, desenvolvimento e fortalecimento das cooperativas, constituem um modo eficiente para as empresas cumprirem suas obrigações legais.

Até então, os catadores eram remunerados unicamente pela venda do material triado, mas não pelo serviço ambiental que resulta da coleta e triagem, ou seja, a atividade de logística reversa. Essa externalidade positiva resultante da atividade dos catadores, que

beneficia a sociedade em geral e, em particular, àqueles que têm a responsabilidade legal de realizar a logística reversa, deve ser remunerada.

Os CLR são emitidos e vendidos pelos atores que efetivamente coletam resíduos (ou seja, catadores), e comprados pelos atores que necessitam fazer a logística reversa para cumprir com suas obrigações perante a lei. O processo de criação dos créditos envolve o registro de toda a atividade de coleta, triagem e venda do material triado em um sistema de gestão eletrônico. Os CLR são emitidos por tipo de material triado e vendido, com nota fiscal (LEHFELD et al., 2015).

3.6.3. Reparação e Compensação por Danos Causados por Agentes Econômicos

Um outro ponto a ser considerado como potencial fonte de receitas para as atividades de gestão de resíduos é o recurso decorrente de reparação ou para fins de compensação de danos ambientais gerados.

Não há, no ordenamento jurídico brasileiro, um conceito de dano ambiental. A Lei n. 6.938/1981, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, define apenas as noções de degradação da qualidade ambiental e poluição:

Art. 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

(...)

II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;

c) afetem desfavoravelmente a biota;

d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;

e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

O conceito de dano ambiental, portanto, fica a cargo dos estudiosos do direito ambiental, que assim o traduzem:

Entende-se por dano toda lesão a um bem jurídico tutelado. Dano ambiental, por sua vez, é toda agressão contra o meio ambiente causada por atividade econômica potencialmente poluidora, por ato comissivo praticado por qualquer pessoa ou por omissão voluntária decorrente de negligência (SIRVINSKAS, 2013).

O dano ambiental é caracterizado por uma pulverização das vítimas, uma vez que seu potencial lesivo não encontra fronteiras definidas. Ademais, são danos de difícil reparação e valoração (MILARÉ, 2013).

Diante disso, a Constituição Federal, na tentativa de prevenir o dano ambiental, impõe um severo sistema de responsabilidades aos seus causadores:

Art. 225, §3º. As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar o dano.

Em síntese, um poluidor pode ser responsabilizado, por um mesmo fato danoso, nas esferas penal, administrativa e civil.

Na seara penal, existem as penas privativas de liberdade, restritivas de direitos e pena de multa, usualmente destinada ao Fundo Penitenciário Nacional.

Na esfera civil busca-se a reparação do dano causado, preferencialmente através da restauração natural, em que o meio ambiente é reposto o mais próximo possível ao status anterior ao dano. Não sendo possível a restauração natural é imposta uma indenização pecuniária, forma indireta de sanar a lesão (GRANZIERA, 2009).

No campo administrativo as principais sanções são de natureza pecuniária, com pagamento de multa por parte do poluidor. Quando o dano envolve interesse da União os valores arrecadados são destinados ao Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) ou ao Fundo Naval. Já as multas impostas por Estados e Municípios terão o destino definido por sua legislação, não havendo exigência de sua destinação para fundos estaduais ou municipais (MACHADO, 2012).

Importante acrescentar que, ao lado das potenciais responsabilizações dos agentes econômicos pelos danos ambientais causados, existem outros instrumentos manejados pelas prefeituras municipais, bem como pelo Ministério Público e Poder Judiciário, que implicam em compensações por danos ambientais causados por agentes econômicos (MILARÉ, 2015).

Destacam-se, nesse contexto, as avaliações de impactos ambientais que precedem obras e atividades econômicas (como o Estudo de Impacto Ambiental, EIA, previsto no art. 225, §1º, IV, da Constituição Federal e o Estudo de Impacto de Vizinhança, previsto nos artigos 36 e 37 da Lei n. 10.257/2001 - Estatuto da Cidade) e muitas vezes exigem, para concessão da licença pretendida, medidas mitigadoras ou compensatórias dos danos potenciais (MACHADO, 2012).

Merece menção, ademais, os Termos de Ajustamento de Conduta, previstos no art. 5º, §6º, da Lei n. 7.347/1985, que permite que o Ministério Público ou outros legitimados, como o próprio poder público, tomem compromisso do agente econômico interessado, podendo exigir medidas compensatórias por impactos provocados pelas atividades.

Em síntese, seja por meio das sanções administrativas reparatórias ou pelas medidas compensatórias impostas aos agentes econômicos, é possível utilizar esse aparato de proteção ambiental e as receitas ou medidas dele decorrente em prol de atividades que beneficiem o meio ambiente, a exemplo da gestão adequada de resíduos sólidos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A razão pela qual se realiza a presente pesquisa é a percepção de que os avanços na tecnologia ambiental, seja no que se refere aos métodos e equipamentos, seja na gestão, tende a desconsiderar as populações de baixa renda que vivem em assentamentos irregulares, ignoradas pelo plano de gestão do poder público.

Não obstante os inúmeros problemas - do ponto de vista ambiental, de saúde e sobretudo relacionado à dignidade da pessoa humana - essas populações acabam não integrando planos de gestão de saneamento básico, muitas vezes sob o argumento duvidoso de que a irregularidade das unidades habitacionais impediria uma ação permanente, muito embora também não se identifique esforços suficientes para a recolocação desses sujeitos em locais adequados.

Esse cenário leva a uma perpetuação dos assentamentos irregulares, que, todavia, não recebe qualquer tipo de atenção, havendo uma total precarização do saneamento local, o que levou a uma inquietação que resultou no presente estudo.

Delimitado o contexto, passou-se à escolha da lógica metodológica, elegendo-se a tradição qualitativa, que aparece em pesquisas com um enfoque dependente de dados qualitativos, como imagens, experiências e observações não quantificadas, estando ligadas a um conjunto de pressupostos e ao relativismo, construcionismo social e subjetivismo (O'LEARY, 2019).

Assim, a pesquisa parte de uma análise interpretativa e construtiva, valendo-se, no mais das vezes, de um método indutivo a partir da observação e análise de documentos para a construção, a partir de uma abordagem dialética, de conclusões aplicáveis ao cenário observado.

Para o desenvolvimento da pesquisa, visando atingir os objetivos propostos, a metodologia adotada passou pelas seguintes etapas: a) pesquisa teórica; b) pesquisa documental; e c) pesquisa de campo. Nesta última a investigação científica envolveu visita a dois assentamentos irregulares do Município de Ribeirão Preto e estudo de pesquisa realizada num terceiro, registro fotográfico e, posteriormente, organização e análise dos dados para a construção do texto dissertativo.

Visando demonstrar a unidade do texto e atenção aos objetivos predeterminados, passa-se a uma análise dos métodos utilizados para alcançar cada um dos objetivos escolhidos (LEHFELD, 2007).

O primeiro objetivo específico da presente pesquisa foi analisar o aparato legislativo referente aos resíduos sólidos, em especial a Lei n. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como a legislação municipal de Ribeirão Preto sobre o tema. Para se alcançar esta finalidade houve, basicamente, pesquisa documental, com a análise da referida lei federal, mormente os dispositivos que tratam da gestão, gerenciamento e planos de resíduos sólidos, para que o objetivo geral não estivesse divorciado das diretrizes da lei federal. Foi verificado, também, o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ribeirão Preto e o estudo desse diploma implicou numa análise de sua atualidade, compatibilidade com a lei federal e preocupação com as comunidades que residem em assentamentos irregulares.

Também foi utilizada a pesquisa documental para se verificar a atual gestão dos resíduos sólidos domiciliares no Município de Ribeirão Preto - SP, com a obtenção de documentação referente a estudo feito pela Prefeitura Municipal para fundamentar o Plano Municipal de Saneamento Básico, que apresenta importantes indicadores referentes à coleta e abrange, também, os principais desafios que o Município enfrenta historicamente na gestão de resíduos sólidos do Município. Foram analisados, ainda, os dados acerca da atuação da Cooperativa Mãos Dadas, que realiza, ainda que de forma bastante reduzida, a coleta seletiva na cidade, para uma análise do modelo adotado e dos resultados obtidos.

Visando mapear as características dos assentamentos irregulares do Município de Ribeirão Preto, SP, destacou-se a pesquisa de campo, com a visita a dois assentamentos irregulares.

Para a entrada na comunidade, foi feito contato com um líder comunitário, Sr. André, que tinha acesso aos dois locais. Entrando no local junto do Sr. André, o primeiro passo foi verificar as características das unidades habitacionais, espaços livres e passagens, com a realização de registros fotográficos. Posteriormente foram observados os locais de disposição de resíduos sólidos com a realização de registros fotográficos.

Em suma, nesta etapa foram realizadas observações livres, registros fotográficos, preservando-se a identidade da população local, e registro *in loco* dos locais de disposição de resíduos.

Para realizar o levantamento das tecnologias utilizadas no Brasil e no mundo na gestão dos resíduos sólidos, apurando a viabilidade de sua adaptação à realidade socioeconômica da região, foi feito, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica sobre as mais diversas tecnologias de acondicionamento, coleta e, sobretudo, disposição de resíduos sólidos. Posteriormente foram analisados documentos acerca de modelos concretos de aplicação de

técnicas simples e de baixo custo para a gestão de resíduos domiciliares, tanto no Brasil quanto no exterior.

Por fim, a proposta de instrumentos de gestão aplicáveis aos assentamentos irregulares envolveu uma análise de todo o aparato documental e as orientações da Política Nacional de Resíduos Sólidos, e sua adaptação à realidade observada nos assentamentos irregulares locais estudados. Buscou-se, também, referências teóricas sobre educação ambiental e instrumentos econômicos para o custeio do plano proposto.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO

O Município de Ribeirão Preto está localizado no interior do Estado de São Paulo, região sudeste do país, a 313 quilômetros de distância da capital do Estado. Ocupa uma área de 650,916 km² e sua população foi estimada pelo IBGE em 2018 em 694.543 habitantes (IBGE3, 2018).

A importância do Município de Ribeirão Preto no contexto da gestão de resíduos sólidos decorre de diferentes fatores, sobretudo pelo fato do Município encontrar-se sobre o aquífero Guarani, o maior manancial de água doce subterrânea do mundo, mas também pelos problemas que a cidade historicamente enfrenta na gestão de seus resíduos sólidos.

5.1.1. Cenário Atual da Gestão dos Resíduos Sólidos

No ano de 2015 foi realizado extenso estudo técnico para fundamentar o Plano Municipal de Saneamento Básico de Ribeirão Preto, SP. Neste estudo são encontrados importantes indicadores acerca da realidade da gestão de resíduos sólidos, e o documento resultante dessa análise obtido junto à Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto apresenta dados importantes que serão enfrentados a seguir para que se possa traçar um cenário atualizado da gestão de resíduos sólidos no Município.

Um dos principais problemas enfrentados pelo Município consiste na existência de diversas áreas de descarte irregular de resíduos, em especial da construção civil e demolição, inclusive dentro de área de preservação permanente localizada na zona norte da cidade, na Avenida Eduardo Andréa Matarazzo, área de intensa ocupação urbana (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

A disposição irregular de resíduos é comum à história do Município, que por muitos anos realizou os descartes nos antigos "Lixão da Fepasa" e "Lixão da estrada de Serrana", operados nas décadas de 70 e 80 sem qualquer tipo de controle ambiental, sendo que o último possuía alto risco de contaminação do aquífero Guarani, principal fonte de água do Município e de enorme região na América do Sul (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

O Município de Ribeirão Preto apresentava, em 2014, um índice per capita de resíduos domiciliares coletados de 0,89 kg/hab./dia, sendo coletados entre 17 e 19 mil

toneladas de resíduos domiciliares por mês. Apesar de ser considerado um valor adequado para um município desse porte, desde o ano de 2009 esse valor cresceu em todos os anos (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

Quanto à coleta e transporte, a separação, acondicionamento e disposição dos resíduos é de responsabilidade do gerador, havendo, posteriormente, a coleta convencional, porta a porta, em que os resíduos comuns e rejeitos são recolhidos nas residências e comércios em todo o perímetro urbano do Município.

A coleta é feita três vezes por semana nos bairros e, no quadrilátero central, que está entre as Avenidas Independência, Nove de Julho, Francisco Junqueira e Jerônimo Gonçalves, bem como em outras avenidas com comércio mais intenso, a coleta é realizada diariamente, de segunda a sábado. Todo esse serviço envolve o uso de 20 caminhões compactadores, 170 coletores e 44 motoristas (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

Uma vez coletado, os resíduos passam por "transbordo" e são encaminhados ao Centro de Gerenciamento de Resíduos de Guatapará, aterro sanitário, onde são recepcionados em portaria com balança (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

Atualmente o serviço de coleta e transporte é realizado pela empresa Estre Ambiental S/A, que é remunerada pela quantidade de resíduos que leva mensalmente ao aterro sanitário.

Para custear esse sistema o Município de Ribeirão Preto possui contrato com a empresa coletora, que é a responsável também pelo gerenciamento do aterro sanitário de Guatapará. Para se ter uma ideia do custo, na licitação realizada em 2018, o edital previa entre coleta, transbordo e destinação final de aproximadamente 21 mil toneladas de resíduos sólidos, o valor de mais de 55 milhões de reais por ano, o que representa um custo de mais de 200 reais por tonelada (valendo observar, contudo, que o valor previsto no edital era de 82,5 milhões de reais por ano e a empresa ofereceu o serviço ao custo de 63,9 milhões de reais por ano) (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO, 2018).

5.1.2. Coleta Seletiva

A coleta seletiva no Município de Ribeirão Preto é bastante tímida e atinge apenas 15% da população. A coleta é feita pelo sistema porta a porta em alguns bairros, com periodicidade de uma vez por semana, bem como por um sistema mecanizado, após o depósito dos resíduos em contêineres, duas vezes por semana. Em 2014 eram 47 contêineres

na cidade, a maioria localizado na Universidade de São Paulo e outros em shoppings, escolas, supermercados etc. Entre 2011 e 2013 a média mensal de coleta ficou abaixo de 100 toneladas, o que revela a dimensão ainda diminuta do serviço (PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

Desses 47 contêineres, apenas 10 eram atendidos pela empresa Estre Ambiental S/A, ficando a maioria sob responsabilidade da Cooperativa "Mãos Dadas" (PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

A Cooperativa "Mãos Dadas" iniciou suas atividades no ano de 2005 e desenvolveu um projeto que busca identificar, cadastrar, constituir e consolidar grupos de catadores em todas as regiões do Município. Em 2015 contava com 27 cooperados, podendo ser observado na Figura 7 a seguir os processos de coleta e triagem do material realizado pela cooperativa (PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

Figura 7 - Atividades de coleta e triagem feita pelos agentes da Cooperativa Mãos Dadas

a) Coleta pelos agentes



b) Triagem feita pelos agentes



Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO, 2015

A gestão da cooperativa é compartilhada entre os cooperados, parceiros privados e poder público municipal, via Secretaria Municipal de Assistência Social, com mediação do Ministério Público Estadual.

Diante do baixo volume de resíduos com que trabalha atualmente a cooperativa, ela ainda depende de contrato com a Prefeitura Municipal, tendo sido celebrado em 2013 um contrato ao custo de R\$ 607,35 (seiscentos e sete reais e trinta e cinco centavos) por tonelada de resíduos triados/selecionados e acondicionados, valor ainda muito superior àquele pago pelo serviço de coleta e disposição no aterro sanitário. Existem, também, os convênios com

empresas privadas que atingiram tímidas 45 toneladas por mês quando da realização do estudo (PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

Apesar das dificuldades e da ainda reduzida atuação na coleta de resíduos recicláveis, o projeto Cooperativa Mãos Dadas, em parceria com empresas privadas, Banco do Brasil e Ministério Público, apresentou alguns pontos interessantes, como a utilização da denominação "agentes ambientais", em substituição a "catadores de lixo", a utilização de uniformes e equipamentos de segurança e o aumento da renda dos cooperados, o que contribuiu para a redução do estigma que a atividade carrega (PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

5.1.3. Educação Ambiental

Em Ribeirão Preto, da união entre a Secretaria Municipal da Educação e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, surgiu o Programa Integrado de Educação Ambiental (PIEA) junto às escolas municipais (PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

Integrado ao PIEA está o projeto "Recicla Ribeirão", voltado ao público infantil de escolas e creches municipais e que envolve: educação ambiental, preservação do meio ambiente, auxílio a comunidades que trabalham com reciclagem e inserção de composteiras para a adubagem de hortas caseiras nas escolas (PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2015).

5.2. ASSENTAMENTOS IRREGULARES NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO

O Município de Ribeirão Preto é um dos maiores do Brasil, sendo comum a vinda de indivíduos dos mais diversos locais do país em busca de oportunidades de emprego e renda. Todavia, sobretudo em momentos de crise econômica e alta nos índices de desemprego, essas promessas acabam não se concretizando e muitas pessoas, tanto nascidos na região quanto de outras localidades do país, pela absoluta escassez de recursos, acabam recorrendo a comunidades que se organizam em assentamentos irregulares.

O número de assentamentos irregulares⁶ no Município de Ribeirão Preto vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, chegando a 96 unidades no ano de 2018, nas mais variadas regiões da cidade e com os mais variados tamanhos, conforme demonstrado nas tabelas 1 a 4 a seguir⁷.

O número de moradores em assentamentos irregulares no Município já passa das 44 mil pessoas e a retirada das famílias para ocupações regulares é insuficiente.

A zona norte encontra o maior número de assentamentos irregulares (com 45 unidades), bem como a maior população, conforme se pode verificar na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Assentamentos irregulares na zona norte de Ribeirão Preto, SP

Nome	Bairro	Unidades Habitacionais	População
Sete Curvas	Vila Albertina	50	200
Adamantina	Jardim Salgado Filho 2	Sem dados	Sem dados
Ambrósio Chaguri	Dr. Rubem Cione	55	220
Américas	Residencial das Américas	35	140
Armando Bó	Adão do Carmo Leonel	Sem dados	Sem dados
Avelino Palma	Parque Industrial Avelino Palma	192	960
Barbante Rosa	Cidade Jardim	52	Sem dados
Campos do Jordão	Jardim Salgado Filho I	180	720
Canta Sapo	Jardim Javari	64	256
Ciretran	Vila Carvalho	3	15
David Santos	Heitor Rigon	Sem dados	Sem dados
Dona Castorinha	Jardim Salgado Filho	10	40
Fepasa	Vila Carvalho	49	245
Ferro Velho	Vila Abreu Sampaio	60	240
Flórida Paulista	Parque Industrial Quito Junqueira	250	1.250
Hermelindo del Rosso	Esplanada da Estação	Sem dados	Sem dados
Igrejas	Jardim Jandaia	68	258
Itajubá	Vila Augusta	5	20
Itapicuru	Vila Pompeia	Sem dados	Sem dados
Japurá	Jardim Jandaia	76	380
João Pessoa	Jardim Aeroporto	68	272
Jóquei Clube	Jardim Iara	68	340
Lafayette Costa Couto	Jardim Paraíso	Sem dados	Sem dados
Leão Leão	Jardim Aeroporto	239	1.195

⁶ Considerou-se como assentamento irregular no presente estudo todos os locais assim registrados pela Prefeitura Municipal e não apenas os terrenos que contam com ao menos 51 unidades habitacionais, como pretende o IBGE.

⁷ As tabelas 1 a 4 foram elaboradas com base em listagem obtida junto à Secretaria da Saúde do Município de Ribeirão Preto (PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, Secretaria da Saúde, Lista de Assentamentos Irregulares em Ribeirão Preto, 2018).

Linhão	Jardim Heitor Rigon	180	720
Locomotiva	Jardim Jóquei Clube	200	800
Magid	Conjunto Habitacional Adelino Simioni	640	3.200
Maria de Lourdes	Jardim Maria de Lourdes	98	334
Mata	Vila Hípica	180	900
Mata 2	Vila Hípica	Sem dados	Sem dados
Nazaré Paulista	Jardim Jóquei Clube	200	800
Nuporanga	Jardim Salgado Filho II	96	480
Pirassununga	Jardim Aeroporto	Sem dados	Sem dados
Porto Seguro	Jardim Jandaia	147	735
Pronaica	Orestes Lopes de Camargo	Sem dados	Sem dados
Rua México	Vila Mariana	19	95
São Simão	Vila Elisa	50	200
Serra Negra	Jardim Jóquei Clube	180	720
Torre	Jardim Jandaia	57	285
Transerp	Vila Fábio Barreto	126	630
Ubatuba	Jardim Salgado Filho II	90	450
Valentina Figueiredo	Conjunto Habitacional Valentina Figueiredo	46	230
Via Norte	Conjunto Habitacional Adelino Simioni	675	3.375
Vila Mariana	Vila Carvalho	49	245
Vila Zanetti	Vila Zanetti	5	20
Números totais zona norte	45 assentamentos irregulares	Mais de 4.562 unidades habitacionais	Mais de 20.970 habitantes

Fonte: PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2018.

Com uma quantidade de assentamentos e população muito próximos à da zona norte de Ribeirão Preto, encontra-se a zona oeste, que conta com quase 20 mil moradores, conforme dados da Tabela 2 a seguir. Vale notar que o maior assentamento irregular do Município encontra-se na zona oeste - o assentamento Progresso, no Jardim Progresso, que possui quase 10 mil habitantes.

Tabela 2 - Assentamentos irregulares na zona oeste de Ribeirão Preto, SP

Nome	Bairro	Unidades Habitacionais	População
AIDS	Parque Ribeirão Preto	100	400
Alfredo Condeixa	Parque Ribeirão Preto	Sem dados	Sem dados
Andorinhas	Conjunto Habitacional Jardim Maria da Graça	25	100
Andradas	Parque Ribeirão Preto	41	205
Andradas 2	Vila Guiomar	Sem dados	Sem dados
Barragem Bonfim	Bonfim Paulista	50	200
Barragem	Jardim Santa Rita	83	415
Branca Salles	Adão do Carmo Leonel	Sem dados	Sem dados
Campo do Horto	Jardim Marchesi	100	400
Campo do Marmita	Jardim Marchesi	10	40
Campo do Tupi	Parque Ribeirão Preto	14	70
Cásper Libero	Jardim Santa Rita	53	212
Coca-cola	Vila Augusta	67	335
Cruz e Souza	Parque Ribeirão Preto	140	720
Escola	Jardim Marchesi	50	200
Grilo	Alto Ipiranga	5	20
Itaú	Jardim Itaú	44	220
Itaú (área verde)	Jardim Itaú	10	40
Mangueiras	Jardim Piratininga	367	1245
Manoel Antonio Dias	Parque Ribeirão Preto	Sem dados	Sem dados
Monte Alegre	Jardim Monte Alegre	315	1575
Patriarca	Jardim Maria da Graça	115	460
Portelinha	Jardim Santa Rita	40	160
Parque Rubem Cione	Jardim Dr. Paulo Gomes Romeo	Sem dados	Sem dados
Progresso	Jardim Progresso	1997	9.885
Raphael de Léo	Vila Guiomar	Sem dados	Sem dados
Roquete Pinto	Jardim Santa Rita	15	60
Teófilo Braga	Jardim Centenário	Sem dados	Sem dados
Teófilo Braga 2	Jardim Centenário	Sem dados	Sem dados
Trilhos	Ipiranga	338	1190
Trilhos 2	Ipiranga	Sem dados	Sem dados
Vicente de Paula	Vila Guiomar	Sem dados	Sem dados
Zerrener	Vila Tibério	Sem dados	Sem dados
Zerrener 2	Vila Tibério	Sem dados	Sem dados
Números totais zona oeste	34 assentamentos irregulares	Mais de 3.979 unidades habitacionais	Mais de 18.152 habitantes

Fonte: PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2018.

A zona leste de Ribeirão Preto, SP, conta com 13 assentamentos irregulares, conforme demonstrado pela Tabela 3, sendo que quatro deles são vizinhos, na área do Recreio Anhanguera. A grande maioria desses assentamentos são de pequeno ou médio porte.

Tabela 3 - Assentamentos irregulares na zona leste de Ribeirão Preto, SP

Nome	Bairro	Unidades Habitacionais	População
Anhanguera I	Recreio Anhanguera	5	25
Anhanguera II	Recreio Anhanguera	63	315
Anhanguera III	Recreio Anhanguera	56	280
Anhanguera IV	Recreio Anhanguera	25	125
Antônio J. Oliveira	Diva Tarlá	20	80
Farait Caixe	Jardim Prof. Antônio Palocci	Sem dados	53
Henrique Santillo	Jardim Prof. Antônio Palocci	200	800
Jardim Helena	Jardim Helena	100	500
José Cavalcante Silva	Parque Bandeirantes II	5	20
Pedra Branca	Pedra Branca	30	120
Trevo	Jardim do Trevo	188	940
Villa d'Itália	Parque dos Lagos	20	80
Zara	Jardim Zara	189	945
Números totais zona leste	13 assentamentos irregulares	Mais de 901 unidades habitacionais	4.283 habitantes

Fonte: PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2018.

Por fim, na zona sul, que é a região do Município em que se concentra a grande maioria da população de alta renda e famílias de classe média alta, são identificados apenas dois assentamentos, com um baixo número de habitantes.

Tabela 4 - Assentamentos irregulares na zona sul de Ribeirão Preto, SP

Nome	Bairro	Unidades Habitacionais	População
Costábile/Leão XIII	Ribeirânea	Sem dados	Sem dados
Faiane	Bonfim Paulista	47	188
Números totais zona sul	2 assentamentos irregulares	Mais de 47 unidades habitacionais	Mais de 188 habitantes

Fonte: PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2018.

Os dados revelam a variedade na caracterização dessas comunidades, algumas com grandes dimensões e outras com um número bastante reduzido de moradores, o que demanda uma análise individualizada por parte do Município para qualquer tipo de intervenção.

E deve-se mencionar que, somados aos problemas inerentes à ocupação irregular dos terrenos, como falta de serviços básicos e estruturas construídas sem os devidos cuidados, os assentamentos irregulares são locais que muitas vezes encontram-se dominados por organizações criminosas (FELTRAN, 2010).

Sendo assim, deve-se considerar que o acesso aos assentamentos irregulares pode se revelar perigoso, devendo esse fator ser considerado na elaboração de qualquer política pública que se destine a essas comunidades.

É forçoso reconhecer que um cenário ideal exigiria a extinção desses assentamentos irregulares com a colocação das famílias que ali residem em moradias adequadas, atendidas por todos os serviços essenciais. Os números apresentados mostram, contudo, que sequer se caminha em direção a essa realidade; na verdade nos últimos anos o problema só vem piorando.

E se por um lado não se nega a dificuldade em promover uma regularização fundiária, por outro não se pode deixar que a população desses assentamentos fique desatendida por políticas públicas que promovam uma melhora em sua qualidade de vida, tão somente por estarem numa situação de irregularidade.

Entre essas políticas destaca-se a necessidade de um programa de gestão de resíduos sólidos domiciliares, tendo em vista que essas comunidades são raramente atendidas pela coleta municipal, sendo comum problemas decorrentes do acúmulo de resíduos como alagamentos e doenças como a dengue (PORTO, 2015).

5.2.1. Comunidades Beira Rio e Locomotiva

Para observar as características dos assentamentos irregulares e estudar os instrumentos mais efetivos para um plano de gestão nesses locais, foram visitadas dois assentamentos: a comunidade Beira Rio e a comunidade Locomotiva, para verificação das características e registros fotográficos.

A comunidade Beira Rio, que não se encontra listada nos documentos da Prefeitura de Ribeirão Preto, fica localizada na zona norte do Município, no Bairro Jardim

Maria Casagrande. O assentamento conta com aproximadamente 100 unidades habitacionais e abriga em torno de 400 pessoas.

As unidades habitacionais do assentamento ficam entre uma via pública - Rua Antônio Galão - e um curso d'água, numa área de aproximadamente 20 metros de profundidade, estendendo-se por aproximadamente cem metros. As residências são majoritariamente construídas com materiais inadequados, como placas de plástico, madeira, metal etc., sendo encontradas poucas unidades de alvenaria. As unidades são construídas lado a lado, em fileiras, e os espaços entre estas é, em geral, bastante estreito, como mostra a Figura 8 a seguir:

Figura 8 - Comunidade Beira Rio: corredor



Fonte: Autor, 2019

Os moradores do local convencionam dispor os resíduos sólidos num local específico, na calçada da via pública, para que a remoção seja feita pelo serviço de coleta da Prefeitura, conforme demonstrado na Figura 9 a seguir:

Figura 9 - Comunidade Beira Rio: disposição de resíduos



Fonte: Autor, 2019

Todavia, além de não se observar essa coleta esperada pelos moradores, é facilmente encontrada a disposição de resíduos em outros locais inadequados, inclusive na beira do curso d'água, tendo em vista a distância entre algumas unidades habitacionais e o ponto convencionado, como se pode verificar na Figura 10 a seguir:

Figura 10 - Comunidade Beira Rio: resíduos sólidos depositados inadequadamente



Fonte: Autor, 2019

No local predominam os resíduos recicláveis e outros resíduos secos, bem como móveis usados e outros resíduos mais volumosos, havendo pequena quantidade de resíduos orgânicos.

A visita mostrou, em síntese, a completa ausência de qualquer modelo de gestão eficiente, estando a população do local sujeita a todo problema decorrente da ausência de saneamento.

A comunidade Locomotiva também está localizada na zona norte do Município, no Bairro Jardim Jôquei Clube, próxima ao Aeroporto Estadual Leite Lopes. O assentamento conta com aproximadamente 200 unidades habitacionais e abriga em torno de 800 pessoas, segundo dados da listagem da Prefeitura Municipal, como se pode verificar na Tabela 1 acima.

Com dimensão maior que a comunidade Beira Rio, a Locomotiva conta com características semelhantes, como uma variação de unidades habitacionais feitas com alvenaria e outras com materiais dos mais diversos.

As vias localizadas dentro da comunidade são mais heterogêneas na comparação com a comunidade Beira Rio, uma vez que o espaço ocupado é maior, o que reflete em caminhos estreitos em alguns locais e mais amplos em outros.

A Figura 11 a seguir mostra o panorama de parte da comunidade Locomotiva:

Figura 11 - Comunidade Locomotiva: panorama



Fonte: Autor, 2019

Existem diferentes pontos em que há a disposição de resíduos sólidos, sempre feita de maneira precária e inadequada. A composição desses resíduos é marcada por tecidos, móveis, materiais recicláveis, como embalagens plásticas ou papéis, com algum material orgânico, muito embora em menor quantidade. A Figura 12 mostra um ponto de disposição de resíduos, em que são encontrados diferentes materiais, como plástico, borracha e metal:

Figura 12: Comunidade Locomotiva: disposição de resíduos sólidos



Fonte: Autor, 2019

É possível observar, ainda, o uso de fogo para a incineração de resíduos, o que é feito de maneira bastante precária, apresentando grandes riscos à população local, seja pela fumaça tóxica produzida, ou também pela possibilidade de incêndio tendo em vista os materiais variados utilizados na composição das unidades habitacionais. A Figura 13 a seguir revela cinzas resultantes dessa incineração de resíduos.

Figura 13 - Comunidade Locomotiva: emprego de fogo para queima de resíduos



Fonte: Autor, 2019

A principal diferença entre a comunidade Locomotiva e a anteriormente apresentada - Beira Rio - está na maior dimensão desta, o que resulta num local em que se encontram comércio e uma estrutura um pouco mais adequada (em termos comparativos) e, ao mesmo tempo, uma certa distância entre as unidades habitacionais centrais e da parte sul do terreno ocupado e a via pública.

A Figura 14 a seguir, mostra a imagem aérea da comunidade Locomotiva, revelando essas características, observando-se que a via pública está na parte de cima da imagem. Trata-se de característica que deve ser considerada para fins de definição de um plano de gestão de resíduos para o local.

Figura 14 - Comunidade Locomotiva: imagem aérea



Fonte: Google Earth

Em suma, os assentamentos irregulares visitados mostram como características fundamentais: a) a ocupação irregular por unidades habitacionais feitas em sua maioria de materiais improvisados, sendo poucas as unidades em alvenaria; b) a presença de corredores estreitos em boa parte do terreno desses assentamentos, o que dificultaria a passagem de objetos de grandes dimensões; c) a composição dos resíduos sólidos majoritariamente por móveis, tecidos, materiais recicláveis como plástico, papel e até metal, havendo uma presença reduzida de resíduos orgânicos; d) a disposição inadequada desses resíduos em diferentes pontos do terreno, dada a distância entre algumas unidades habitacionais e os pontos convencionados para disposição (que, diga-se, já são pontos inadequados); e) o uso de fogo na incineração de parte dele, colocando a saúde da população em risco; f) a aparente ausência de coleta regular dos resíduos por parte do poder público, seja pela exclusão desses assentamentos da gestão, ou mesmo pela dificuldade em acessar os locais de disposição, dada a distância entre esses locais e a via pública.

A consideração dessas características é fundamental para a elaboração de um plano que foque as atenções nas tecnologias mais adequadas para o cenário em questão.

5.3. TECNOLOGIAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Em busca de tecnologias adequadas para a gestão de resíduos sólidos domiciliares, tem-se como referência os Estados Unidos e países da União Europeia, uma vez que em todos eles são encontrados cenários bastante satisfatórios e ainda bem distantes da realidade brasileira.

Um bom exemplo de gestão de resíduos sólidos eficiente é a Alemanha, que destina menos de 1% de seus resíduos sólidos a aterros sanitários, encontrando soluções mais adequadas. Em 2011 a Alemanha destinou 63% de todo seu resíduo urbano à reciclagem e compostagem (46% reciclagem e 17% compostagem), sendo a maior parte do restante destinado à incineração. Merece destaque nessa realidade alemã a cobrança de taxas municipais para a coleta do lixo, além do uso de vasilhames padronizados e adequados ao acondicionamento (SENADO FEDERAL, 2014).

A cidade de São Francisco, nos Estados Unidos, também pode ser mencionada como um exemplo a ser seguido, uma vez que através de educação ambiental e incentivos econômicos para a reciclagem e a compostagem, além de parcerias com empresas privadas, conseguiu um expressivo número de 80% de seus resíduos destinados à reutilização, reciclagem e compostagem (SENADO FEDERAL, 2014).

Não se pode olvidar, contudo, que algumas das tecnologias utilizadas nesses países desenvolvidos estão divorciadas da realidade econômico/orçamentária brasileira, sendo irreal inseri-las num plano de gestão.

Outras, por outro lado, muitas vezes dependentes de baixos investimentos e muito mais da conscientização da população e uma boa gestão, são perfeitamente viáveis e aptas a gerar resultados bastante expressivos. Destacam-se, como comprovam os dados alemães acima apontados, a compostagem e a reciclagem.

Sendo assim, merecem atenção algumas experiências bem sucedidas com a compostagem e a reciclagem em diferentes locais do mundo.

5.3.1. Compostagem

A Comissão Europeia realizou uma coletânea de casos bem sucedidos de gestão de resíduos sólidos e coleta seletiva nas mais diversas cidades europeias. O objetivo do projeto foi orientar outros governos a adotar as medidas que funcionaram de acordo com suas realidades locais (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

Na introdução do documento foram apontadas as vantagens da compostagem, método facilmente adaptável, que pode ser desenvolvido nas mais diversas áreas geográficas e por indivíduos de diferentes classes econômicas, e que tem como vantagem, além de evitar a necessidade de transporte e disposição do resíduo em aterro, o resultado do processo que é o composto orgânico, produto de fácil utilização ou mesmo comercialização (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

Visando avaliar a adequação dessa sistemática numa gestão de resíduos gerados por comunidades que residem em assentamentos irregulares, passa-se à avaliação das experiências com compostagem no sistema centralizado e domiciliar.

A compostagem centralizada é o sistema em que o resíduo orgânico é coletado e levado a uma central, onde todo o material é depositado e passa pela compostagem, gerando grandes quantidades de composto orgânico, que pode ser comercializado.

Foram avaliadas diferentes experiências com a compostagem centralizada, na cidade do Porto, em Portugal, e em São Paulo, no Brasil.

Na Área Metropolitana do Porto, região noroeste de Portugal, situa-se a central de compostagem denominada Lipor, que atende uma área em que residem aproximadamente um milhão de habitantes, de oito municípios. Trata-se de uma entidade pública, financiada pelos orçamentos dos municípios atendidos (COMISSÃO EUROPEIA, 2000)

O sistema de compostagem tem início com a separação da fração orgânica, que é feita pelo próprio munícipe, que divide seus resíduos em três contentores diversos: fração orgânica e mista, papel e embalagens (plástico). Os munícipes recebem contentores padronizados a partir do tipo de habitação (casas ou edifícios), e estes depositam seus resíduos nos contentores ou em sacos plásticos - com cores diferentes - sendo feita a recolha por caminhões. A fração orgânica é recolhida três vezes por semana e encaminhada à central de compostagem (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

A Central de Compostagem recebe não apenas a fração orgânica decorrente da recolha seletiva, mas também de mercados e feiras e de circuitos de coleta indiferenciada, com elevado conteúdo orgânico. Sendo assim, menos da metade desse conteúdo é processado na central, sendo o restante depositado em aterro (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

Na central de compostagem os resíduos passam por um tratamento inicial, sendo depositados em fossas nas quais os sacos são rasgados e o conteúdo misturado por duas garras mecânicas; após, há uma primeira fase de separação mecânica, em que os resíduos passam por um tambor rotativo e chegam a um tapete vibratório, onde são recolhidos os materiais recicláveis como papel, plástico, vidros e metais; na sequência há uma segunda fase de

separação dos materiais num moinho de martelos com capacidade para trituração, sendo o material rejeitado compactado e enviado ao aterro; concluída a separação o material passa por uma primeira etapa de maturação, sendo depositado em pilhas num parque exterior e revolvido periodicamente num período que varia de dois a quatro meses; após esse período o material passa por um separador densimétrico para isolar os materiais mais densos, que são enviados ao aterro; por fim, o material refinado é levado para um parque até concluir o processo de fermentação, o que leva mais um mês e meio ou dois meses (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

Os resíduos orgânicos recolhidos são, então, transformados em composto, pronto para ser comercializado em sacos de 50 kg ou a granel (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

O custo de instalação do sistema, ainda em 1965, foi de 5,4 milhões de euro para a instalação (aproximadamente 23 milhões de reais), com custo operacional de 23 euro por tonelada (aproximadamente 100 reais), incluídos nesse valor o custo com publicidade. O composto obtido é comercializado a um custo de 25 euro por tonelada (aproximadamente 110 reais) (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

No ano de 2018, das mais de 520 mil toneladas de resíduos coletadas na região, aproximadamente 50 mil foram objeto de "valorização orgânica". Considerando que no ano de 2016 foi constatado que 38.04% dos resíduos totais coletados eram orgânicos, é possível concluir que mais de um quarto dos resíduos orgânicos estão sendo destinados à compostagem, o que representa um número expressivo (LIPOR, 2019).

O Brasil apresenta algumas experiências de sistemas de compostagem central.

O Município de São Paulo conta com um programa denominado "Feiras e Jardins Sustentáveis", cujo objetivo é realizar a compostagem dos resíduos sólidos orgânicos resultantes de poda e feiras realizadas na cidade. Diante de dado da Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (AMLURB) de que 51% dos resíduos gerados pela população paulistana eram orgânicos, percebeu-se a importância de criar um programa para a destinação adequada desses resíduos, começando-se pelos resíduos orgânicos públicos (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2015).

Atualmente o programa conta com dois pátios centrais de compostagem, um na região da Lapa e outro na região da Sé, no centro, com capacidade conjunta de processar 16 toneladas de resíduos orgânicos por dia, o que resulta numa capacidade anual de mais de 5 mil toneladas (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2015).

A Figura 15 a seguir mostra um dos pátios de compostagem centralizada na cidade de São Paulo, revelando a simplicidade do sistema.

Figura 15 - Pátio de compostagem na cidade de São Paulo



Fonte: PORTAL G1: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2018/09/28/prefeitura-de-sp-inaugura-2o-patio-de-compostagem-e-promete-outros-15-ate-o-final-de-2020.ghtml>>.

No sistema paulistano, o recolhimento da poda é feito pelas prefeituras regionais e destinado às centrais, que são operadas por empresa privada (Inova). No local o material é depositado em canteiros e coberto por camadas de palha e grama, o que propicia o surgimento de bactérias e fungos que degradam a matéria orgânica sem gerar mau cheiro. A poda é triturada, o que resulta na circulação de ar e conclusão do processo no prazo de 120 dias, sem a necessidade de aditivos químicos, resultando um composto totalmente natural (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2015).

Quanto à compostagem doméstica, esta consiste num sistema em que o processo é realizado na própria residência do gerador do resíduo orgânico, utilizando-se de uma composteira.

Essas composteiras podem ser fabricadas por empresas especializadas ou mesmo criadas pelo próprio usuário, bastando que possua três caixas plásticas do mesmo tamanho e que se encaixem, fazendo em duas delas furos no fundo e nas laterais para ventilação. As caixas são, então, empilhadas e aquela que não possui o furo fica embaixo das demais.

Na caixa de cima coloca-se uma quantidade de terra e minhocas e adiciona-se o resíduo orgânico conforme gerado - não se recomenda que todo resíduo orgânico seja colocado na composteira, devendo-se evitar alguns alimentos. Assim que a caixa de cima se enche, ela deve ser coberta por resíduo orgânico seco, para evitar insetos, e trocada pela segunda caixa, que passará ao topo. Nos trinta dias seguintes, a caixa que passou ao topo sofrerá o mesmo processo enquanto a segunda caixa deve ser deixada para que se conclua nela o processo de compostagem, momento em que pode ser retirado dela o material orgânico resultante. As duas caixas superiores vão, então, sendo trocadas de modo que enquanto uma é usada para o armazenamento do novo resíduo orgânico a outra estará reservada para o processo de compostagem. Quanto à caixa inferior, da base da estrutura, esta receberá uma espécie de chorume, líquido que, diferentemente do chorume produzido nos aterros sanitários, pode ser utilizado como adubo para a pulverização de plantas (WANGEN, 2010).

A estrutura da composteira doméstica pode ser observada na Figura 16, encontrada a seguir, que indica também um sistema simples e com uma pequena exigência de espaço, o que representa uma característica importante nos assentamentos irregulares:

Figura 16 - Composteira doméstica



Fonte: JORNAL FOLHA DE SÃO PAULO:

<<https://www1.folha.uol.com.br/empreendedorsocial/2017/09/1917430-morada-da-floresta-lanca-composteira-domestica-com-formato-inovador.shtml>>.

Na caixa de cima coloca-se uma quantidade de terra e minhocas e adiciona-se o resíduo orgânico conforme gerado - não se recomenda que todo resíduo orgânico seja colocado na composteira, devendo-se evitar alguns alimentos. Assim que a caixa de cima se enche, ela deve ser coberta por resíduo orgânico seco, para evitar insetos, e trocada pela segunda caixa, que passará ao topo. Nos trinta dias seguintes, a caixa que passou ao topo sofrerá o mesmo processo enquanto a segunda caixa deve ser deixada para que se conclua nela o processo de compostagem, momento em que pode ser retirado dela o material orgânico resultante. As duas caixas superiores vão, então, sendo trocadas de modo que enquanto uma é usada para o armazenamento do novo resíduo orgânico a outra estará reservada para o processo de compostagem. Quanto à caixa inferior, da base da estrutura, esta receberá uma espécie de chorume, líquido que, diferentemente do chorume produzido nos aterros sanitários, pode ser utilizado como adubo para a pulverização de plantas (WANGEN, 2010).

A compostagem doméstica também foi avaliada numa cidade estrangeira, Arun, na Inglaterra, e na cidade de São Paulo, Brasil.

O distrito de Arun, no sudeste da Inglaterra, com aproximadamente 140 mil habitantes, elaborou um sistema de compostagem doméstica, incentivando os cidadãos a adquirirem compostores domésticos para suas residências e orientando-os a usar o composto orgânico resultante do processo em seus próprios jardins (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

O processo se iniciou no ano de 1998, com a câmara local realizando um convênio com a empresa que fabricava os compostores para que esses fossem disponibilizados à população local a um preço mais baixo. Contando também com um pequeno subsídio do próprio governo municipal, os moradores pagavam 30 euro pelo compostor (aproximadamente 130 reais) (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

Após ampla publicidade foram realizadas reuniões iniciais em que muitos moradores já adquiriram os compostores. Estabeleceu-se, então, uma rede de 50 voluntários que atendiam às dúvidas de futuros compradores do equipamento, respondiam às perguntas dos que já os haviam adquirido e organizavam fóruns de discussão sobre o sistema (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

Quanto ao modelo dos compostores, após reuniões entre a câmara municipal e os fabricantes, optou-se por um modelo de 1,5 metros de altura, com capacidade para 300 litros, construído a partir de plástico reciclado. Os próprios fabricantes forneceram material educativo e pessoal para instruir a população acerca do uso do equipamento (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

A principal vantagem na implementação desse sistema, em comparação com o sistema de compostagem centralizada, está no custo. Com efeito, não havendo necessidade de aquisição de equipamento por parte do governo municipal, o custo se resumiu aos subsídios dados para o barateamento dos compostores, despesas com pessoal e material informativo, bem como publicidade, o que implicou num custo total de pouco mais de 31 mil euro (aproximadamente 133 mil reais) (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

No Brasil a experiência de difusão da compostagem doméstica é realizada, também no Município de São Paulo, através do programa "Composta São Paulo".

Trata-se de uma iniciativa da Prefeitura Municipal de São Paulo que tem por objetivo selecionar dois mil domicílios para receber uma composteira doméstica e participar de oficinas de compostagem e plantio. O projeto servirá como experiência para orientar a criação de uma política pública mais ampla, atingindo todo o Município (COMPOSTA SÃO PAULO, 2019).

5.3.2. Reciclagem⁸

Historicamente, a reciclagem começa a surgir no Brasil timidamente nos anos 80, momento em que nem um por cento dos resíduos produzidos era reciclado, com algum destaque para o papel (FIGUEIREDO, 2012).

Nos anos seguintes foi ganhando destaque a figura do catador de material reciclável, que em rotina exaustiva e condições precárias, passa com sua carroça pela cidade e abre os sacos de lixo depositados nas ruas para dali extrair o material reciclável que poderá vender para prover sua subsistência e de sua família.

O estudo do papel do catador de materiais recicláveis é fundamental para que a gestão de resíduos sólidos em assentamentos irregulares possa se somar à capacitação de indivíduos que ali residem para o exercício dessa função, de modo a proporcionar renda, autonomia e representatividade a eles.

Apesar de todo o estigma carregado por esses indivíduos, sua mobilização gerou significativos resultados, não obstante a ausência de grandes incentivos, podendo ser citados como frutos de sua luta: a) o lançamento da Carta de Brasília em 1999, no I Encontro Nacional dos Catadores de Papel, documento que tratou das necessidades desses indivíduos para o exercício de suas atividades; b) o I Congresso Nacional de Catadores de Materiais

⁸ Muito embora a compostagem seja tratada como uma espécie de reciclagem de resíduos orgânicos, o termo será empregado apenas para os resíduos "secos", em especial papel, vidro, plástico e metal.

Recicláveis em Brasília, no qual houve a fundação do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, que articulou para o reconhecimento do catador como categoria profissional, o que veio a ocorrer em 2002; c) a Marcha para Brasília do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis em 2006, com o objetivo de levar suas demandas ao Governo Federal (COSTA, 2016).

Apesar dessa constante luta e dos avanços e reconhecimento de sua importância, sobretudo por parte do legislador, atualmente, não há um cenário significativamente melhor sob o ponto de vista do catador, uma vez que este continua exercendo suas atividades sob as piores condições, coletando grandes quantidades de material reciclável que, usualmente, são negociadas com intermediários (MEDEIROS E MACEDO, 2006).

O sistema costuma funcionar de duas diferentes formas.

Num primeiro modelo, do catador não organizado, este percorre longas distâncias pelo comércio varejista e residências do Município em busca de materiais recicláveis, normalmente transportados em carroças ou carrinhos, de modo que, pela limitação de espaço, priorizam-se materiais com um baixo volume e melhor valor de venda, como o alumínio e o papelão. Terminada a coleta, os catadores se dirigem aos donos de pequenos depósitos, denominados "sucateiros", que compram esse material por preços irrisórios (aproximadamente R\$ 0,10 o quilo do papelão). Os sucateiros enfardam o material e o comercializa com os grandes aparistas que, por sua vez, comercializam o material com a indústria recicladora (ARANTES, 2015).

Um segundo modelo de atuação ocorre através das associações ou cooperativas de catadores, que usualmente realizam a atividade em parceria com o poder público. Nesse caso é comum um convênio entre a municipalidade e a associação ou cooperativa, sendo feita a coleta seletiva através de caminhões dirigidos por um motorista da prefeitura com o auxílio dos catadores. Essa modalidade de atuação, além de exigir investimentos públicos, demanda a conscientização da coletividade, que precisa acondicionar adequadamente seus resíduos para o trabalho dos catadores.

O material coletado é, então, destinado aos galpões das associações ou cooperativas e lá passa por uma triagem, sendo separados em diferentes categorias: plástico, papel, metal, vidro e rejeitos, sendo os últimos destinados ao aterro sanitário. Os materiais recicláveis são, então, acondicionados e passam por um processo de compactação (com exceção do vidro) em fardos para comercialização. Diante do maior volume a venda costuma ser feita diretamente para o grande aparista, sem a intermediação do sucateiro, o que garante maiores ganhos para os catadores organizados.

Apesar dos diferentes modelos não podem ser comemorados os índices de reciclagem no Brasil, estimando o IPEA que apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos são destinados à reciclagem. O destaque fica com alguns materiais, aqueles de maior valor econômico, como as latas de alumínio, cujo índice de reciclagem ultrapassa os 90%, tendo em vista seu maior valor econômico (IPEA2, 2010).

Não obstante a importância da atividade, pelas condições de trabalho e baixíssima remuneração, a atividade de catador de materiais recicláveis costuma ser exercida por indivíduos de baixa escolaridade, ignorados pelo mercado formal de trabalho e vítimas de exclusão social, muitas vezes residentes de assentamentos irregulares e que não sequer possuem conhecimento da atividade de reciclagem com a qual contribuem.

5.3.2.1. Cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis

Diante das inúmeras dificuldades pelas quais passam os catadores de materiais recicláveis, consideradas as vantagens da organização da atividade, seja pela sua otimização, bem como pela maior representatividade política e melhores condições de trabalho e renda, vem ganhando espaço as cooperativas e associações de catadores, conhecidas como empreendimentos de economia solidária (EES).

Na comparação entre os modelos, a cooperativa parece ser um caminho mais interessante do que a associação no que respeita à organização do patrimônio, que se volta por completo aos próprios catadores cooperados, garantindo maior independência e ganhos, muito embora a associação possua vantagens tributárias, conforme se pode verificar na Tabela 5 a seguir:

Tabela 5 - Principais diferenças entre a associação e a cooperativa

Item	Associação	Cooperativa
Capital social	Não possui	Possui, formado por quotas
Patrimônio	Pertence à associação	Pertence aos cooperados
Nota fiscal	Não emite	Emite por bloco ou meio eletrônico
Previdência	Sem obrigatoriedade de recolhimento	11% da remuneração dos cooperados deve ser retida e repassada ao INSS
Programa de Integração Social (PIS)	Isenta	Recolhe 0,65% do faturamento total
Contribuição para o financiamento da Seguridade Social (COFINS)	Isenta	3% sobre o faturamento total

Fonte: IPEA3, 2017

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas desenvolveu um guia para a criação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, apontando como vantagens desse modelo de organização: a diversificação de compradores do material, a possibilidade de negociar cargas fechadas por um preço médio, sobretudo em razão da maior capacidade de estocar o material, a possibilidade de venda diretamente para a indústria, sem a intervenção de intermediários (IPT, 2003).

O poder público, depois de ignorar a importância da atividade por muito tempo, passou a incentivar a figura do catador, criando políticas públicas inclusivas sobretudo após o ano de 2003, quando começa um diálogo mais direto entre o Movimento Nacional dos Catadores (MNCR) e o governo federal, o que levou aos seguintes resultados:

- A criação da categoria de catador de material reciclável pelo Ministério do Trabalho e Emprego, no Cadastro Brasileiro de Ocupações (CBO), em 2002, sob o código único 5192. Com o reconhecimento da atividade se estabeleceu para a categoria os mesmos direitos e obrigações de um trabalhador autônomo;
- A criação do Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores (Decreto Federal de setembro de 2003), composto por representantes da Casa Civil da Presidência da República, de 11 Ministérios, Coordenado pelos Ministérios das Cidades e do Desenvolvimento Social de Combate à Fome e parceiros do Programa Fome Zero, bancos e fundações públicas. Este Comitê tem como principais objetivos: garantir condições dignas de vida e trabalho à população catadora de resíduos, apoiar a gestão e destinação adequada de resíduos sólidos nos municípios, articular as políticas setoriais e acompanhar a implementação dos programas voltados aos catadores de recicláveis;
- A aprovação da Política Nacional de Saneamento Básico- Lei Federal No 11.445, de janeiro de 2007, a qual modificou o inciso XXVII do caput do art. 24 da Lei de Licitações N° 8.666/1993 e autorizou as prefeituras a contratarem as associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis para execução das atividades de coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis;

- O Decreto Federal No 5.940, de outubro de 2006, instituiu a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis;
- A aprovação da Lei Federal No 12.017, de agosto de 2009, que dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e execução da Lei Orçamentária de 2010, altera a Lei de Diretrizes Orçamentárias do Governo Federal e permite a transferência de recursos diretos para as cooperativas, sem a intermediação de prefeituras ou Organizações Sociais de Interesse Público (OSCIPS);
- A Medida Provisória N° 476, de 23 de dezembro de 2009 que dispõe sobre a concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI para a aquisição de resíduos sólidos por estabelecimento industrial para utilização como matérias-primas ou produtos intermediários na fabricação de seus produtos. Esta medida estabelece que a isenção seja usufruída se os resíduos sólidos forem adquiridos diretamente de cooperativa de catadores de materiais recicláveis com número mínimo de cooperados pessoas físicas definido em ato do Poder Executivo;
- Em tramitação projeto de Lei Federal 510/09, apresentado em novembro de 2009 que desonera do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) as empresas nas quais os resíduos recicláveis representem ao menos 70% do custo de matérias-primas usadas no processo produtivo;
- A intenção de realizar o Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para a gestão de resíduos urbanos. Para subsidiar a elaboração de uma Política Nacional de Pagamento por serviços ambientais urbanos (PSAU) foi demandado pelo Ministério do Meio (MMA) estudo ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2010). O instrumento consiste em pagamentos às cooperativas de catadores por tonelada de resíduos coletados e triados. A proposta do estudo é criar um Fundo Cooperativo que poderá ser operacionalizado por bancos públicos; fundos federais, ou na forma de uma cooperativa de crédito ou banco popular. Com o PSAU o governo pretende: elevar a renda média dos catadores, reduzir a oscilação dos preços pagos aos catadores pelos recicláveis, estimular as cooperativas, incentivar o aumento da eficiência e a sustentabilidade das cooperativas a médio e longo prazos. Representa um importante avanço para as organizações de catadores. O estudo se encontra em discussão e o MNCR já manifestou críticas e propostas;
- A aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal No 12.305, de julho de 2010 e sua regulamentação por meio do Decreto No 7.404, de dezembro de 2010 que também cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa (BESN, 2011).

A atividade de catadores de materiais recicláveis é essencial para uma boa gestão de resíduos sólidos e a sua organização, seja em cooperativas ou em associações, serve como um instrumento de fundamental importância por organizar e ampliar a atividade, bem como garantir melhores condições aos trabalhadores envolvidos na atividade.

5.3.2.2. Empreendimentos de economia solidária de reciclagem no Brasil

A primeira organização de catadores brasileira foi a Cooperativa dos Catadores de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis (COOPAMARE), que nasceu como uma associação em 1989, na cidade de São Paulo, mudando, posteriormente, seu modelo para a cooperativa. Surgindo como um projeto de auxílio a moradores de rua, a COOPAMARE

atualmente conta com 80 catadores cooperados e mais de 120 catadores avulsos no exercício de suas atividades (COOPAMARE, 2019).

Outro importante empreendimento de catadores de materiais recicláveis é a Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável de Belo Horizonte (Asmare), constituída em 1990 com dez associados, contando atualmente com mais de 300.

A ASMARE representa um modelo de fundamental importância pois, em 2006, uniu-se com outras nove associações e cooperativas da região de Belo Horizonte para constituir a Rede de Economia Popular e Solidária Cataunidos, uma cooperativa de segundo grau - a primeira no Brasil - que proporcionou aos catadores associados ganhos de produção e maior poder de negociação com os compradores dos materiais (IPEA3, 2017).

O modelo de cooperativas de segundo grau foi adotado, posteriormente, em outros locais, como a rede Catasampa, formada por 22 cooperativas e associações da cidade de São Paulo, Alto Tietê e Cabeceiras e litoral paulista, que conta com cerca de 750 catadores de materiais recicláveis nos municípios em que atua (REDE CATA SAMPA, 2019).

Mas mesmo EES menores apresentam uma atuação importante em alguns municípios brasileiros, merecendo destaque a cooperativa Acácia, localizada na cidade de Araraquara, que conta com aproximadamente 160 cooperados (ELIAS, 2016). A Figura 17 a seguir mostra a central de triagem dessa cooperativa, que trabalha com volumes grandes de materiais recicláveis.

Figura 17 - Central de triagem da cooperativa Acácia, de Araraquara, SP



Fonte: ACÁCIA, 2019.

Os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis possuem a vantagem de não dependerem de tecnologias custosas, sendo necessário, contudo: sede própria, barracão com espaço adequado para triagem e armazenamento dos resíduos, caminhão para a coleta seletiva e transporte dos resíduos, telefone, computadores com acesso à internet, mesas e *bags* para triagem, prensas para comprimir os resíduos, carrinhos manuais para transporte (PEPINELLI, 2011).

Outro ponto a ser considerado é que o objetivo principal da atividade não é a geração de lucro, mas de renda para os cooperados ou associados, de modo que o modelo não pode ser padronizado, devendo seguir a realidade do local do empreendimento, as quantidades e materiais disponíveis e as demandas sociais específicas.

Não obstante a organização em EES auxilie a atuação dos catadores, é certo que inúmeros obstáculos ainda atrapalham o exercício da atividade.

Pode-se apontar como um dos grandes desafios aumentar o acesso dos catadores aos materiais recicláveis, tendo em vista a falta de conscientização da população em acondicionar adequadamente seus resíduos, as dificuldades impostas por comerciantes e grandes produtores para o acesso dos catadores aos resíduos produzidos em suas atividades, bem como a ação de empresas de coleta que realizam contratos com prefeituras e recebem por volume, e muitas vezes dificultam a atividade dos catadores (IPEA3, 2017).

Há também os obstáculos financeiros, tendo em vista que o investimento inicial em equipamento, local e coleta seletiva não poderá ser custeado pelos próprios cooperadores, que costumam ser pessoas de baixa renda, exigindo auxílio do poder público ou da iniciativa privada.

Além disso, há a necessidade de um trabalho de conscientização da população para romper o estigma sofrido por quem trabalha com resíduos sólidos, o que afasta muitas vezes indivíduos sem emprego dessa atividade, bem como dos próprios catadores de materiais recicláveis autônomos, sobre as vantagens de atuar no modelo de economia solidária, para garantir melhores resultados para o empreendimento e melhores condições e maior proteção ao catador.

Ainda que sejam vários os obstáculos, é certo que a atividade de reciclagem é fundamental para uma boa gestão de resíduos sólidos, devendo ser idealizado um sistema realista e progressivo para que a atividade dos catadores de materiais recicláveis ganhe corpo e se consolide, obtendo resultados cada vez mais vantajosos.

5.4. PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ASSENTAMENTOS IRREGULARES

5.4.1. Introdução

A partir da análise de todos os elementos pesquisados no curso desse estudo, parte-se para uma proposta relacionada a um plano de resíduos sólidos domiciliares nos assentamentos irregulares, utilizando-se como referência o Município de Ribeirão Preto, SP.

O fundamento da proposta é o tripé da sustentabilidade, havendo uma preocupação com os aspectos social, ambiental e econômico, ou seja, serão consideradas as melhores condições possíveis para os trabalhadores, as vantagens ambientais e a viabilidade financeira das atividades.

O plano se divide em dois campos: o aspecto ambiental, com propostas envolvendo a melhora do ambiente dos assentamentos irregulares estudados, sobretudo com uma destinação adequada dos resíduos sólidos gerados pelas comunidades que ali residem; o aspecto social/profissional, com o fomento do cooperativismo como meio de obtenção de receita e gestão direta dos resíduos sólidos nesses locais.

A proposta envolve os seguintes atores: a) Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, através de suas secretarias do meio ambiente, da assistência social e da educação, exercendo a função de implementação e organização da atividade; b) cooperativas de agentes ambientais, como órgão executor das atividades, com o apoio da sociedade, em especial das comunidades que residem nos assentamentos irregulares; c) empresas privadas, com a função de apoio e custeio de parte da atividade; d) instituições de ensino, atuando na elaboração e execução de ações de educação ambiental e conscientização; e) Ministério Público e Poder Judiciário, auxiliando as atividades e proporcionando parte dos recursos necessários através de exigências relacionadas à compensação ambiental; f) organizações não governamentais ambientais, auxiliando em todo o processo.

A ideia é que o plano proposto possa servir ao Município e entrar no Plano Municipal de Saneamento Básico, ou num futuro Plano Municipal de Resíduos Sólidos, nos termos do art. 19, IX e XII, da Lei da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, visando a melhoria na qualidade de vida da população, sobretudo de baixa renda.

Busca-se atender, ainda, o disposto no art. 34 da Lei Municipal 2927/2018, de Ribeirão Preto, que demanda ações globais visando os mais diferentes aspectos, entre eles a melhoria ambiental, das zonas de especial interesse social do Município.

5.4.2. Educação ambiental como ponto de partida

O primeiro passo a ser dado na implementação de um plano de gestão de resíduos sólidos nas comunidades que residem em assentamentos irregulares é a educação ambiental direcionada a essa população.

As visitas realizadas no curso dessa pesquisa revelaram uma evidente falta de conhecimento dos perigos gerados com uma má disposição dos resíduos, como a queima precária ou a disposição acumulada e irregular, sendo fundamental o alerta a essas pessoas dos problemas relacionados à saúde que essas práticas podem gerar.

Ao lado desse esclarecimento, é importante mostrar o caminho, ensinando à população local técnicas básicas para a reutilização de alguns materiais, noções de reciclagem em compostagem, bem como o correto acondicionamento e disposição dos resíduos.

Para que se proceda a essa atuação junto à população, é fundamental a criação de uma política pública municipal, com a disponibilização de locais que possam atender os indivíduos residentes nos assentamentos irregulares - como escolas etc. -, priorizando-se, no caso de Ribeirão Preto, os bairros localizados nas zonas norte e oeste, em que se concentram a maior parte dos assentamentos irregulares.

Determinados os locais, parte-se para uma campanha de divulgação e chamamento dos indivíduos a essas apresentações, que poderão ser feitas em parceria com as instituições de ensino superior presentes no Município, utilizando-se das técnicas de pedagogia adequadas para o contexto.

Pretende-se, com essas apresentações, promover um esclarecimento em larga escala e o envolvimento da população local, sendo o momento para o cadastramento dos indivíduos interessados em atuar de maneira mais direta, na função de agentes ambientais, como será esclarecido a seguir.

5.4.3. Capacitação dos agentes ambientais

Após o cadastramento dos moradores de assentamentos irregulares interessados em atuar como agentes ambientais, serão realizadas entrevistas para que seja esclarecida de maneira mais direta e detalhada as atribuições da função.

Selecionados os agentes ambientais, estes passarão por treinamento, em princípio para que atuem como educadores ambientais, capazes de auxiliar na conscientização da

população acerca da importância da gestão adequada de resíduos sólidos, e também de treinar os moradores das comunidades de assentamentos irregulares sobre técnicas relacionadas à compostagem de resíduos orgânicos e ao acondicionamento correto de materiais recicláveis. O treinamento será feito com o auxílio de instituições de ensino superior que contem com cursos relacionados à área ambiental, de organizações não governamentais da área ambiental interessadas em atuar, bem como com os próprios funcionários da Prefeitura de Ribeirão Preto que possuam conhecimento específico.

Esses agentes atuarão na atividade de catadores de materiais recicláveis e também como "zeladores" dos assentamentos irregulares, preferencialmente aqueles em que residem, auxiliando na gestão adequada dos resíduos sólidos nesses locais.

Paralelamente a essa capacitação dos agentes ambientais, estes serão instruídos acerca da formação de cooperativas, com acompanhamento jurídico que também poderá contar com o auxílio das instituições de ensino superior, para que possam ter maior representatividade e maior poder de negociação com o poder público municipal e com os consumidores dos materiais coletados.

A quantidade de cooperativas a ser formada dependerá de uma avaliação do número de agentes ambientais e das comunidades envolvidas, sendo interessante que elas tenham uma atuação regionalizada para otimizar as suas atividades. Não obstante a potencial formação de diferentes cooperativas, é importante que elas trabalhem unidas, sobretudo pela maior força de negociação com uma atividade de maior volume.

Em suma, cadastrados e capacitados os agentes ambientais, estes se organizarão em cooperativas e sua função será, além da coleta de materiais recicláveis, o auxílio na continuidade da educação e conscientização dos moradores de assentamentos irregulares do Município, a gestão de atividades de compostagem nessas comunidades, a triagem e negociação dos materiais diretamente com grandes aparistas ou mesmo com a indústria de recicláveis. Enfim, os agentes ambientais serão tratados como os grandes responsáveis pela execução das estratégias de gestão propostas.

5.4.4. Gestão interna nos assentamentos irregulares

Pensando na melhoria do ambiente interno dos assentamentos irregulares, a proposta vai além da educação ambiental e demanda uma ação interna nesses locais.

A caracterização dos assentamentos irregulares observadas ao longo da pesquisa mostra que é comum o acúmulo de resíduos em diferentes partes do terreno e a presença de resíduos de grande porte como móveis, bem como a presença reduzida de resíduos orgânicos.

Ademais, pela formação dos assentamentos normalmente em terrenos extensos, boa parte das unidades habitacionais não possuem contato com a via pública.

A partir dessas características a proposta envolve pontos difusos de disposição de resíduos sólidos e pontos centrais ao lado da via pública. Os pontos difusos possuirão recipientes para a disposição dos resíduos, de porte compatível com as dimensões estreitas das vias desses locais, que deve diferenciar os recicláveis - que serão recolhidos pelos agentes ambientais - dos não recicláveis, que serão levados aos pontos centrais. Para garantir a adesão da população local é interessante que esses pontos difusos sejam colocados nos mesmo locais em que os resíduos são descartados atualmente.

Esses pontos centrais ao lado da via contarão, também, com caçambas ecológicas para o descarte dos resíduos de grande porte, como móveis entre outros. Definidos os locais desses pontos centrais compete ao poder público municipal incluí-los no roteiro de coleta pública.

Quanto à compostagem, a pequena quantidade de resíduos orgânicos observada indica a desnecessidade de um elevado volume de composteiras, sendo suficientes, a depender da caracterização dos locais, a colocação de algumas unidades nos pontos difusos, com a orientação da população a ali depositar os resíduos orgânicos. O composto resultante será utilizado em pequenas hortas em proveito da população local, como já se observa na comunidade Beira Rio visitada, como indica a Figura 18 a seguir:

Figura 18 - Comunidade Beira Rio: horta



Fonte: Autor, 2019

A proposta, portanto, passa pela eliminação de pontos de descarte irregular, ficando a destinação dos resíduos assim dividida: resíduos não orgânicos recicláveis e não recicláveis acondicionados em recipientes localizados em pontos difusos, sendo os primeiros recolhidos pelos agentes ambientais das cooperativas para a correta destinação e os últimos levados aos pontos centrais para a recolha por parte do Município e destinação ao aterro sanitário; resíduos de grande porte levados às caçambas ecológicas também localizadas nos pontos centrais, e recolhidos também pelo Município; resíduos orgânicos destinados a composteiras localizadas nos pontos difusos para que o composto resultando seja utilizado em hortas em prol da população local.

5.4.5. Gestão das cooperativas

As cooperativas, além da atuação descrita interna nos assentamentos irregulares, terá por objetivo realizar a coleta seletiva em outros locais, visando obter um volume maior de

resíduos recicláveis para comercialização e composição da remuneração dos agentes ambientais.

Feita a coleta dos resíduos recicláveis, seja nos assentamentos irregulares ou em residências e comércios, aqueles serão levados a uma central de triagem para separação, armazenamento e posterior comercialização.

Para viabilizar essa ação, compete ao Município disponibilizar um (caso seja viável o compartilhamento entre as cooperativas) ou mais terrenos para a instalação de centrais de triagem de resíduos sólidos, no qual serão feitas instalações para garantir a otimização da atividade, e, conseqüentemente, um maior volume de materiais recicláveis a serem negociados e, conseqüentemente, o aumento de recursos para as cooperativas.

Chegando à central de reciclagem os resíduos passariam por triagem, eventuais rejeitos seriam descartados e também coletados pela empresa contratada pelo Município para serem destinados ao aterro sanitário.

O material reciclável seria, então, armazenado, e negociado pelas cooperativas diretamente com grandes aparistas ou com a indústria, visando garantir um maior ganho econômico sem a concorrência de intermediários. Haveria um ganho de força ainda maior na possibilidade de ação conjunta das cooperativas.

Dentro de sua atividade de coleta, as cooperativas podem realizar contratos com empresas para atuar na coleta de embalagens ou mesmo os resíduos perigosos, visando atender às exigências da logística reversa, garantindo, assim, um incremento nas suas receitas.

5.4.6. Aspectos financeiros da proposta

A implementação da presente proposta passa por uma análise acerca do seu aspecto financeiro, envolvendo dois pontos: em primeiro lugar a fonte de receita para custear o investimento inicial, seja com material de divulgação para a etapa da educação ambiental, capacitação dos agentes, equipamentos necessários para a gestão interna dos assentamentos irregulares e cessão de terreno e aquisição de equipamentos para a ação da cooperativa; em segundo lugar, não se pode desconsiderar que o interesse dos indivíduos na função de agentes ambientais depende de uma remuneração adequada, devendo ser estudadas as origens de receitas para os agentes cooperados.

Quanto ao custeio do investimento inicial, envolvendo material para a educação da população e capacitação dos agentes, bem como equipamentos diversos para acondicionamento dos resíduos, aquisição de esteiras para a triagem, galpões para o

armazenamento do material, equipamento de segurança para os trabalhadores, entre outros, é preciso pensar, inicialmente, no auxílio do poder público. De fato, ao lado das linhas de crédito previstas em lei para essas atividades e a responsabilidade do setor público nessas ações, existem fundos com valores destinados justamente a essas atividades, a exemplo do Fundo Pró-Meio Ambiente, do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Ribeirão Preto, SP. Trata-se de fundo que conta com recursos justamente para o custeio de projetos que envolvam ações relacionadas a: a) unidades de conservação; b) áreas verdes urbanas; c) áreas de preservação permanente; d) educação ambiental; e) controle e monitoramento ambiental; f) manejo florestal sustentável; g) gestão integrada de resíduos sólidos e h) desenvolvimento institucional socioambiental (PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO 4, 2019).

Pode-se pensar, ainda, no apoio da iniciativa privada, através da destinação de recursos para o projeto. A contrapartida para o setor empresarial será a possibilidade de usar o auxílio para fins de promoção da imagem da empresa. Poderá o poder público, também, buscar o apoio do Ministério Público, apresentando os equipamentos e investimentos necessários para que o órgão busque esses recursos através de termos de ajustamento de conduta ou outros instrumentos de compensação ambiental; e pode-se recorrer aos governos estadual e federal em busca de recursos ou financiamentos para a atividade, conforme previsto no art. 42 da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No que concerne às fontes de receita dos cooperados, há uma demanda de recursos, sobretudo para a sua remuneração adequada, além da necessidade de custeio de veículos para a coleta, manutenção da central de reciclagem, aquisição de equipamentos, entre outros gastos correntes.

Para sustentar essa atividade, sobretudo num primeiro momento, em que o investimento necessário é maior e o produto da atividade ainda pequeno, a comercialização dos materiais recicláveis coletados certamente será insuficiente, devendo a cooperativa contar com outras fontes de receita.

Claramente o principal parceiro da cooperativa será o próprio Município, que realizará com ela contrato, remunerando os serviços públicos por ela prestados. Já existe, inclusive, essa experiência entre o poder público e a cooperativa Mãos Dadas, que deverá ser ampliada. E ficando demonstrada a diminuição nos resíduos a serem coletados e destinados ao aterro sanitário, a redução no custo do contrato com a empresa de coleta equilibraria os investimentos.

Outra fonte de receita importante decorrerá de contratos com empresas privadas, seja para auxiliar na logística reversa, ou na coleta de qualquer tipo resíduos produzidos por

elas, seja por meio de instrumentos de marketing, podendo o Município conceder um selo à empresa colaboradora da cooperativa, divulgando a estratégia à população para que a exigência dos consumidores sirva como instrumento de pressão para a adesão das empresas ao programa.

Ademais, como exposto inicialmente, o Ministério Público e o Poder Judiciário, bem como o próprio Município, poderão destinar receitas decorrentes de multas ambientais ou compensação por danos ambientais a atividades da cooperativa, dado o ganho ambiental que a atividade proporciona.

Ainda, a médio prazo, com uma atuação organizada por parte da municipalidade, o fortalecimento da cooperativa poderá habilitá-la a receber incentivos pelos serviços ambientais prestados, podendo-se se pensar, por exemplo, na venda de cotas para agentes econômicos cujas atividades provoquem impacto ambiental.

Em síntese, a partir das estratégias traçadas espera-se um ganho relacionado à condição de vida das populações que residem nos assentamentos irregulares, o bem-estar e à inclusão dos trabalhadores, com um envolvimento do setor público e privado que propiciem uma conscientização geral da população.

6. CONCLUSÕES

Os elementos apurados no desenvolvimento da pesquisa, no que se refere à realidade da gestão de resíduos sólidos no país e no Município, às consequências da má gestão, sobretudo nos assentamentos irregulares, mostram que não se pode mais esperar por uma iniciativa visando uma melhora no cenário.

Visando atingir o objetivo de analisar o aparato legislativo referente aos resíduos sólidos, foi constatado que os primeiros passos foram dados neste âmbito, havendo importantes instrumento legais tanto na definição de diretrizes para uma boa gestão quanto na previsão de instrumentos para garantir a concretização do almejado. Todavia, apesar de servir de importante referência e fundamentar todo o sistema, não é capaz de levar a resultados práticos sem que haja uma efetiva intervenção do poder público e da comunidade.

Quanto ao Município de Ribeirão Preto, a verificação da atual gestão de resíduos sólidos mostrou que ainda que seja um dos maiores do país tanto em população quanto em PIB, revela-se carente de uma boa prática, sendo incipiente a coleta seletiva na cidade, que reserva a quase totalidade de seus resíduos aos aterros sanitários.

Ademais, no mapeamento dos assentamentos irregulares do Município foi encontrada uma situação precária da população, sujeita a perigo e doenças em decorrência da total ausência qualquer iniciativa pública na gestão dos resíduos sólidos ali produzidos.

Constatou-se, assim, a urgência na elaboração de um plano adequado e, principalmente, viável, que não fique no papel e mantenha a população em condições precárias.

No cumprimento do objetivo de realizar o levantamento das tecnologias utilizadas no Brasil e no mundo para a gestão de resíduos sólidos, chegou-se à conclusão que a boa gestão dos resíduos sólidos não deve representar apenas um alto custo, como acontece atualmente, havendo instrumentos viáveis à realidade econômica do país que se apresentam bastante eficientes, sobretudo ao se envolver a educação ambiental.

Foram essas constatações que permitiram a proposta de instrumentos de gestão próprios para os assentamentos irregulares, tanto para melhorar as condições ambientais da população que ali reside, quanto para envolver os moradores numa gestão mais ampla, adotando, para tanto, o cooperativismo.

Considerando-se que o atual momento é favorável às práticas ambientalmente adequadas, o que pode levar a um apoio do setor empresarial, atento às exigências dos consumidores e do mercado internacional, elaborou-se um plano de gestão em diferentes

etapas, que tem como principais atores os agentes ambientais, em especial os residentes nos próprios assentamentos irregulares, organizados no seio de cooperativas, que atuariam zelando pela gestão de resíduos dos assentamentos, bem como na coleta de resíduos sólidos recicláveis para posterior comercialização com a indústria.

Diante de todos os elementos favoráveis a um novo caminho para a gestão de resíduos sólidos, a estratégia de se iniciar essa etapa pelas comunidades que residem em assentamentos irregulares se deve a dois fatores: em primeiro lugar, por se tratar da população que mais sofre com os efeitos de uma gestão inadequada, e, conseqüentemente, que mais tem urgência da melhora desse cenário; em segundo lugar, para aproveitar o surgimento de uma nova oportunidade de emprego e renda e beneficiar a população marginalizada, garantindo a ela inclusão social e autonomia.

Em síntese, voltando ao tripé da sustentabilidade, o estudo realizado visa proporcionar ideais em busca de um necessário benefício ambiental, a melhora nas condições sociais da população de baixa renda, tudo isso através de uma atividade econômica viável, com um imenso potencial de crescimento.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017**. 2017. Disponível em <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2019.
- ACÁCIA COLETA. **Galeria de fotos**. 2019. Disponível em <<https://www.acaciacoleta.com.br/quem-somos/galeria-de-fotos/#a0-jpg>> Acesso em 12 de fevereiro de 2019.
- ALIER, Joan Martínez. **O Ecologismo dos Pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 2018.
- ALTMANN, A. **Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos como instrumento de incentivo para os catadores de materiais recicláveis no Brasil**. Revista de Direito Ambiental: São Paulo, v. 17, n. 68, p. 307-328, out./dez. 2012.
- ALVES, Ingrid Roberta de França Soares; JUCÁ, José Fernando Thomé. **Análise experimental do potencial de geração de biogás em resíduos sólidos urbanos**. 2008. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/5078>>. Acesso em 03 de novembro de 2019.
- ANDRADE, Rafael Medeiros de; FERREIRA, João Alberto. **A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização**. REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA, Fortaleza, v. 6, n. 1, mar. 2011. ISSN 1982-5528. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/118>>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 18ª ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- ARANTES, Bruno. **Condições de trabalho e saúde psíquica dos catadores de materiais recicláveis de uma cooperativa de segundo grau da região metropolitana de Belo Horizonte**. 2015. Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.
- AZEVEDO, Plauto Faraco de. **Ecocivilização: ambiente e direito no limiar da vida**. 3ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2014.
- BARROS, Regina Mambeli. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Interciência; Minas Gerais: Acta, 2012.
- BESSEN, Gina. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade**. 2011. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- BOLSA VERDE DO RIO DE JANEIRO - BVRio: **Ativos ambientais são títulos representativos de direitos de natureza ambiental**. 2019. Disponível em: <<http://www.bvrrio.org/site/>>. Acesso em: 20 janeiro 2019.

BOLSA VERDE DO RIO DE JANEIRO - BVRio: **BVRio & BVTrade**. Disponível em: <<http://www.bvrrio.org/site/>>. 2019. Acesso em: 20 janeiro 2019.

BRAGHINI, Marcelo. **Direito do Trabalho e Processo do Trabalho**. Leme, SP: JH Mizuno, 2019.

BRASIL. **Decreto-lei nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 13 mai. 2018.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 13 mai. 2018.

BRASIL. **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985**. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 jul. 1985. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7347orig.htm>. Acesso em: 13 mai. 2018.

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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 13 mai. 2014.

COMISSÃO EUROPEIA. **Exemplos de compostagem e de recolha seletiva bem sucedidas**. 2000. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/compost_pt.pdf>. Acesso em 12 de fevereiro de 2019.

COMPOSTA SÃO PAULO. **Composta São Paulo**. 2019. Disponível em: <https://www.compostasaopaulo.eco.br>. Acesso em 20 de fevereiro de 2019.

COOPAMARE - Cooperativa de Catadores Autônomos de Papel, Papelão, Aparas e outros Materiais Reutilizáveis. **Como tudo começou**. 2019. Disponível em: <<https://coopamare.wordpress.com/about/subpagina/>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2019.

COSTA, Wesley Borges. **Os desafios da coleta seletiva e a organização dos catadores de materiais recicláveis em Caetité, Bahia**. Jundiá: Paco Editorial, 2016.

CRISOSTIMO, Ana Lúcia **Educação Ambiental, Reciclagem de Resíduos Sólidos e Responsabilidade Social: Formação de Educadores Ambientais**. Revista Conexão UEPG, vol. 7, núm. 1, janeiro-junho, 2011, pp. 88-95 Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, Brasil.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ELIAS, Silvana Rached. **Qualidade de vida no trabalho em uma usina de reciclagem no município de Araraquara-SP**. 2016. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente)– Centro Universitário de Araraquara, Araraquara, 2016.

FELTRAN, Gabriel de Santis. Crime e castigo na cidade: os repertórios da justiça e a questão do homicídio nas periferias de São Paulo. **Cad. CRH**, Salvador, v. 23, n. 58, p. 59-73, Apr. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792010000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 24 de outubro de 2019.

FIGUEIREDO, Fábio Fonseca. **O desenvolvimento da indústria da reciclagem dos materiais no Brasil: motivação econômica ou benefício ambiental conseguido com a atividade?** Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. ISSN 1138-9788. Volume XVI, núm. 387, 1º de janeiro de 2012.

FIORILLO, C. A. P.; FERREIRA, R. M. **Direito Ambiental Tributário**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2009.

GUERRA, Sidney César Silva. **Direito Internacional Ambiental**. Rio de Janeiro: Maria Augusta Delgado, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Aglomerados subnormais**. 2010. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000015164811202013480105748802.pdf>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2019.

IBGE2 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados do Censo 2010**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados_subnormais/tabelas_pdf/tab1.pdf>. Acesso em 13 de novembro de 2018.

IBGE3 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2018. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/ribeirao-preto/panorama>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2019.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Caracterização e tipologia de assentamentos precários: estudos de casos brasileiros**. Editores: Maria da Piedade Moraes, Cleandro Krause e Vicente Correia Lima Neto/ Brasília, 2016. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=28182. Acesso em 12 de fevereiro de 2019.

IPEA2 – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos**. Brasília: Ipea, 2010.

Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_arquivos/estudo_do_ipea_253.pdf>. Acesso em 05 de fevereiro de 2019.

IPEA3 - Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada. **Texto para discussão: A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil:** dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária. Sandro Pereira Silva. 2017. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: IPEA. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29271>. Acesso em 10 de fevereiro de 2019.

IPT - Instituto de Pesquisa Tecnológica. **Cooperativa de catadores de materiais recicláveis: guia para implantação.** São Paulo: SEBRAE. 2003.

JORDÃO, Haline Moura; E SILVA, Margot Riemann Costa. Assentamentos Irregulares no Município de Goiânia. **Revista EVS - Revista de Ciências Ambientais e Saúde**, Goiânia, v. 41, p. 29-41, dez. 2014. ISSN 1983-781X. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/3721/2158>>. Acesso em: 08 nov. 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.18224/est.v41i1.3721>.

LEHFELD, Lucas de Souza, CARVALHO, Nathan Castelo Branco de, BALBIM, Leonardo Isper Nassif. **Código Florestal Comentado e Anotado: artigo por artigo.** São Paulo: Método, 2015.

LEHFELD, Neide. **Metodologia e conhecimento científico: horizontes virtuais.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

LEITE, J. R. M. **Dano Ambiental na Sociedade de Risco.** São Paulo: Saraiva, 2012.

LEITE, Marcelo Fonseca. **A taxa de coleta de resíduos sólidos domiciliares: uma análise crítica.** 2006. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Operação de Sistema de Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. doi: 10.11606/D.18.2006.tde- 17052006-155719. Acesso em: 2019-03-02.

LIPOR. **Observatório de resíduos.** 2018. Disponível em: <<https://portal.lipor.pt/pls/apex/f?p=2020:1:0>>. Acesso em 22 de fevereiro de 2019>.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro.** São Paulo: Malheiros Editores, 2012.

MANO, Eloisa Biassoto, PACHECO, Élen Beatriz Acordi Vasques, BONELLI, Cláudia Maria Chagas. **Meio Ambiente, poluição e reciclagem.** 1ª ed. São Paulo: Edgard Bluscher, 2005.

MARQUES, Afonso Celso Monuzzi. **Compactação e compressibilidade de resíduos sólidos urbanos,** 2001. Tese (Doutorado em Geotecnia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001. doi: 10.1.1606/T.18.2001.tde-07082007-162407. Acesso em 05 de novembro de 2019.

MEDEIROS, Luiza Ferreira Rezende de. e MACEDO, Kátia Barbosa. **Catador de Material Reciclável: Uma profissão para além da sobrevivência?** 2006. Universidade Católica de

Goiás. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/psoc/v18n2/08.pdf>>. Acesso em 24 de fevereiro de 2019.

MELO, João Alfredo Telles. **Direito ambiental, luta social e ecossocialismo: artigos acadêmicos e escritos militantes**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2010.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

MOTA, José Carlos et al. **Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: uma visão conceitual**. Revista Águas Subterrâneas, 2009. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21942/14313>> Acesso em 04 de novembro de 2019.

NUSDEO, A. M. O. **Pagamento por Serviços Ambientais – Sustentabilidade e disciplina jurídica**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

O'LEARY, Zina. **Como fazer seu projeto de pesquisa: guia prático** / Zina O'Leary; tradução de Ricardo A. Rosenbush. Petrópolis, RJ: Vozes, 2019.

OCB - Organização das Cooperativas Brasileiras. **O que é cooperativismo**. 2019. Disponível em: <<https://www.ocb.org.br/o-que-e-cooperativismo>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2019.

OLIVEIRA, Fabiano de Melo Gonçalves de. **Manual de Direito Ambiental**. São Paulo: Método, 2014.

PEPINELLI, Rafaela. **Empreendimentos econômicos solidários de catadores**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

PEREIRA, Suélen Silva, e CURI, Rosires Catão. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. Em: LIRA, WS., e CÂNDIDO, GA., orgs. **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, pp. 149-172. ISBN 9788578792824. Disponível em: SciELO Books <<http://books.scielo.org>>

PORTO, Marcelo Firpo de Souza et al. Saúde e ambiente na favela: reflexões para uma promoção emancipatória da saúde. **Serv. Soc. Soc.**, São Paulo, n. 123, p. 523-543, Sept. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-66282015000300523&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 10 de setembro de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO. **Educação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/smambiente/servicos/i22edambiental.php>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO. **Licitações**. Disponível em: <<https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/licitacao/administracao>>. Acesso em: 10 agosto de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO. **Plano Municipal de Saneamento**

Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Ribeirão Preto. Relatório Final. 2015. Disponível em: <<https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/sadm/p-saneamento/i25ind-p-saneamento.php>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO. **Fundo Pró-Meio Ambiente.** Disponível em: <<https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/smambiente/comdema/i28fundo.php>>. Acesso em: 06 novembro de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Prefeitura lança projeto feiras e jardins sustentáveis na Lapa.** 2015. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/noticias/?p=208513>>. Acesso em 15 de julho de 2019.

REDE CATA SAMPA. **Quem somos.** 2019. Disponível em: <<http://catasampa.org/quem-somos/>>. 2019. Acesso em 12 de fevereiro de 2019.

RIBEIRO, Daniel Veras, MORELLI, Márcio Raymundo. **Resíduos sólidos: problema ou oportunidade?** Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

SBRAGIA, Isabel de Araújo e ROCHA, Renata Menezes. **A Rotulagem Ambiental e o Consumidor.** Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/noticias/4589-a-rotulagem-ambiental-e-o-consumidor>>. Acesso em 02 de março de 2019.

SENADO FEDERAL. **Revista Em Discussão.** Ano 5. nº 22. 2014. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/residuos-solidos/mundo-rumo-a-4-bilhoes-de-toneladas-por-ano/como-alguns-paises-tratam-seus-residuos>>. Acesso em 21 de fevereiro de 2019.

SINIR - Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** 2018. <<http://sinir.gov.br/planos-de-residuos-solidos>>. Acesso em 29 de janeiro de 2018.

SIRVINSKAS, Luis Paulo. **Manual de Direito Ambiental.** 11ª ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

TRATA BRASIL. **Pesquisa Saneamento Básico e Áreas Irregulares - Relatório Brasil.** 2016. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/areas-irregulares/volume2/relatorio-completo-areas-irregulares.pdf>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2019.

WANGEN, Dalcimar Regina Batista e FREITAS, Isabel Cristina Vinhal. **Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos.** Revista Brasileira de Agroecologia. Rev. Bras. de Agroecologia. 5(2): 81-88 (2010) ISSN: 1980-9735.