



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Geociências

RAFAELA FRANCISCONI GUTIERREZ PEPINELLI

A CADEIA DA RECICLAGEM DE PLÁSTICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO E A
POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CAMPINAS

2015

NÚMERO: 347/2015
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Geociências

RAFAELA FRANCISCONI GUTIERREZ PEPINELLI

A CADEIA DA RECICLAGEM DE PLÁSTICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO E A
POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

TESE DE DOUTORADO APRESENTADA AO INSTITUTO
DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
CAMPINAS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
DOUTORA EM POLÍTICA CIÊNCIA E TECNOLÓGICA

ORIENTADOR(A): PROF(A). DR(A). LEDA MARIA CAIRA GITAHY

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA
TESE DEFENDIDA PELA ALUNA RAFAELA FRANCISCONI
GUTIERREZ PEPINELLI E ORIENTADA PELA PROFA. DRA
LEDA MARIA CAIRA GITAHY

CAMPINAS
2015

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CNPq, 140396/2011-0; CAPES, 4974/2014-0

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Geociências
Cássia Raquel da Silva - CRB 8/5752

G985c Gutierrez Pepinelli, Rafaela Francisconi, 1984-
A cadeia da reciclagem de plásticos no Estado de São Paulo e a Política Nacional de Resíduos Sólidos / Rafaela Francisconi Gutierrez Pepinelli. – Campinas, SP : [s.n.], 2015.

Orientador: Leda Maria Caira Gitahy.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Plásticos - Reciclagem. 2. Cooperativas de reciclagem. 3. Reciclagem - Industria. 4. Resíduos sólidos. 5. Política ambiental. 6. Gerenciamento de resíduos. I. Gitahy, Leda Maria Caira, 1949-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: The plastic recycling chain in São Paulo state and the Brazilian National Solid Waste Policy

Palavras-chave em inglês:

Plastics - Recycling

Recycling cooperatives

Recycling industry

Solid waste

Environmental policy

Waste management

Área de concentração: Política Científica e Tecnológica

Titulação: Doutora em Política Científica e Tecnológica

Banca examinadora:

Leda Maria Caira Gitahy [Orientador]

Flávia Luciane Consoni de Mello

Maria Zanin

Glicia Vieira

Alessandra Rachid

Data de defesa: 28-08-2015

Programa de Pós-Graduação: Política Científica e Tecnológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

AUTORA: Rafaela Francisconi Gutierrez Pepinelli

A Cadeia da Reciclagem de Plásticos no Estado de São Paulo e a
Política Nacional de Resíduos Sólidos”

ORIENTADORA: Profa. Dra. Leda Maria Caira Gitahy

Aprovada em: 28 / 08 / 2015

EXAMINADORES:

Profa. Dra. Leda Maria Caira Gitahy – Presidente

Profa. Dra. Flávia Luciane Consoni de Mello

Profa. Dra. Maria Zanin

Profa. Dra. Glicia Vieira dos Santos

Profa. Dra. Alessandra Rachid

A Ata de Defesa assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no processo de vida acadêmica do aluno.

Campinas, 28 de agosto de 2015.

À Manuela e ao Mateus.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à minha orientadora Leda Gitahy pela compreensão, amizade e ensinamentos durante toda a tese.

Ao Mateus, meu grande parceiro da vida, pela enorme ajuda e cumplicidade.

Agradeço à Manuela, que nasceu no meio dessa pesquisa, e me lembrou a dar valor nas coisas simples da vida.

Aos meus pais, Rosângela e Maurício, por todo o amor.

Agradeço à dona Fátima e ao seu Antonio por todo o suporte e carinho.

Aos meus familiares e amigos pela torcida.

Agradeço à Maria Zanin e Flávia Consoni pelas ricas contribuições que me auxiliaram na elaboração da tese.

Agradeço à Margaret Bates e Paul Phillips pela orientação no período que fiz sanduíche no *Centre for Sustainable Wastes Management* na *University of Northampton- UK*.

Agradeço também aos entrevistados que dedicaram um tempo para contribuir com a pesquisa.

Agradeço às secretárias Valdirene, Gorete e Adriana pela eficiência e por me oferecerem todo o suporte necessário.

Agradeço à Luciara Gigante pela amizade e companhia em algumas pesquisas de campo.

Agradeço ao pessoal do Grupo de Estudos Interdisciplinares em Ciência e Tecnologia-GEICT pelas trocas de conhecimento.

Agradeço ao CNPq que permitiu a realização deste trabalho.

À todos, muito obrigada!

RESUMO

Tese

A CADEIA DA RECICLAGEM DE PLÁSTICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO E A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O objetivo desta tese é entender em que medida a Política Nacional de Resíduos Sólidos está transformando as atividades da indústria de reciclagem de plásticos no estado de São Paulo. Discute-se a origem da Política Nacional de Resíduos Sólidos e do Acordo Setorial de Embalagem e quais foram as instituições que participaram deste acordo. O foco do trabalho são as cooperativas de catadores, sucateiros e recicladores de plásticos. A tese trata de caracterizar esses atores, suas atividades produtivas e mapear as suas relações a montante e a jusante da cadeia, utilizando três fontes de dados: pesquisa de campo realizada entre abril de 2014 e abril de 2015 em nove empreendimentos, análise da base de dados do Compromisso Empresarial da Reciclagem (CEMPRE) e análise do perfil da mão de obra utilizando a base de dados e da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE). Foi possível observar que a indústria da reciclagem de plástico é um setor que está em processo de formalização e constituição, ilustrado pelo significativo aumento do emprego e do número de empreendimentos formalizados entre 2006 e 2013. O setor é constituído por pequenas e médias empresas e é intensivo em mão de obra. Os salários são baixos e a rotatividade alta. As cooperativas estão espalhadas por todo o estado, mas os sucateiros estão mais próximos das recicladoras e a região metropolitana de São Paulo concentra a maior parte das recicladoras. A pesquisa de campo mostrou que as dificuldades enfrentadas pelos empreendimentos estão relacionadas com a falta de mão de obra, rotatividade dos trabalhadores, sazonalidade de oferta da matéria-prima, concorrência com a resina virgem, concorrência com as empresas informais, sujeira (contaminação) e difícil identificação da matéria-prima. A falta de incentivos fiscais, as dificuldades para a formalização de pequenas empresas e atraso na aprovação dos acordos setoriais foram apontadas como dificuldades, além da falta de pagamento dos municípios às cooperativas que são responsáveis pela coleta seletiva. A Política Nacional de Resíduos Sólidos abriu novas oportunidades de negócios, como: o gerenciamento dos resíduos que necessitam de logística reversa, venda de certificados de destinação correta de resíduos e parcerias com empresas obrigadas a realizar a logística reversa. Vale destacar que, além da efetiva implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o fortalecimento da cadeia da reciclagem de plástico depende de outros atores/ políticas tais como: políticas municipais e estaduais que promovam a gestão integrada de resíduos sólidos, aumento do uso de resinas recicladas pelas transformadoras de plástico e a participação da população no descarte correto dos resíduos.

Palavras chave: cadeia produtiva da reciclagem de plásticos; cooperativa de catadores; sucateiros; empresas recicladoras; Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

PhD Thesis

THE PLASTIC RECYCLING CHAIN IN SÃO PAULO STATE AND THE BRAZILIAN NATIONAL SOLID WASTE POLICY

This thesis aims to understand how the Brazilian National Solid Waste Policy is transforming the activities of the plastics recycling industry in the state of São Paulo. We discussed the origin of the National Solid Waste Policy and of the Sectoral Agreement on packaging and the institutions that participated in this agreement. This study focused on the pickers' cooperatives, middlemen and plastic recyclers. We characterized these actors, their productive activities and map their relationships up and downstream of the production chain, using three sources of data: field research conducted between April 2014 and April 2015 in nine enterprises, analysis of the Business Commitment Recycling (CEMPRE) database and analysis of workforce profile using the database and the Annual Social Information (RAIS / MTE). It was observed that the plastic recycling industry is a sector that is in process of formation and formalization, showing a significant increase in employment between 2006 and 2013. The sector consists of small and medium enterprises and intensive labor. Salaries are low and there is high turnover of working places. Regarding to geographical distribution, cooperatives are scattered throughout the state, while the middlemen are located closer to the recycling industries and in the metropolitan region of São Paulo concentrates most recyclers. Field research has shown that the difficulties faced by enterprises are related to the lack of manpower, turnover of employees, offering seasonality of raw materials, competition with virgin resin, competition with informal enterprises, dirt (contamination) and difficult to identify the type of plastic. The lack of tax incentives, difficulties in the formalization of small businesses and delay in approval of sectoral agreements have been also identified as difficulties in addition to the lack of payment from municipalities to cooperatives that are responsible for selective collection. The National Policy on Solid Waste opened new business opportunities, such as the management and reverse logistics of waste sectoral agreements, sale of certificates of proper waste disposal and partnerships with companies required to carry out the reverse logistics. It is worth noting that, in addition to effective implementation of the National Solid Waste Policy, strengthening the chain of plastic recycling depends on other actors/policies such as state and local policies that promote the integrated management of solid waste, increased use of resins recycled by manufacturing plastic and the participation of the population in the correct disposal of waste.

Keywords: plastic recycling supply chain; cooperative of waste pickers; middlemen; recycling companies; National Solid Waste Policy.

SUMÁRIO

Introdução	15
Metodologia	19
Estrutura da tese	24
Capítulo 1. A reciclagem do plástico e o seus impactos ambientais	26
1.1 Estratégias para diminuir o impacto dos resíduos plásticos no meio ambiente.....	27
1.2 Experiências internacionais da indústria da reciclagem em países da Europa e Estados Unidos	33
1.3 A indústria de reciclagem mecânica de plástico no Brasil	38
1.4 Caracterização da cadeia petroquímica e de plástico	47
1.5 Panorama internacional dos transformados plásticos.....	53
1.6 O setor de transformados plásticos no Brasil	55
Considerações Finais.....	62
Capítulo 2. A Política Nacional de Resíduos Sólidos	65
2.1 A experiência da União Europeia.....	66
2.2 Breve histórico da Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	70
2.3 A Política Nacional de Resíduos Sólidos: responsabilidades e desafios.....	74
2.4 O Acordo Setorial de Embalagens	78
a) Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.....	80
b) Consumidores.....	82
c) A indústria de reciclagem de plástico.....	83
d) Cooperativas e outras entidades associativas de catadores	84
2.5 O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis	86
2.6 Políticas de inclusão social dos catadores: avanços e desafios na legislação brasileira.....	91
Considerações Finais.....	98
Capítulo 3. A Indústria de Reciclagem de Plástico no estado de São Paulo	101
3.1 O aumento da geração de resíduos no Estado de São Paulo	101
3.2 O Perfil dos trabalhadores e dos empreendimentos dos setores Recuperação de Materiais Plásticos e de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas e no estado de São Paulo.	103
3.3 A comercialização de resíduos plásticos e a distribuição das cooperativas, sucateiros e recicladoras no estado de São Paulo	127
Considerações Finais.....	138
Capítulo 4. Os empreendimentos estudados.....	141
4.1 Caracterização dos empreendimentos estudados.	141
4.2 Relação com clientes e fornecedores.....	157
4.3 Mercado de atuação e fatores de competitividade dos empreendimentos estudados.	167
Considerações Finais.....	169

Capítulo 5. As dificuldades enfrentadas pelos empreendimentos e a Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	174
5.1 Dificuldades enfrentadas pelos empreendimentos	174
5.2 Participação dos empreendimentos em diferentes associações.....	180
5.3 A Política Nacional de Resíduos Sólidos para os empreendimentos estudados.....	181
5.4 Desafios para o fortalecimento da indústria de reciclagem de plástico.....	187
Considerações finais.....	195
Conclusões	197
Referências.....	202
Apêndices 1 e 2	219

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Reciclagem e recuperação de resíduos sólidos plásticos na Europa (2006-2012).	34
Figura 1.2. Tratamento de resíduos plásticos pós-consumo (2012).	35
Figura 1.3. Destinação dos resíduos sólidos urbanos dos EUA em 2012.	36
Figura 1.4. Produção total (251 milhões de toneladas) de Resíduo Sólido Municipal dos Estados Unidos em 2012.	36
Figura 1.5. Geração e recuperação dos plásticos nos Estados Unidos de 1960 até 2012.	38
Figura 1.6. Reciclagem de resíduos sólidos no Brasil, 1999-2008 (%).	39
Figura 1.7. Evolução do índice de reciclagem de plástico pós-consumo no Brasil.	40
Figura 1.8. Índice de Reciclagem Mecânica de plástico pós-consumo (2010).	40
Figura 1.9. Distribuição dos segmentos de mercado da Indústria de reciclagem mecânica de plástico no Brasil em 2011.	42
Figura 1.10. Distribuição dos segmentos de mercado da Indústria de reciclagem mecânica de plástico no Brasil em 2011.	43
Figura 1.11. Evolução do Índice de Reciclagem de PET no Brasil.	44
Figura 1.12. PET Reciclado – Usos Finais (2012).	45
Figura 1.13. Cadeia petroquímica e de plástico.	48
Figura 1.14. Evolução do valor na cadeia produtiva da transformação de plásticos.	52
Figura 1.15. Produção mundial de plástico em milhões de toneladas (2011).	55
Figura 1.16. Cadeia produtiva da transformação de plásticos.	56
Figura 1.17. Empregos no setor de transformados plásticos (2012), em mil trabalhadores.	57
Figura 1.18. Principais resinas termoplásticas consumidas no Brasil (2012).	58
Figura 1.19. Distribuição das principais resinas por setor de utilização.	59
Figura 2.1. Linha do tempo sobre a Política Nacional de Resíduos sólidos e legislações federais relacionadas.	72
Figura 3.1. Média da composição gravimétrica da coleta seletiva em 2012.	102
Figura 3.2. Trabalhadores de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo por sexo (2006 a 2013).	109
Figura 3.3. Trabalhadores do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo por sexo (do 2006 – 2013).	110
Figura 3.4. Distribuição das cooperativas de catadores de materiais recicláveis no estado de São Paulo.	128
Figura 3.5. Distribuição dos sucateiros no estado de São Paulo.	128
Figura 3.6. Distribuição das empresas recicladoras de plástico no estado de São Paulo.	129
Figura 3.7. Região do estado de São Paulo com maior aglomerado de cooperativas de catadores, empresas recicladoras e sucateiros.	131
Figura 4.1. Comercialização do PP e PE moído pela rede Cata-Vida.	160
Figura 4.2. Comercialização do PET prensado e enfardado a partir da rede Cata-Vida.	160

Figura 4.3. Distribuição geográfica dos fornecedores e clientes da Empresa 1.	161
Figura 4.4. Distribuição geográfica dos fornecedores e clientes da Empresa 2.	162
Figura 4.5. Distribuição geográfica dos fornecedores e clientes da Empresa 3.	163
Figura 4.6. Distribuição geográfica dos fornecedores e clientes da Empresa 4.	164

ÍNDICE DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1. Entrevistados nos empreendimentos estudados	23
Quadro 1.1. Tipos de termoplásticos.....	28
Tabela 1.1. Resíduos Sólidos Urbanos (em milhões de toneladas) gerados nos EUA 1960 a 2012.	37
Tabela 1.2. Resíduos Sólidos Urbanos dos EUA recuperados de 1960 até 2012.....	37
Tabela 1.3. Desempenho da indústria de reciclagem de material plástico no Brasil em 2010 e 2011... 41	
Tabela 1.4. Índice de Reciclagem do PET em 2011.	44
Tabela 1.5. Produção mundial de plásticos.	53
Tabela 1.6. Principais produtores mundiais de plásticos.....	54
Tabela 1.7. Consumo aparente de resinas, produção e consumo aparente e vendas de transformados plásticos entre 2007 e 2012 no Brasil.....	58
Tabela 1.8. Principais setores consumidores de transformados plásticos(2009).....	59
Tabela 1.9. Principais países que o Brasil possui fluxo comercial no setor de transformados plásticos (2012).	61 61
Quadro 2.1. Entidades participantes do Grupo Coalizão.	79
Quadro 2.2. Dispositivos da Lei Federal 12.305/2010 que destacam o papel Cooperativas e outras entidades associativas de catadores.....	85
Quadro 2.3. Regulamentações que levam em consideração os empreendimentos solidários de catadores.....	94
Tabela 3.1. Evolução do número de empregados no setor de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no Brasil do ano de 2006 até 2013.	105
Tabela 3.1. Continuação - evolução do número de empregados no setor de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no Brasil do ano de 2006 até 2013.....	106
Tabela 3.2. Evolução do número de empregados no setor de Recuperação de Materiais Plásticos no Brasil do ano de 2006 até 2013.	107
Tabela 3.2. Continuação -evolução do número de empregados no setor de Recuperação de Materiais Plásticos no Brasil do ano de 2006 até 2013.	108
Tabela 3.3. Trabalhadores da Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo por faixa etária (2006 a 2013).	111
Tabela 3.4. Trabalhadores do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo por faixa etária (2006 a 2013).....	112
Tabela 3.5. Tabalhadores do setor de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo por faixa de escolaridade (2006 a 2013).....	114
Tabela 3.6. Tabalhadores do comércio atacadista de resíduos e sucatas no estado de São Paulo por faixa de escolaridade (2006 a 2013).....	116
Tabela 3.7. Faixa de remuneração média das empresas de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo do ano de 2006 até 2013.....	117
Tabela 3.8. Faixa de remuneração média do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo do ano de 2006 até 2013.....	118
Tabela 3.9. Faixa de remuneração média e sexo das empresas de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo do ano de 2013.	119

Tabela 3.10. Faixa de remuneração média e sexo do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo do ano de 2013.	120
Tabela 3.11. Trabalhadores das empresas de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo por faixa de tempo de emprego (2006 a 2013).....	122
Tabela 3.12. Trabalhadores do comércio atacadista de resíduos e sucatas no estado de São Paulo por faixa de tempo de emprego (2006 a 2013).	123
Tabela 3.13. Tamanho do estabelecimento por número de trabalhadores de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo do ano de 2006 até 2013.....	124
Tabela 3.14. Tamanho do estabelecimento por número de trabalhadores do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo do ano de 2006 até 2013.	125
Tabela 3.15. Materiais comercializados pelas recicladoras.	132
Tabela 3.16. Materiais comercializados pelos sucateiros.....	133
Tabela 3.17. Materiais comercializados pelas cooperativas.....	134
Tabela 3.18. Forma de venda dos produtos pelas cooperativas.	136
Tabela 3.19. Forma de venda dos produtos pelos sucateiros.	136
Tabela 3.20. Forma de venda dos produtos pelas recicladoras.	137
Tabela 3.21. Recicladoras que comercializam apenas um tipo de material plástico.....	137
Quadro 4.1. Histórico, localização e número de trabalhadores dos empreendimentos estudados entre abril de 2014 a abril de 2015.	142
Quadro 4.1. Atividades realizadas, infraestrutura necessária e produção dos empreendimentos estudados entre abril de 2014 a abril de 2015.	143
Quadro 4.3. Etapas do processo produtivo dos empreendimentos entrevistados entre abril de 2014 a abril de 2015.....	146
Quadro 4.4. Fornecedores, clientes e principais áreas de atuação no mercado do plástico dos empreendimentos estudados.....	158
Quadro 4.5. Principais áreas de atuação no mercado do plástico e fatores de competitividade.....	168
Quadro 5.1. Dificuldades mencionadas pelos empreendimentos durante as entrevistas entre abril de 2014 e abril de 2015.....	176
Quadro 5.2. Participação dos empreendimentos em qualquer tipo de reuniões, encontros, sindicatos ou outros.....	180
Quadro 5.3 Impacto da PNRS para os empreendimentos.	182
Quadro 5.5. Tributos e alíquotas, por tipo de empresa e atividade desenvolvida	194

Introdução

A pergunta que orientou este trabalho foi em que medida a cadeia da reciclagem de plástico no estado de São Paulo está se constituindo e se organizando e quais são os efeitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para o setor. O foco do trabalho são as cooperativas de catadores, sucateiros e recicladores de plásticos. Trata-se de caracterizar estes atores, suas atividades produtivas e mapear as suas relações. A pesquisa surgiu a partir da constatação de que há uma lacuna de estudos empíricos que aborde esses atores conjuntamente.

Os fatores que afetam a produção de resíduos são muitos. Em geral, “o aumento da população leva ao aumento da produção total de resíduos. Mas, o aumento da renda e, conseqüentemente, de consumo, também levam a maior geração de resíduos” (JURAS, 2012). Além disso, vários outros fatores relacionados com o estilo de vida moderno contribuem para o aumento da geração de resíduos, como: preferência cada vez maior da população por itens descartáveis como sacolas plásticas, copos, fraldas e outras embalagens; mudanças sociais como a tendência de menos pessoas por domicílio, que resulta em menos pessoas compartilhando certos bens básicos como mobiliário, equipamentos domésticos, jornais, etc e aumentando, assim, a geração de resíduos per capita; e a obsolescência programada que faz com os objetos devam ser substituídos rapidamente (Canada, 2005, p. 04).

Dentre os diferentes resíduos, o plástico é o material inerte mais encontrado nos resíduos brasileiros, representando aproximadamente 20% dos resíduos gerados no Brasil em 2011 (PLASTIVIDA, 2012). Conforme aponta a Associação Brasileira de Indústria de Plástico-ABIPLAST (2012), o Brasil tem posição de destaque na reciclagem mecânica de plásticos¹, situando-se à frente de alguns países europeus, como França e Finlândia, embora atrás da Suécia (país com maior índice de reciclagem), Alemanha e Noruega, entre outros.

O plástico é introduzido no processo produtivo da reciclagem por meio da coleta de catadores autônomos, catadores inseridos em cooperativas e também de empresas privadas. Os programas de coleta seletiva estão localizados em aproximadamente 14% (766 municípios) dos municípios brasileiros e há uma concentração desses programas na região sudeste, com 401 municípios (CEMPRE, 2012).

¹ A reciclagem mecânica (precedida de atividades de coleta e separação, limpeza, triagem e separação de outros tipos de materiais) consiste na conversão de resíduos plásticos (industriais ou pós-consumo) em grânulos, que podem ser usados (puros ou misturados com resinas virgens) para a produção de artefatos plásticos, como sacos de lixo, solados, pisos, conduítes, mangueiras, vassouras, entre outros.

Atualmente, a gestão dos resíduos sólidos do Brasil está apoiada na Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS (lei nº12.305) decretada e sancionada em 2010. A PNRS diz respeito ao tratamento de resíduos sólidos e determina os tipos de resíduos e a responsabilidade dos grandes geradores e dos consumidores comuns. Define o sistema de logística reversa, no qual o gerador também é responsável pelo destino final de seu produto pós-consumo. A logística reversa depende dos acordos setoriais que foram elaborados para cinco cadeias identificadas como prioritárias. O acordo setorial para descarte de embalagens passou por consulta pública e está em análise jurídica no governo.

O estudo da cadeia produtiva da reciclagem do plástico é realizado a partir da investigação das atividades econômicas de produção e distribuição a montante e a jusante da cadeia, tendo como unidade de análise a empresa/empreendimento. Na cadeia produtiva da reciclagem do plástico, cada elo é responsável por uma ou mais atividades com o propósito de reintroduzir bens pós-consumo nos processos produtivos.

Na cadeia produtiva da reciclagem coexistem os setores formal e informal² da economia. O setor informal da reciclagem é caracterizado pela pequena escala, trabalho intensivo e em grande parte não regulamentado³. Dentre os atores, encontram-se os catadores autônomos que atuam majoritariamente por conta própria em lixões ou vias urbanas.

As cooperativas e centrais de triagem são empreendimentos econômicos solidários de catadores organizados com os princípios da Economia Solidária (autogestão, solidariedade, cooperação e atividade econômica) que realizam coleta, pesagem, triagem, prensagem, armazenagem e a comercialização de materiais recicláveis como papel, papelão, plástico e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis (BRASIL, 2002; GUTIERREZ, ZANIN, 2013). Estes empreendimentos se encontram no setor formal e informal da economia e estabelecem parcerias no contexto de programas municipais de coleta seletiva, mas também atuam de forma independente do poder público. Normalmente não são remunerados pelos serviços de coleta e triagem e sua renda é obtida pela venda dos materiais recicláveis coletados (ETHOS, 2007).

O intermediário ou sucateiro são empreendimentos que realizam geralmente a compra e a venda de materiais recicláveis (AQUINO, CASTILHO JR. e PIRES, 2009) e dentro da

² Segundo Mendes e Campos (2004) o trabalho informal não existe aleatoriamente e compõe a cadeia produtiva do setor formal. “As tendências mais recentes indicam que as ocupações informais têm um papel muito importante, não apenas de ocupar os espaços deixados pelo “grande capital”, mas desempenham outras funções no processo de produção de bens e serviços” (MENDES; CAMPOS, 2004, 2013).

³ Ver Wilson et al., 2001.

categoria de intermediário ou sucateiro existem distinções entre os pequenos e os grandes. Os pequenos sucateiros, em geral, trabalham na informalidade e dependem dos catadores autônomos para a comercialização dos produtos (ETHOS, 2007), enquanto os grandes, em geral são legalizados e possuem capacidade de estocagem e de beneficiamento de alguns tipos de materiais.

Já as indústrias recicladoras realizam a transformação do material reciclável (e em alguns casos também a confecção do produto final) e integram, em sua maioria, a economia formal (ETHOS, 2007).

A reciclagem mecânica é a mais utilizada na indústria da reciclagem de plástico e tem a capacidade de recolocar no mercado consumidor grande quantidade de material plástico reciclado (ZANIN e MANCINI, 2009). A reciclagem de plásticos oriundos de resíduos urbanos pode ser complexa por causa das diferentes contaminações presentes e envolve operações desde a coleta dos resíduos, separação, pré-lavagem, lavagem, enxágue, moagem e secagem, cuidados com efluentes, etc.

O presente estudo busca entender a dinâmica das relações na cadeia⁴ da reciclagem de plástico no estado de São Paulo e para tanto se apoia nos estudos de *Global Commodities Chain* de Gereffi (1994). Esse referencial contribuiu para o entendimento de como a cadeia produtiva da reciclagem do plástico está sendo configurada geográfica e organizacionalmente.

Uma cadeia produtiva⁵ pode ser definida como “um sistema constituído por agentes formadores de decisão envolvidos em um processo interdependente, por meio de um fluxo de produtos e serviços em uma direção.” (PADILHA e BOMTEMPO, 1999, pag.86). De acordo com Gereffi, Korzeniewicz e Korzeniewicz (1994, p.02), “cada sucessivo elo dentro de uma cadeia de produção envolve a aquisição e/ou organização de insumos, força de trabalho, transporte, distribuição e consumo”.

Hopkins e Wallerstein (1986: 159) definem a cadeia de suprimentos como “uma rede de processos de trabalho e de produção cujo resultado final é um produto acabado”. Gereffi et al. (1994: 2) argumentaram ainda que as cadeias de suprimentos são

conjuntos de redes inter organizacionais agrupadas em torno de um bem ou produto, ligando as residências, as empresas, e estados um ao outro dentro da economia mundial. Estas redes são situações específicas, socialmente

⁴ Porter (1985) foi um dos primeiros a usar a metáfora da “cadeia” para descrever como os diferentes estágios de produção são relacionados e contribuem coletivamente para o valor de um produto final.

⁵ O termo cadeia produtiva surgiu na França, na segunda metade da década de 1960, com o objetivo de ampliar o foco de empresa disjunta para uma rede de relações entre organizações (PARREIRA, 2010).

construídas, e integradas a nível local, ressaltando a inserção social da organização econômica (GEREFFI et al., 1994, p. 2)

Para Gereffi (1994) existem três dimensões principais na cadeia de suprimentos: 1) a cadeia tem uma estrutura *input-output* (insumo-produto) específica que liga vários nós de produção, distribuição e consumo dentro da cadeia de atividade econômica onde o valor adicionado é produzido. 2) a cadeia global de suprimentos tem uma territorialidade onde diversas atividades, nós e fluxos dentro de uma cadeia são geograficamente situadas com implicações para os níveis e processos de desenvolvimento dependendo da posição das empresas e das localidades dentro de uma cadeia. 3) a cadeia global de suprimentos tem uma estrutura de governança que tem relações de “autoridade e poder que determinam como os recursos humanos, financeiros e materiais são alocados e fluem dentro de uma cadeia” (GEREFFI, 1994: 97). Portanto, as cadeias de suprimentos globais podem ser entendidas, como conjuntos de segmentos de produção caracterizadas pela mercadoria que fluem entre os nós dentro de uma cadeia, a organização da produção entre e dentro dos nós, e a localização variante dos nós dentro do espaço geográfico (SMITH, 2002; GEREFFI, KORZENIEWICZ, 1990; RABACH, KIM, 1994: 138-39).

Ainda que essa teoria analise as cadeias em termos globais, sua importância para entender a cadeia da reciclagem de plástico se deu justamente na tentativa de se compreender como os nós (*input-output*) ou as diversas atividades dentro da cadeia produtiva se relacionam, estão geograficamente situados e qual a sua estrutura de governança⁶.

Para Smith, et. al. (2002) o foco nos suprimentos (*commodities*) obriga-nos a pensar mais sobre as formas constitutivas de valor incorporados neles:

É a organização da produção, apropriação e realização de fluxos de valor e as diferentes forças que incidem sobre este processo - governança do Estado, a organização do trabalho, práticas corporativas e assim por diante - que são fundamentais para a compreensão da (re) configuração da atividade econômica nas, cada vez mais, integradas economias macrorregionais (SMITH, et. al 2002: 42).

O foco do estudo se deu justamente na organização da produção e como as diferentes forças que incidem sobre o processo (as atividades produtivas, a organização do trabalho, a governança do Estado e as relações comerciais) ajudam a entender a configuração da cadeia da reciclagem de plástico.

⁶“As instituições de governança são tipicamente formadas por relações dentro das empresas, entre empresas que preenchem nichos paralelos, entre essas firmas e os seus fornecedores e clientes, e/ou entre cada um desses atores e instituições do Estado, ou multilaterais, ou multinacionais” (DONER, HERSHBERG, p. 206, 2001).

Assim, a cadeia da reciclagem de plástico pôde ser entendida como uma rede agrupada em torno de um bem, o resíduo plástico, que liga os catadores, as cooperativas, os sucateiros, os recicladores, as empresas transformadoras de plástico, as residências e outros geradores de resíduos e o estado, uns aos outros.

Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho é analisar como a cadeia da reciclagem de plástico no estado de São Paulo está se constituindo e se organizando e quais são os efeitos da PNRS para o setor.

Objetivos específicos

- caracterizar os atores da cadeia;
- caracterizar as suas atividades produtivas;
- mapear as relações dos atores a montante e a jusante da cadeia;
- analisar como a Política Nacional de Resíduos Sólidos está impactando o setor.
- comparar a Política Nacional de Resíduos Sólidos com políticas de resíduos de outros países.

Metodologia

Essa é uma pesquisa descritiva e exploratória realizada por meio de: revisão bibliográfica, análise de documentos e relatórios, participação em eventos, levantamento de dados secundários em duas bases distintas e levantamento de dados primários com pesquisa de campo realizada em nove empreendimentos. Além disso o acompanhamento de veículos de notícias como *websites* de instituições políticas, empresariais e de movimentos sociais também foram fundamentais para a obtenção de dados complementares. A pesquisa exploratória se mostrou fundamental por proporcionar uma visão geral do fato, do tipo aproximativo, sobre um assunto com pouco estudo a seu respeito (COLLIS, HUSSEY, 2005; GIL, 2008), como é o caso do estudo sobre os atores da cadeia da reciclagem de plástico. A pesquisa descritiva, que tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL 2008), foi importante para identificar as relações entre os atores na cadeia.

A revisão bibliográfica foi realizada com os seguintes temas: manejo de resíduos sólidos urbanos, reciclagem mecânica de plástico, logística reversa, coleta seletiva, cadeia produtiva global e da reciclagem, governança e cooperativas de catadores.

A análise de documentos e relatórios relativos à Política Nacional de Resíduos Sólidos teve ênfase na regulação que afeta diretamente as cooperativas de catadores, sucateiros e recicladores de plásticos. Um fonte importante de informações foi através da participação em eventos relacionados ao tema, como a Expocatador, feira de Plástico- Feiplastic, Conferência Municipal e Eventos de Catadores.

O mapeamento dos atores da cadeia da reciclagem do plástico, sua distribuição no estado de São Paulo, os tipos de materiais comercializados e as atividades produtivas foram identificadas a partir do levantamento de dados secundários na base do Compromisso Empresarial da Reciclagem (CEMPRE)⁷. A base foi consultada em 2013⁸. Desta base foram selecionadas as cooperativas, sucateiros e recicladores com atuação em plásticos no estado de São Paulo. A partir destas categorias, todas as informações de cada empreendimento (nome do empreendimento, endereço, telefone, comercialização, material, forma de venda e forma de compra) foram selecionadas e copiadas para a plataforma Excel. Depois, os empreendimentos duplicados foram filtrados e chegou-se a um total para a análise de 222 cooperativas, 208 sucateiros e 401 empresas recicladoras de resíduos plásticos.

No caso da base de dados do CEMPRE utilizada para o estudo, não foi possível saber quando as informações foram atualizadas. Além disso, alguns dados importantes para a pesquisa não constavam na base de dados, como: a identificação dos produtos finais confeccionados pelas recicladoras transformadoras e a quantidade (em peso) dos materiais comercializados tanto pelas cooperativas quanto pelos sucateiros e recicladores.

⁷ Essa base de dados foi escolhida para análise porque o CEMPRE é uma instituição que desde 1992 se dedica à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo e é uma referência no assunto.

⁸ O banco de dados do Compromisso Empresarial da Reciclagem, cujas informações disponibilizadas foram consultadas em junho de 2013, consiste em uma base de dados de livre acesso para pesquisa e de autopreenchimento das informações, isto é, os próprios empreendimentos se cadastram e preenchem as informações em um questionário geral, que em seguida são disponibilizadas na página da internet. Existem algumas opções para filtrar a busca por informações dentro da base de dados, que pode ser pela seleção do Estado, da cidade e/ou tipo de material, entre eles: bateria, borracha, eletrônicos, lâmpadas, longa vida, madeira, matéria orgânica, metal, óleo, papel, pilha, plástico, pneu, tecido, tinta, tubo dental e vidro. A base de dados está dividida em três categorias: cooperativa, sucateiro e reciclador. De acordo com o CEMPRE (2013), a diferença entre as empresas cadastradas no banco de dados como “reciclador” daquelas cadastradas como “sucateiro”, está baseada na existência de etapas de beneficiamento industrial, que variam de acordo com o tipo de atividade. Nota-se que algumas empresas podem ser listadas em duas categorias (reciclador e sucateiro), desde que desenvolvam atividades de compra e venda simples de sucata e também algum processo de reciclagem (transformação), ainda que com diferentes tipos de materiais.

Uma outra dificuldade enfrentada em se trabalhar com a base de dados do CEMPRE foi a forma como os dados estavam apresentados. Por ser uma base de dados aberta, onde o próprio empreendimento inclui as informações, alguns itens não foram padronizados dificultando a análise da informação. Por exemplo, os materiais como o PEBD foram identificados como PEBD, PEBD rígido e PEBD filme, mas não é possível afirmar com absoluta certeza o que o PEBD sem especificação quer dizer. Imagina-se, observando todas as informações conjuntas do empreendimento, que a terminologia geral para o PEBD e para os outros plásticos (como o PVC, PP, PET e PEAD) foi utilizada para informar que o empreendimento comercializa pelo menos um tipo dentre as diferentes especificidades do mesmo material (rígido e flexível, rígido e filme e verde e incolor).

A mesma dificuldade em relação ao preenchimento das informações se deu na forma de venda dos produtos. A comercialização dos materiais em forma de *pellets* e granulado aparecem sem distinção. Inclusive, em alguns empreendimentos, as duas formas de comercialização são apresentadas juntas. No entanto, a literatura não faz uma distinção entre os dois termos e os utilizam como sinônimos. Nesse estudo foram analisados o pellets e o granulado como produtos diferentes, já que os informantes os distinguiram na base de dados.

Também foi realizado levantamento secundário a partir da base da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS do Ministério do Trabalho e Emprego⁹. Os setores de Recuperação de Materiais Plásticos e Atacadistas de Resíduos e Sucatas e seus trabalhadores foram caracterizados a partir da escolaridade, faixa etária, sexo, faixa de tempo de emprego, faixa salarial, tamanho das empresas e distribuição no estado de São Paulo.

Esta base de dados possui informações disponíveis a partir do ano de 1985, mas para as categorias utilizadas no presente estudo são disponibilizadas apenas a partir do ano de 2006, quando uma nova versão (2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas-CNA) entrou em vigor. Portanto, as informações analisadas nesse estudo são do período disponível de 2006 até 2013. Além disso, nossa busca por informações nessa base de dados priorizou o estado de São Paulo. As classes estudadas foram a Recuperação de Materiais Plásticos (código 38.32-7) e Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas (46877).

A classe Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas (46877) realiza a coleta, classificação e separação de bens usados (sem transformação) para obtenção de peças para serem reutilizadas e comercializadas. Dentro da classe Comércio Atacadista de Resíduos e

⁹ A RAIS (Instituída pelo Decreto no 76.900, de 23/12/75) é uma fonte de informações sobre as atividades trabalhistas formalizadas no Brasil, sendo que toda instituição que possui CNPJ é obrigada a declarar a RAIS.

Sucatas estão inseridas as subclasses de resíduos de fiação e tecelagem têxteis, sacos usados, estopas, melaço de cana, pó e cavaco de madeira, plástico e vidros usados, baterias e acumuladores usados, etc. Também inclui o comércio atacadista de resíduos e aparas de papel e papelão e resíduos e sucatas metálicas (CNAE, 2010). Assim, a análise dos Atacadistas de Resíduos e Sucatas de plásticos estão incluídos na classe Atacadista de Resíduos e Sucatas.

Já a classe Recuperação de Materiais Plásticos compreende:

- a recuperação de materiais plásticos descartados pela separação e a classificação através de esteiras de lixo
- a trituração mecânica de sucatas plásticas com a subsequente classificação e separação
- outros métodos de tratamento mecânico como o corte e a prensagem para redução de volume de materiais plásticos
- a classificação e a compactação de plásticos para a produção de matéria-prima secundária
- o processamento (limpeza, derretimento, trituração) de sucata de plástico para granulagem (CNAE, 2010).

Por ser anual, a análise dessa base de dados possibilita a discussão sobre a evolução do emprego, a rotatividade nos postos de trabalho, o nível de escolaridade, salário e a distribuição dos empreendimentos no estado de São Paulo. No entanto, essa base é restrita aos empreendimentos formalizados e não inclui os empreendimentos não formalizados. Outra limitação da base é em relação à classe Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas (46877) que apesar de possuir subclasses (comércio atacadista de resíduos de papel e papelão- 4687-7/01, comércio atacadista de resíduos e sucatas não-metálicos, exceto de papel e papelão- 4687-7/02 e comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicos- 4687-7/03), a divulgação das informações contempla apenas até o nível de classe. Apesar dessas limitações, a base de dados da RAIS foi uma importante fonte de informações para ajudar a compreender o setor formal da reciclagem de plástico no estado de São Paulo.

O levantamento de dados primários foi realizado por meio de pesquisa de campo com visitas e entrevistas, entre abril de 2014 a abril de 2015, em uma cooperativa de catadores, rede de cooperativas e sete empresas de gestão e reciclagem de resíduos plásticos pós-consumo. Foi elaborado um roteiro semiestruturado, com o objetivo de: 1) caracterizar os atores, suas atividades produtivas dentro da cadeia; 2) mapear as suas relações e 3) identificar como a Política Nacional está influenciando e modificando as atividades dos empreendimentos estudados (apêndice 1).

Como preparação para a saída a campo, além do estudo prévio das informações do empreendimento visitado, foi realizada a busca por contato atualizado dos empreendimentos e agendamento prévio da pesquisa. Os recursos utilizados para o registro das informações em campo foram: gravador, diário de campo e máquina fotográfica (quando permitido). Os empreendimentos visitados estavam localizados nas cidades de Sorocaba, Jundiaí, São Carlos, Guarulhos e Ribeirão Preto. A escolha da amostra foi intencional sendo que a da Rede de Cooperativas se deu por ser um empreendimento que concentra um elevado número de cooperativas. Já a escolha das outras empresas se deu pela tentativa de seguir a comercialização dos resíduos plásticos a partir da venda do material pela rede. A escolha das empresas também ocorreu pela disponibilidade dos entrevistados e por indicação de assessor do sindicato de plástico.

Para resguardar a identidade das empresas e dos entrevistados foram substituídos os nomes dos empreendimentos por números e os entrevistados pelo cargo exercido nos empreendimentos, como apresentado na quadro 1. Dentre os atores entrevistados estão: donos de empreendimentos, funcionários na área comercial e de desenvolvimento, gerenciamento de resíduos e recursos humanos.

Quadro 1. Entrevistados nos empreendimentos estudados

Empreendimentos	Identificação do entrevistado	Data da entrevista
Cooperativa	Presidenta da cooperativa	Abril/ 2014
	Funcionária responsável pela imprensa do Centro de Estudo (assessoria da cooperativa)	Abril/ 2014
Rede	Presidente da Rede	Abril/ 2014
	Cooperado responsável pela Divisão Polímeros	Abril/ 2014
Empresa 1	Funcionário responsável pelo gerenciamento de resíduos	Setembro/2014
Empresa 2	Dono da empresa	Junho/2014
	Ex-sócio que assessora a empresa	Junho/2014
Empresa 3	Dono da empresa	Setembro/2015
Empresa 4	Dono da empresa	Setembro/2015
	Funcionária do setor de qualidade	Setembro/2015
Empresa 5	Diretor comercial e de desenvolvimento	Abril/2015
	Engenharia e Desenvolvimento	Abril/2015
Empresa 6	Funcionário do Recursos Humanos	Julho/2014
Empresa 7	Funcionário	Abril/2015

Fonte: elaboração própria.

Estrutura da tese

A tese está estruturada nesta introdução, cinco capítulos e conclusões.

O primeiro capítulo discute a relação entre as atividades de reciclagem de plástico e o meio ambiente. Discute-se como o problema da gestão de resíduos plásticos caminha ao desenvolvimento de novos materiais e de tecnologias para a reciclagem. Neste capítulo também se analisa a posição da indústria de reciclagem na cadeia produtiva petroquímica e de plásticos. Destaca a indústria brasileira de transformados plásticos como elo importante da cadeia petroquímica e contextualiza a indústria internacional de transformados plásticos. Apresenta-se a cadeia da reciclagem mecânica de plástico no Brasil e algumas experiências internacionais. Conclui-se que a cadeia produtiva do plástico é fortemente influenciada pelas grandes empresas produtoras de plástico virgem que determinam o preço e que a indústria da reciclagem de plástico está em processo de constituição no Brasil.

O segundo capítulo tem como objetivo discutir a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, dando ênfase à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto e o acordo setorial de embalagens. São discutidas as responsabilidades e desafios de cada ator na cadeia produtiva da reciclagem para que PNRS seja realizada. Também apresenta o Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis-MNCR como um importante ator político dentro da cadeia. O acordo setorial também traz desafios para os diferentes elos da cadeia, como: inserir os catadores autônomos nas cooperativas, aumentar a produtividade das cooperativas, ampliar a formalização dos empreendimentos da cadeia, aumentar a participação da população na coleta seletiva, fortalecer o mercado para o escoamento da produção de matéria-prima oriunda de material reciclado e, principalmente, fazer com que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens cumpram as metas do acordo setorial de embalagens em geral.

O capítulo três apresenta as atividades da reciclagem dos resíduos plásticos no Estado de São Paulo. Discutem-se as formas de venda dos produtos, como as empresas e cooperativa estão distribuídas no estado, quem são os atores envolvidos na cadeia produtiva da reciclagem e o perfil dos trabalhadores do setor de Recuperação de Materiais Plásticos e do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas. Observou-se que a indústria de reciclagem ainda está se constituindo e formalizando, mas apresentou um crescimento significativo do emprego formal. Ele é formado por empreendimentos de pequeno e médio porte, com atividades

intensivas em trabalho de uma mão de obra predominantemente masculina, com baixos salários e com alta rotatividade.

Os capítulos quatro e cinco apresentam os resultados da pesquisa de campo. O capítulo quatro faz uma caracterização dos empreendimentos estudados: histórico, principais atividades e mercados de atuação, descrição do processo produtivo, relação com clientes e fornecedores. Enquanto alguns empreendimentos trabalham com uma ampla gama de atividades e materiais, algumas estão se especializando em nichos específicos de mercado.

O capítulo cinco apresenta as dificuldades enfrentadas pelos empreendimentos e sua avaliação dos efeitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos em cada um deles. Ele mostra como as dificuldades enfrentadas pelos empreendimentos estão relacionadas com a falta de mão de obra, rotatividade dos trabalhadores, sazonalidade de oferta da matéria-prima, concorrência com a resina virgem, concorrência com as empresas informais, sujeira e difícil identificação da matéria-prima. Analisam-se as mudanças que Política Nacional de Resíduos Sólidos trouxe para os empreendimentos estudados e as novas perspectivas de mercado que essa política traz para a cadeia produtiva da reciclagem. As oportunidades estão relacionadas ao gerenciamento e logística reversa dos resíduos de acordos setoriais, venda de certificados de destinação correta de resíduos e parcerias com empresas obrigadas a realizar a logística reversa.

Nas conclusões destaca-se que além da efetiva implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos o fortalecimento da cadeia da reciclagem de plástico depende de outros atores/ políticas tais como: 1) políticas municipais e estaduais que promovam a gestão integrada de resíduos sólidos; 2) transformadoras de plástico para ampliar o consumo de resina reciclada e 3) a participação da população para o descarte correto dos resíduos.

Capítulo 1. A reciclagem do plástico e o seus impactos ambientais

Os mares do mundo foram invadidos por uma praga quase invisível, o lixo plástico, em boa parte arrastado das cidades pelo curso dos rios. Os resíduos não chegam a formar ilhas flutuantes, mas uma fina camada de fragmentos está presente em todo o percurso da expedição - 3,5 mil quilômetros entre o Rio de Janeiro e a ilha de Ascensão, uma possessão britânica (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2012).

Os plásticos¹⁰ são usados por praticamente todos os segmentos da economia. Seus atributos únicos (incluindo capacidade de processamento, peso leve e resistência à corrosão) levaram à substituição de alguns materiais (como papel, vidro e metal) em aplicações tradicionais e à criação de novos produtos (BAEYENS, 2010; ALLEN, 2015; ANDRADY, NEAL, 2009; HOSLER, 1999).

Os plásticos são produzidos em uma cadeia industrial que se inicia com os processos de exploração e produção de petróleo e gás. Posteriormente, a indústria de transformação de plásticos (que está no centro de uma cadeia industrial por integrar fabricantes de equipamentos de transformação e de ferramentas de moldagem e clientes de diferentes mercados) manufatura o produto, que alcança o consumidor final por meio de canais de distribuição, como o setor de varejo.

A cadeia produtiva de materiais plásticos compreende além do Complexo Petroquímico e dos Transformadores, os recuperadores de material plástico. Dentro do setor de transformados encontram-se as recicladoras de plásticos, que são importantes por reinserirem o material ao processo produtivo e assim poupar recursos naturais e econômicos¹¹ e minimizar os efeitos nocivos ao meio-ambiente que os plásticos podem causar.

Neste capítulo discutiu-se as características do plástico, algumas estratégias para diminuir o impacto dos resíduos plásticos no meio ambiente e a indústria de reciclagem de plástico dos principais países geradores de resíduos plásticos do mundo, a Europa e os Estados Unidos. Também foi abordada a indústria de reciclagem de plástico do Brasil e a indústria brasileira de transformados plásticos como elo importante da cadeia produtiva do plástico.

¹⁰ Os plásticos são uma classe mais abrangente de materiais que engloba os que contêm como componente básico um polímero sintético e que, embora sejam sólidos à temperatura ambiente em seu estado final, em algum estágio de seu processamento são passíveis de serem moldados por ação normalmente conjunta de calor e pressão (ZANIN, 2009: 53).

¹¹ Economia com a compra da resina virgem e com a energia demandada para o processamento da resina reciclada, que pode chegar a 90% (SOUZA, GORAYEB, 2008).

1.1 Estratégias para diminuir o impacto dos resíduos plásticos no meio ambiente

O tamanho e estrutura da molécula do polímero determinam as propriedades do material plástico. Os polímeros dividem-se em: termofixos e termoplásticos (ZANIN, MANCINI, 2009). Os termofixos são aqueles que não fundem com o aquecimento, como: resinas fenólicas (adesivos para abrasivos e rebolos, resinas para fundição, espumas isolante antichama, Bakelite), epóxi (plástico reforçado com fibra de vidro), poliuretanos (espuma isolante, revestimentos anticorrosivos), etc (PLASTIVIDA, 2009). Os termoplásticos são plásticos que não sofrem alterações na sua estrutura química durante o aquecimento e que podem ser novamente fundidos após o resfriamento (PLASTIVIDA, 2009; PIATTI, 2005). Exemplos de termoplásticos: prolipropileno (PP), polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno tereftalato (PET), poliestireno (PS), policloreto de vinila (PVC) e etc. Essas resinas podem ser agrupadas em sete tipos, como apresentadas no quadro 1.1.

Facilmente moldável, resistente, impermeável, de baixo custo, o plástico, sem dúvida, é um material indispensável atualmente. Em nome da praticidade é utilizado em embalagens e produtos descartáveis. Porém, o plástico polui o solo e, principalmente os rios e oceanos, formando verdadeiros entulhos na natureza. Nos mares, a massa plástica dificulta a troca de oxigênio da atmosfera com a água, o que causa a morte de animais. Os animais também morrem ao consumir pedaços de plástico, por engano (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2012).

Um estudo recente realizado por equipe de pesquisadores de diferentes países estima que 5,25 trilhões de pedaços de plástico, pesando ao todo 269 mil toneladas, pode ser encontrado flutuando nos oceanos do mundo (ERIKSEN et al., 2014). Por causa das correntes marítimas e da ação das ondas, os resíduos plásticos se chocam uns aos outros e produzem pedaços menores de plásticos (ERIKSEN et al., 2014). No entanto, as equipes de pesquisa encontraram uma quantidade muito menor de plásticos com tamanhos de grãos de areia do que o que o esperado (um centésimo das partículas que os seus modelos previam). Outro estudo também observou que a quantidade de pequenos detritos de plásticos no oceano foi muito menor que o esperado (CÓZAR et al., 2014). Esses resultados são preocupantes porque sugerem que os pedaços menores podem ser varridos mais para o fundo do mar ou consumidos por organismos marinhos (ERIKSEN, 2014). As substâncias tóxicas dos plásticos, quando absorvidas pelos animais, podem ser repassadas para outros predadores (ERIKSEN, 2014).

Quadro 1.1. Tipos de termoplásticos.

Principais tipos	Empregabilidades	Características
PET (polietileno tereftalato)	Empregado em frascos e garrafas nos setores: alimentício, de cosméticos, de fibras têxteis, etc.	Resistência ao calor, ao ataque de substâncias, resistência a deformações, baixo nível de absorção de umidade
PEAD (polietileno de alta densidade)	Usado em embalagens para detergentes e óleos lubrificantes, tampas, tambores, potes, engradados de bebidas, utilidades domésticas, etc.	Material opaco devido à sua maior densidade. Macromoléculas muito grandes, que formam um sólido compacto com alta resistência química e barreira a umidade.
PVC (policloreto de vinila). Produtos de vinil podem ser divididos em rígidos e flexíveis.	Garrafas para água mineral, óleos comestíveis, maioneses, sucos, esquadrias, tubulações e conduítes para a construção civil, embalagens de medicamentos, brinquedos, fios cabos, cosméticos, bolsas de sangue, soro, etc.	Resistência química, estabilidade a longo prazo, boa resistência às intempéries e propriedades elétricas estáveis.
PEBD e PELBD (polietileno de baixa densidade e polietileno linear de baixa densidade)	Filmes para embalagens de alimentos, sacolas para supermercados, sacaria industrial, filmes para fraldas descartáveis, sacos de lixo e filmes em geral.	Material com baixa condutividade térmica e elétrica. Formado por macromoléculas menores, produz um material mais flexível, resistente e transparente.
PP (polipropileno)	Embalagens para massas e biscoitos, potes para margarinas, seringas descartáveis, utilidades domésticas embalagens industriais, fibras têxteis, frascos e autopeças	Excelente resistência química, resistência a rupturas, a impactos, propriedades elétricas, alto ponto de fusão, ideal para armazenar líquidos quentes.
PS (poliestireno)	Utilizado em potes para alimentos, geladeiras (parte interna da porta), pratos, tampas, copos descartáveis, brinquedos, etc.	Pode ser rígido ou em espuma. O rígido é claro, duro e leve. Possui baixas resistências química, térmica e às intempéries. Possui baixa resistência mecânica (quebradiço). O Poliestireno Expansível (EPS), conhecido como isopor, possui baixa absorção de água.
OUTROS - plásticos de engenharia: ABS (acrilonitrila butadieno estireno), PC (policarbonato); POM (poliacetal); PPO (polióxido de fenileno); PPS (polissulfeto de fenileno); SAN (estireno acrilonitrila e misturas.	Calçados, autopeças, pneus, acessórios esportivos, eletrodomésticos e produtos de informática.	Características variadas

Fonte: PLASTIVIDA, s.d.; CEMPRE, s.d. ; ABIPLAST, s.d.; AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL, s.d.; PIATTI, 2005.

Um dos aspectos mais preocupantes atribuído aos plásticos é o seu período de degradação, que pode chegar a centenas de anos (como é o caso de garrafas plásticas, por exemplo). Somado ao consumo cada vez maior de produtos descartáveis (ou de curto prazo de vida), os resíduos plásticos tornaram-se um grande problema para a sociedade atual (YATES e BARLO, 2013).

Mundialmente, com a recuperação das condições econômicas e o ressurgimento da maioria dos mercados de uso final, acontece um aumento na demanda por vários tipos de plásticos e materiais plásticos. Com isso os países da Ásia-Pacífico emergem como um motor de crescimento privilegiado para a indústria de plásticos. De acordo com o relatório da Global Industry Analysts, Inc., o consumo global de plástico deverá alcançar 297,5 milhões de toneladas em 2015. Por outro lado, a quantidade de aterros e suas capacidades estão rapidamente diminuindo e em muitos países a legislação dos aterros está se tornando mais restritiva (BREMS et al., 2012).

As estratégias que têm surgido para enfrentar este problema e diminuir o impacto dos resíduos plásticos no meio ambiente são: a) substituição da matéria-prima (derivada do petróleo) por outra renovável, os bioplásticos; b) reaproveitamento energético por meio da incineração dos resíduos e c) reciclagem.

Os bioplásticos podem ser de dois tipos: plásticos obtidos de fontes renováveis¹² e plásticos biodegradáveis¹³. Os plásticos obtidos de fontes renováveis são materiais com propriedades semelhantes aos plásticos convencionais e são obtidos a partir de recursos naturais, tais como o milho, trigo, soja, batata, mandioca e outras. Os plásticos biodegradáveis são aqueles que, ao serem expostos a condições ambientais específicas, são decompostos por microrganismos em um período de tempo relativamente curto. O desempenho dos plásticos biodegradáveis demanda testes e validações em diversas aplicações (YATES e BARLO, 2013), tanto por parte dos transformadores (ajustes técnicos nas máquinas para adaptar as características físicas aos processos industriais) quanto pelas empresas que os utilizam (para

¹² A partir destes produtos naturais, biopolímeros (polissacarídeos, proteínas e fibras) são misturados com plastificantes e outros aditivos, o que permite a formação do bioplástico. Os materiais a base de amido podem termoplastificar-se na presença de água, calor e/ou plastificantes e tornam-se materiais flexíveis, tais como folhas, ou outros recipientes rígidos (como copos ou alimentos) por meio de técnicas de moldagem por compressão (NAVIA, AYALA e VILLADA, 2011).

¹³ Os plásticos biodegradáveis são aqueles que, ao serem expostos a condições ambientais específicas, são decompostos por microrganismos em um período de tempo relativamente curto. Há diversas experiências de desenvolvimento no mundo, e os plásticos mais destacados e que já se encontram em escala de comercialização industrial são os produtos orientados para mercados de nicho, como o poliácido láctico (PLA), os polihidroxialcanoatos (PHA) e os polihidroxibutiratos (PHB) (GONZALEZ GARCIA *et al.* (2013); SILVA *et al.* (2013)).

garantir semelhanças em relação aos produtos de origem fóssil). Atualmente, uma grande barreira é o seu preço, que, em diversas aplicações, representa o dobro do valor do plástico derivado do petróleo (SILVA et al., 2013).

Os plásticos obtidos de fontes renováveis são provenientes de plantações de grande escala (como milho e cana-de-açúcar), buscam se constituir como alternativas aos elevados custos do petróleo e também diminuir o impacto negativo de sua produção sobre o aquecimento global do planeta (ABDI, 2009; GAZONNI, 2012). No entanto, seus custos são superiores aos equivalentes de origem fóssil e esses plásticos (caso não sejam biodegradáveis) podem causar o mesmo impacto ao ambiente pela demora de degradação pós-consumo (ABDI, 2009). No Brasil, a Braskem¹⁴ já produz em escala comercial o polietileno com origem do etanol (chamado de PE verde¹⁵).

A recuperação energética¹⁶ por meio da incineração dos resíduos é um tema atual no Brasil e a instalação de Usinas de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbano tem como objetivo o tratamento térmico dos resíduos com reduções de seu volume em cerca de 90% e seu peso em cerca de 75%, o que, a longo prazo, proporciona a redução na utilização de grandes extensões de área para disposição de resíduos. A recuperação energética do RSU (resíduos sólidos urbanos) produz gases de combustão, de altas temperaturas, em torno de 1000°C. Estes gases são fonte de energia térmica graças à geração de vapor superaquecido em caldeiras de recuperação de calor. Após trocarem calor dentro da caldeira, estes gases são tratados para abater os poluentes (ABRELPE, sem data).

A recuperação energética continua a ser a rota mais comum para a recuperação de plásticos pós-consumo na Europa Ocidental, com 35,6%, isto é, 8,9 milhões de toneladas do total de resíduos plásticos coletados no ano de 2012¹⁷ (PLASTICS EUROPE, 2013).

¹⁴ A Braskem recebeu em 2011 o Prêmio FINEP na categoria Inovação Sustentável por fazer do Brasil o maior produtor mundial de biopolímeros.

¹⁵ A empresa já produz no Pólo Petroquímico de Triunfo, no Rio Grande do Sul (RS), o polietileno de alta densidade (PEAD) e polietileno de baixa densidade linear (PEBDL) que cobrem aplicações de embalagens rígidas, flexíveis, tampas, sacolas, entre outras. Por meio de desidratação, o etanol é transformado em eteno que é polimerizado em unidades de produção de polietileno, que é posteriormente transformado em produto final (BRASKEM, s.d.).

¹⁶ O termo Recuperação Energética é utilizado para denominar os métodos e processos industriais que permitem recuperar parte da energia contida nos resíduos sólidos. Os métodos mais empregados utilizam a incineração e, com o calor obtido, gera-se vapor e/ou energia elétrica que pode ser novamente aproveitada pela sociedade. A depender de onde e como são gerados, as características dos RSU variam (composição, poder calorífico, umidade, etc.), o que influencia diretamente na eficiência do sistema de recuperação energética. Basicamente a recuperação energética pode ser dividida em dois grupos: Incineração/Mass Burning (com excesso de oxigênio) e Gaseificação/Pirólise (com déficit de oxigênio) (ABRELPE, sem data).

¹⁷ Atualmente a incineração de resíduos plásticos na União Europeia é regida pela Directiva 2000/76/CE relativa

De acordo com Brems et al. (2012), a incineração de resíduos de plástico com recuperação de energia oferece algumas vantagens: (1) redução na massa de resíduos, em 90%; (2) substâncias potencialmente nocivas no fluxo de resíduos são destruídas; (3) a fração inorgânica dos resíduos é essencialmente mineralizada por incineração para uma escória inerte, que pode ser usada como matéria-prima para a construção de estradas; (4) é uma rota ideal para a reciclagem de substâncias poliméricas mistas ou altamente poluidoras, e (5) é o método mais seguro para a manipulação de resíduos plásticos perigosos, como resíduos de plástico médicos ou embalagens de bens perigosos.

No entanto, a incineração produz quantidades variadas de substâncias tóxicas, orgânicas ou inorgânicas, que são emitidas na atmosfera¹⁸ (GOLVEIA e PRADO, 2010). Outra característica do processo de incineração é que o material principal para alimentar o forno das caldeiras para gerar calor e energia é potencialmente reciclável, como papel e plástico. Isso faz com que o resíduo descartado, que poderia ser reintroduzido no mercado como matéria-prima (por meio da reciclagem), deixe de ser utilizado e novos recursos naturais deverão ser consumidos para produzir novos produtos. A incineração desperdiça materiais, sempre gera resíduos, possui alto custo para implantação e manutenção e limita a possibilidade de geração de trabalho e renda.

Já a reciclagem é um processo em que busca reaver o material polimérico contido nos resíduos plásticos. A reciclagem de plástico é dividida em: mecânica, química¹⁹ e energética²⁰.

A reciclagem mecânica consiste na conversão dos descartes plásticos pós-industriais ou pós-consumo em grânulos que podem ser reutilizados na produção de outros produtos, como sacos de lixo, solados, pisos, conduítes, mangueiras, componentes de automóveis, fibras, embalagens não-alimentícias e muitos outros (PLASTIVIDA, 2009). Esse tipo de

à incineração de resíduos.

¹⁸ Estudos apontam que a exposição da população às emissões de incineradores está associada a um risco aumentado de alguns tipos de câncer, especialmente linfoma não-Hodgkin, sarcomas, câncer de pulmão, fígado e laringe.

¹⁹ A reciclagem química envolve a despolimerização controlada do plástico para a obtenção de produtos de valor agregado maior que a energia contida em um polímero. A reciclagem química divide-se em termólise e solvólise. Na termólise (ou reciclagem termoquímica) a estrutura química do plástico é destruída basicamente por meio do calor. Durante o processo ocorrem diversas reações e diferentes produtos podem ser obtidos em função dos plásticos que alimentam o sistema. Já na solvólise (ou reciclagem química), a base de despolimerização é a utilização de solventes onde os subprodutos dos processos de polimerização são utilizados para a transformação em monômeros (matéria-prima básica semelhantes as produzidas pelas petroquímicas) (ZANIN e MANCINI, 2009).

²⁰ A reciclagem energética busca a combustão completa do plástico que é feita com excesso de oxigênio. A energia gerada pode alimentar o próprio sistema e ainda sobrar para ser armazenada, distribuída ou vendida.

reciclagem possibilita a obtenção de produtos compostos por um único tipo de plástico, ou a partir de misturas de diferentes plásticos em determinadas proporções. (GONCALVES-DIAS, 2006; GONCALVES-DIAS, TEODÓSIO, 2006).

A reciclagem mecânica é a mais utilizada na indústria da reciclagem de plástico e tem a capacidade de recolocar no mercado consumidor grande quantidade de material plástico reciclado (ZANIN e MANCINI, 2009). A reciclagem de plásticos oriundos de resíduos urbanos pode ser complexa por causa das diferentes contaminações presentes e envolve operações desde a coleta dos resíduos, separação, pré-lavagem, lavagem, enxágue, moagem e secagem, cuidados com efluentes, etc.

Na etapa da separação, por ser geralmente manual, a eficiência depende diretamente da prática das pessoas que executam esta tarefa. Outro fator determinante da qualidade é a fonte do material a ser separado, sendo que aquele oriundo da coleta seletiva é mais limpo em relação ao material proveniente dos lixões ou aterros (PLASTIVIDA, 2009). Para um resultado satisfatório do processo de reciclagem como um todo é fundamental uma separação criteriosa por tipo de plástico, por cor ou por tipos de produtos que as embalagens acondicionaram.

Depois de separados²¹ os diferentes tipos de plásticos, estes são moídos e fragmentados em pequenas partes, comumente chamados de floco (*flake*). Existem diferentes tipos de moinho (martelos, bolas, facas), sendo o de facas o mais utilizado no ramo da reciclagem de plásticos. O grande problema dessa etapa é a constante necessidade de parada para a troca de facas que gastam o gume depois de horas de trabalho contínuo (ZANIN e MANCINI, 2009).

Após a moagem, o plástico passa por uma etapa de lavagem com água para a retirada dos contaminantes. Nos resíduos sólidos urbanos, por terem muitas impurezas impregnadas, são utilizadas técnicas de lavagem com agitação, produtos químicos e ainda temperaturas maiores que a ambiente (ZANIN e MANCINI, 2009). É necessário que a água de lavagem receba um tratamento para a sua reutilização ou emissão como efluente.

Depois da lavagem, o material passa pelo processo de secagem e, no caso da reciclagem do plástico filme²² ou de outros produtos de espessura finas, há o processo de aglutinação antes da extrusão. O atrito dos fragmentos contra a parede do aglutinador (um

²¹ O processo de reciclagem foi consultado em Zanin, Mancini (2009) e no site da Plastivida (2009).

²² Para mais informações sobre reciclagem de plástico filme: Remédio, Zanin, Teixeira, 1999.

equipamento rotativo com pás localizadas na parte de baixo do corpo do equipamento, semelhante a um liquidificador) provoca elevação da temperatura, levando à formação de uma massa plástica. O aglutinador também é utilizado para incorporação de aditivos - como cargas, pigmentos e lubrificantes.

Após esses processos, os materiais plásticos chegam à extrusora para a transformação em grânulos, que são a matéria-prima que abastece as indústrias para a manufatura de novos produtos. A extrusora funde e torna a massa plástica homogênea. Na saída da extrusora, encontra-se o cabeçote, do qual sai um "espaguete" contínuo, que é resfriado com água. Em seguida, o "espaguete" é picotado em um granulador e transformado em *pellets* (grãos plásticos) (SPINACE e DE PAOLI, 2005).

Essas etapas da reciclagem sofrem variações conforme a procedência e o tipo de polímero e os equipamentos disponíveis. (SPINACE e DE PAOLI, 2005).

1.2 Experiências internacionais da indústria da reciclagem em países da Europa e Estados Unidos

Com a necessidade de reduzir o volume de resíduos sólidos urbanos, os países membros da União Europeia estabeleceram leis que fixaram metas de índices de recuperação e reciclagem para o setor de embalagens (responsáveis por aproximadamente 62,2% dos resíduos gerados).

Em 2012, na Europa, foram consumidos 45,9 milhões de toneladas de plásticos, sendo que aproximadamente 60% foram de longa vida útil e 40% de vida útil curta (ou descartável). Conforme a figura 1.1, 61,9% dos plásticos descartados foram recuperados (15,6 milhões de toneladas) e 38,1% foram para os aterros. Entre os plásticos recuperados, 6,7 milhões de toneladas ou 26,3% foram reciclados e 8,9 milhões de toneladas ou 35,6% utilizado para recuperação energética (PLASTICS EUROPE, 2013). Em comparação com o ano de 2011, houve aumento de 4% nos plásticos recuperados, redução de 5,5% dos plásticos destinados aos aterros e aumento de 3,3% na recuperação energética do plástico (PLASTICS EUROPE, 2013).

De acordo com a Plastic Europe (2013), desde 2011, a quantidade total de resíduos plásticos pós-consumo tem se mantido mais ou menos no mesmo nível, com 25,2 milhões de toneladas geradas em 2012. Mais de três quartos (77%) destes resíduos foram gerados em sete

países: Alemanha, Reino Unido, França, Itália, Espanha, Polônia, e Holanda, enquanto o restante se originou nos demais 22 países.

Em 2012, a maior parte dos plásticos reciclados, aproximadamente 82%, foi proveniente de produtos de embalagens plásticas. A taxa de recuperação total dos resíduos plásticos de embalagens, na Europa, foi de 69,2% (34,2% foram reciclados mecanicamente, 34,5% foram para recuperação de energia e 0,5% foi para reciclagem química).

Figura 1.1. Reciclagem e recuperação de resíduos sólidos plásticos na Europa (2006-2012).



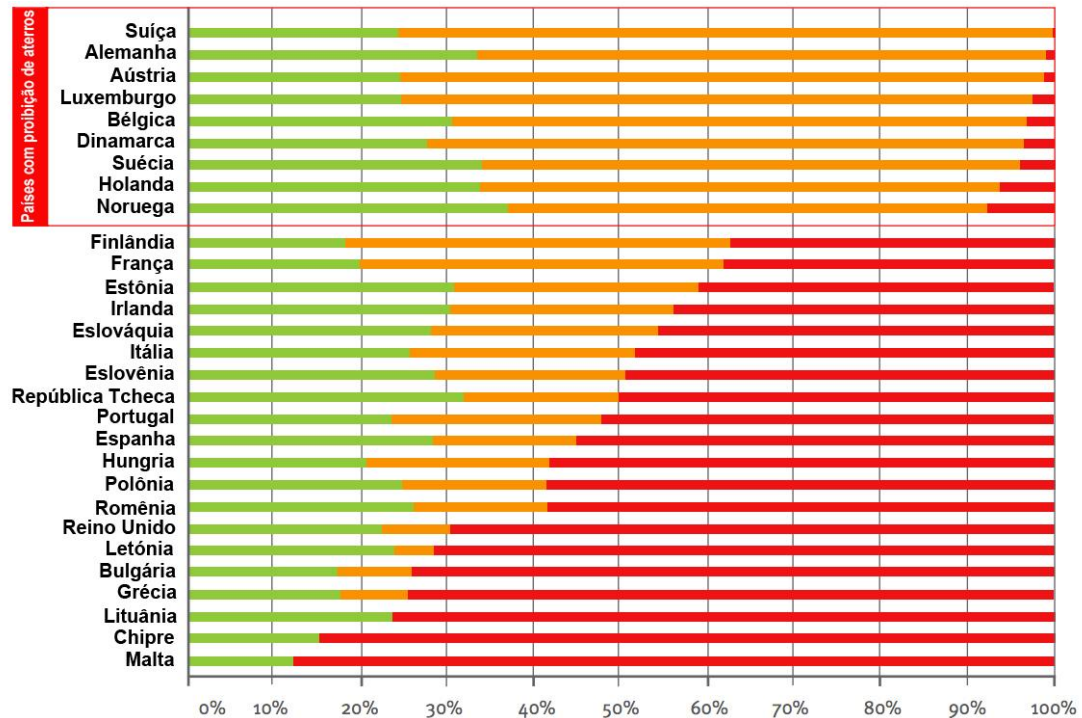
Fonte: adaptada de Plastic Europe (2013).

Alguns países membros da União Europeia como Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Holanda, Luxemburgo, Suécia e Suíça alcançaram taxas de recuperação de plástico entre 90% a 100%, por meio, entre outros, da proibição de deposição de resíduos plásticos em aterros sanitários. Já a Bulgária, Ciprus, Grécia, Letônia, Lituânia e Malta apresentaram taxas de recuperação de plástico abaixo de 30%²³.

Entre os países europeus, Malta teve o menor nível de reciclagem mecânica com 12,4% e Noruega o mais alto com 36,9%. Áustria, Luxemburgo e Suíça possuem a maior taxa de recuperação energética com mais de 70%. No entanto, Ciprus, Lituânia e Malta não possuem recuperação energética enquanto que a Bulgária, Grécia, Letônia e Reino Unido apresentaram taxas abaixo de 10%, como apresentada na figura 1.2.

²³ Porque esses países ainda possuem pouca ou nenhuma capacidade de recuperação energética.

Figura 1.2. Tratamento de resíduos plásticos pós-consumo (2012).

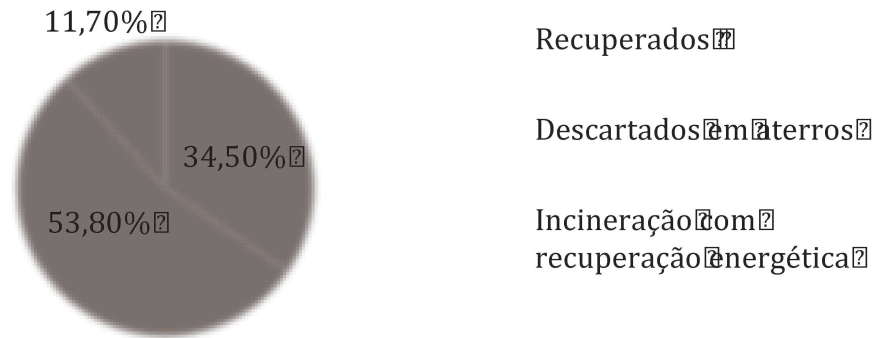


Legenda: ● Taxa de reciclagem mecânica; ● Taxa de recuperação energética; ● Aterros Sanitários

Fonte: modificada de EuroPlastic (2013).

De acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA (2014), em 2012, os Estados Unidos produziram aproximadamente 250,89 milhões de toneladas de resíduos. Deste total, 86,62 milhões de toneladas, isto é, 34,5% foram recuperadas (65 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por meio da reciclagem e 21 milhões de toneladas pela compostagem). Aproximadamente 29 milhões de toneladas de resíduos (11,7%) foram incineradas para recuperação energética. E 135 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (53,8%) foram descartados em aterros sanitários (figura 1.3). Subtraindo os resíduos reciclados e a compostagem, ainda são incinerados ou descartados em aterros aproximadamente 1,32 kg de resíduos sólidos urbanos por pessoa por dia. Isso significa que em 2012, houve uma produção de 1,99 kg por pessoa por dia.

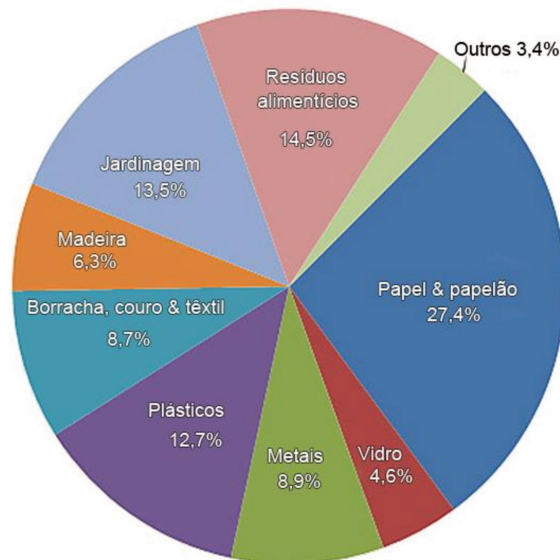
Figura 1.3. Destinação dos resíduos sólidos urbanos dos EUA em 2012.



Fonte: EPA (2014).

Em relação à composição gravimétrica dos resíduos dos Estados Unidos, a fração orgânica representa 34,3% e a fração não orgânica, 65,7%. O papel e papelão foram os materiais mais descartados com 68,62 milhões de toneladas, o que representa 27,4% do total, seguidos dos resíduos de comida com 14,5% e resíduos de jardinagem com 13,5%. Também foram descartados 8,9% de metais, 8,7% de borrachas, couros e têxteis, 6,3% de madeira, 4,6% de vidro e 3,4% de outros resíduos. Já os plásticos representaram 12,7% do total, ou seja, 31,75 milhões de toneladas, como apresentado na figura 1.4.

Figura 1.4. Produção total (251 milhões de toneladas) de Resíduo Sólido Municipal dos Estados Unidos em 2012.



Fonte: EPA (2014).

Alguns tipos de resíduos tiveram altas taxas de recuperação, como a bateria de chumbo-ácido com cerca de 96% (2,8 milhões de toneladas). A recuperação mecânica de jornais e papéis foi de aproximadamente 70% (5,9 milhões de toneladas) e mais de 57% das aparas de jardim foram recuperadas (19,6 milhões de toneladas).

No entanto, em relação aos resíduos plásticos, apenas 2,8 milhões de toneladas foram recuperadas, ou seja, 8,8%. Isto significa que 28,95 milhões de toneladas de resíduos plásticos foram descartadas em aterros ou incineradas no ano de 2012, nos Estados Unidos. Os resíduos plásticos apresentaram um contínuo aumento de produção nas últimas cinco décadas (de 390 mil toneladas em 1960 para 31,75 milhões de toneladas em 2012). Na mesma tendência, a recuperação dos resíduos também teve um aumento contínuo nas últimas décadas (de 20 mil toneladas em 1980 para 2,8 milhões de toneladas em 2012), mas as taxas mostram que as atividades de recuperação do plástico ainda são insuficientes e que não estão acompanhando a produção, como observado nas tabelas 1.1 e 1.2 e na figura 1.5.

Tabela 1.1. Resíduos Sólidos Urbanos (em milhões de toneladas) gerados nos EUA 1960 a 2012.

	Milhões de toneladas									
	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2008	2010	2011	2012
Plástico gerado	0,4	2,9	6,8	17,1	25,5	29,3	30,2	31,3	31,8	31,7
% de plástico em relação ao total dos RSU	0,4%	2,4%	4,5%	8,2%	10,5%	11,6%	12%	12,5%	12,7%	12,7%

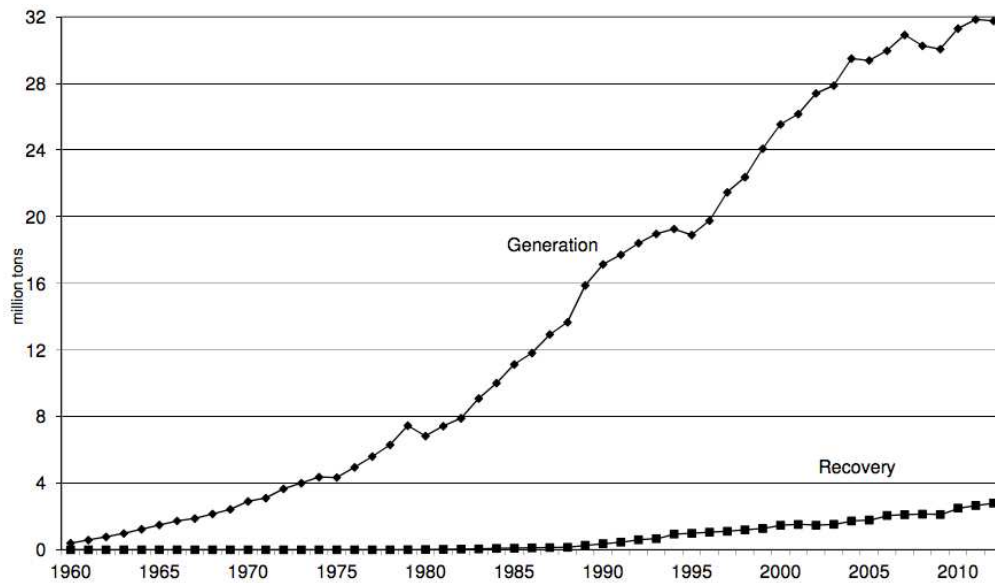
Fonte: EPA (2014).

Tabela 1.2. Resíduos Sólidos Urbanos dos EUA recuperados de 1960 até 2012.

	Milhões de toneladas									
	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2008	2010	2011	2012
Plástico Recuperado	--	--	0,02	0,37	1,48	1,78	2,14	2,5	2,66	2,8
% de plástico em relação ao total dos RSU	--	--	0,3%	2,2%	5,8%	6,1%	7,1%	8,0%	8,4%	8,8%

Fonte: EPA (2014).

Figura 1.5. Geração e recuperação dos plásticos nos Estados Unidos de 1960 até 2012.



Fonte: EPA (2014).

De acordo com os dados do EPA (2014) sobre gestão de resíduos sólidos, algumas categorias de produtos plásticos apresentaram taxas de recuperação acima de 10%, como por exemplo, em 2012, 30,8% (860 mil ton.) das garrafas de PET, 28,2% (220 mil ton.) das garrafas de PEAD naturais e 13% (1.900 milhões de ton.) dos recipientes e embalagens foram recuperados nos Estados Unidos.

1.3 A indústria de reciclagem mecânica de plástico no Brasil

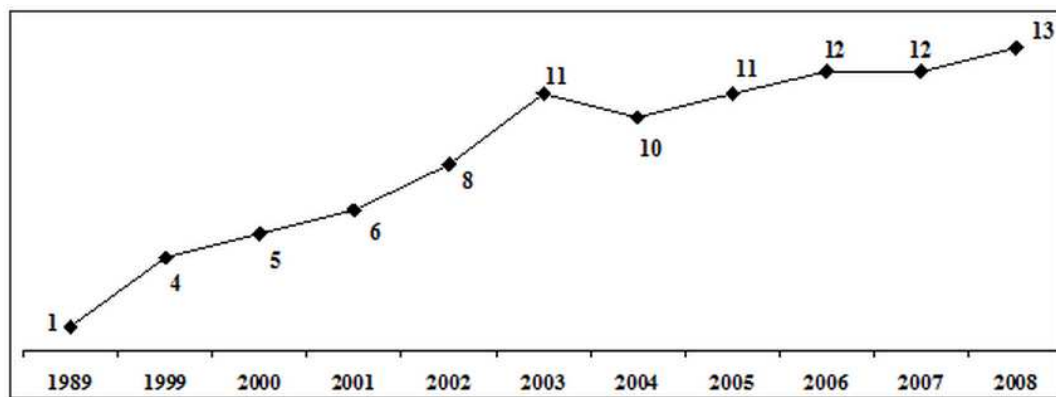
Até o final dos anos oitenta do século XX a indústria de reciclagem era bastante incipiente no Brasil, com uma taxa de reciclagem inferior a um por cento (FIGUEIREDO, 2012). Ainda eram poucos os materiais reciclados, representado principalmente pelo papel. Foi a partir da Rio 92 que a atividade da reciclagem passou a ser requerida como possibilidade de gestão dos resíduos sólidos urbanos brasileiros. Incentivada pela administração pública e requisitada pela sociedade, a reciclagem é colocada atualmente como a principal alternativa ao manejo dos resíduos gerados no país (FIGUEIREDO, 2012).

Além do crescente apelo ambiental, a possibilidade de redução de custos através do emprego de matéria-prima revalorizada também surge como impulso à reciclagem dos materiais plásticos. Para determinados produtos e aplicações, os plásticos reciclados representam a melhor opção de preço ao transformador – a depender das condições de

mercado, a resina reciclada pode custar entre 20% e 25% menos do que a resina virgem (IBDI, 2009).

A partir do final dos anos noventa e última década do século passado houve um salto significativo nos índices de reciclagem dos materiais em relação a massa total de resíduos gerados no país, incluído a compostagem de resíduos orgânicos. Os índices de reciclagem no Brasil na década de 1990 foram irrisórios, saltando de um por cento no começo da década, para quatro por cento, em 1999. Na década seguinte, os índices de reciclagem alcançaram cinco por cento no ano 2000 e se elevaram a treze por cento em 2008, como apresentado na figura 1.6 (FIGUEIREDO, 2012).

Figura 1.6. Reciclagem de resíduos sólidos no Brasil, 1999-2008 (%).

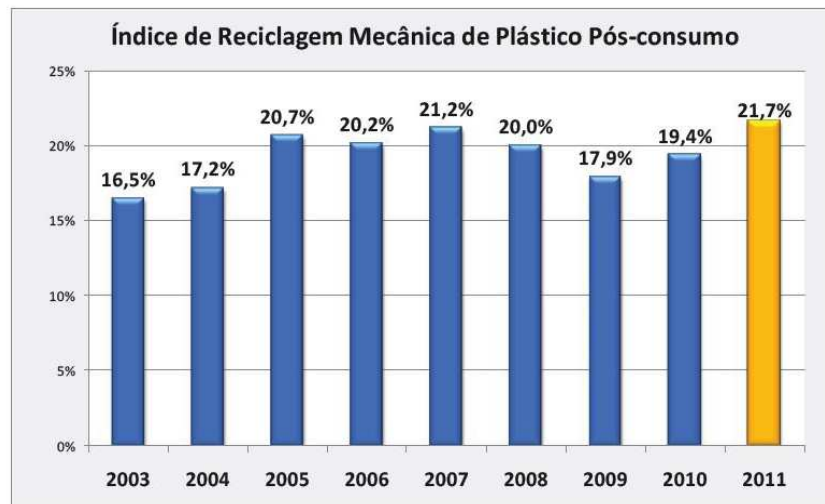


Fonte: Figueiredo (2012).

Na última década a indústria brasileira conseguiu elevados índices de reciclagem para certos tipos de materiais, como as latas de alumínio (aproximadamente 97,9% da produção nacional de latas consumidas foi reciclada em 2012 de acordo com ABAL (2012)) e o papelão (de acordo com o CEMPRE (2012), 3.393.000 toneladas, isto é, 73,3% do volume total de papel ondulado consumido no Brasil em 2012 foi reciclado). No entanto, esse quadro ainda não é reflexo de políticas bem estruturadas (como a Política Nacional de Resíduos Sólidos), mas sim do fato de que incentivos de mercado pela venda desses produtos movem uma camada da população de baixa renda a atuar informalmente nessa atividade.

O índice de reciclagem mecânica de plástico pós-consumo no Brasil não se ampliou de forma significativa. Desde 2005, com exceção do ano de 2009, o índice não oscilou mais que 1,5%, como apresentado na figura 1.7.

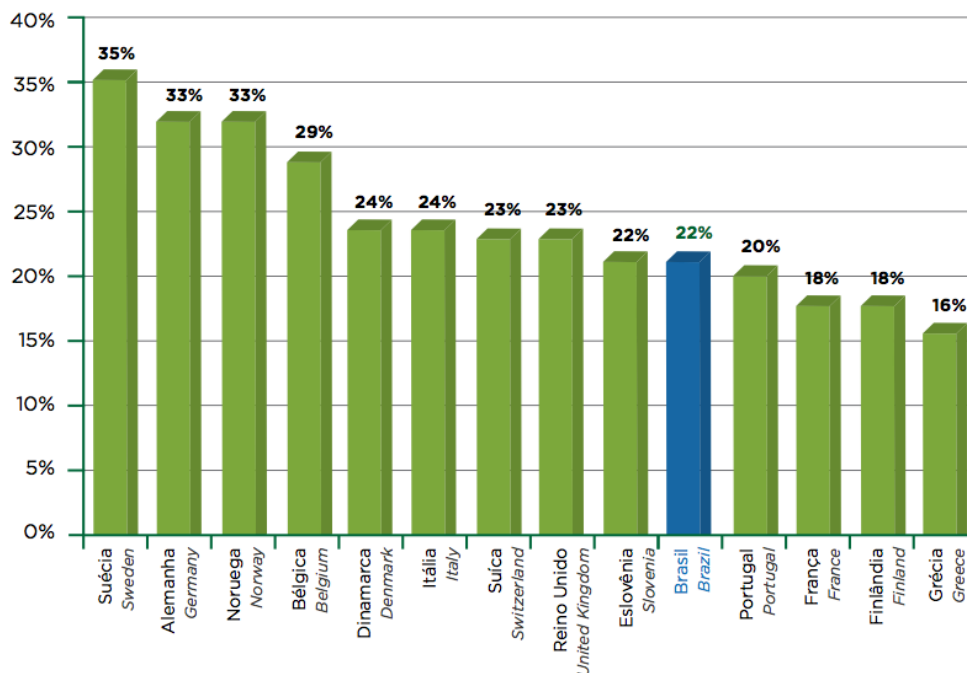
Figura 1.7. Evolução do índice de reciclagem de plástico pós-consumo no Brasil.



Fonte: Plastivida (2012).

Conforme aponta a Associação Brasileira de Indústria de Plástico-ABIPLAST (2013), o Índice de Reciclagem Mecânica de plástico pós-consumo no Brasil em 2010 foi de 22%, situando-se atrás da Suécia, Alemanha, Noruega, Reino Unido, entre outros (figura 1.8).

Figura 1.8. Índice de Reciclagem Mecânica de plástico pós-consumo (2010).



Fonte: Abiplast (2013).

Em 2011, a Plastivida (2012) identificou no Brasil 815 empresas recicladoras. Do total, 40%, isto é, 324 empresas estavam localizadas no estado de São Paulo, 14% (113) no Rio Grande do Sul, 13% (106) em Santa Catarina, 7% (60) no Paraná, 7% (56) no Rio de Janeiro, 5% (42) em Minas Gerais, 3% (28) na Bahia, 3% (22) em Goiás e 8% (64) estão distribuídas de forma pulverizada pelo país, com baixa incidência nas regiões Norte e Nordeste.

Em 2011, as 815 empresas de reciclagem de material plástico geraram 22.705 empregos, um aumento de 24,2% em relação a 2010. A quantidade de plástico reciclado subiu de 953 mil toneladas (sendo 606 mil toneladas de plásticos pós-consumo e o restante de plásticos industriais) para 1,077 milhão de tonelada (sendo 732,36 mil toneladas de plásticos pós-consumo e o restante de plásticos industriais), um aumento de 13%. Também ampliaram o faturamento em 22,9% (chegando a quase R\$2,4 bilhões), o preço médio de venda em 8,8% e a capacidade instalada em 16,2%, como apresentado na tabela 1.3.

Tabela 1.3. Desempenho da indústria de reciclagem de material plástico no Brasil em 2010 e 2011.

Indicadores	2010	2011	Crescimento
Recicladores	738	815	10,4%
Empregados diretos	18.288	22.705	24,2%
Faturamento bruto (R\$mil)	1.947	2.393	22,9%
Preço médio de venda (R\$/ton)	2.044	2.223	8,8%
Capacidade instalada (ton mil)	1.477	1.716	16,2%
Quantidade de plástico reciclado (ton mil)	953	1.077	13,0%

Fonte: Plastivida (2012).

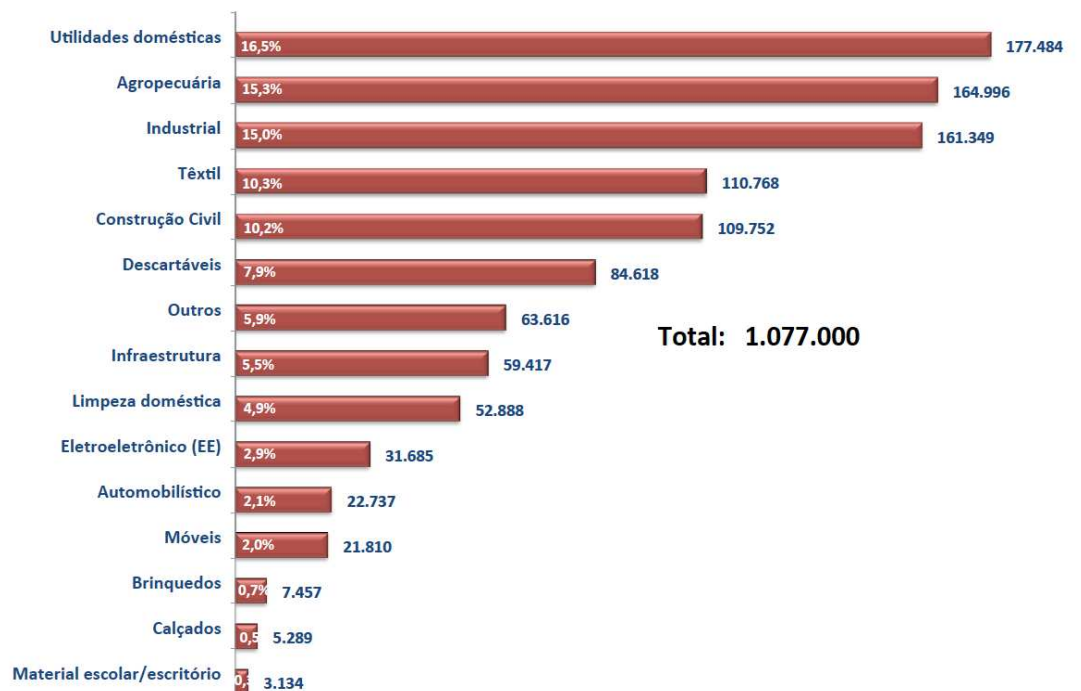
Atualmente, as aplicações dos produtos plásticos reciclados são bastante diversificadas no Brasil, relacionadas a diversos setores. Dentre os segmentos da indústria de reciclagem mecânica de plástico no Brasil em 2011, o setor de utilidades domésticas (confecção de cabides de roupas, prendedores, vasos, bandejas, baldes, bacias e vassouras) foi o que mais consumiu plásticos reciclados com 16,5% do total ou seja 177.484 toneladas. Seguido da agropecuária com 164.996 ton. (15,3%), industrial com 161.349 ton. (15%), têxtil 110.768

ton. (10,3%), construção civil com 109.752 ton.(10,2%), descartáveis com 84.618 ton. (7,9%) e outros com 63,616 ton. (5,9%), como apresentado nas figuras 1.9 e 1.10.

Entre os resíduos plásticos pós-consumo gerados no Brasil, os polietilenos, o PET e o PP estão entre os mais coletados. Isso porque geralmente estão em aplicações de duração curta, como embalagens. Já o PVC, por exemplo, apesar do grande volume de demanda da matéria prima virgem, é um dos que menos geram resíduos, pois a maior parte das aplicações é de vida-longa (tubos e conexões, por exemplo). De acordo com a Plastivida (2012), o PET também é a resina de plástico mais reciclada, seguida do PEBD/PEBDL, PEAD, PS, EPS, PP, outros e PVC.

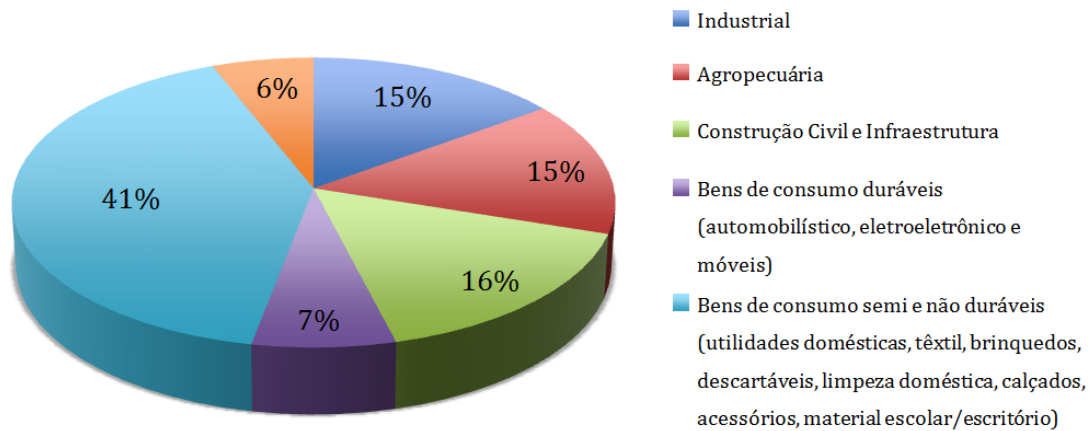
Em relação aos segmentos de mercado das resinas recicladas, a agropecuária e a construção civil são os principais setores demandantes de PEBD e PEBDL reciclados tendo aplicações diversas com a predominância das lonas. O EPS reciclado é amplamente usado na construção civil, principalmente em lajes, telhas isolantes e preenchimento de pisos. O PVC reciclado é utilizado na construção civil e infraestrutura em tubulações.

Figura 1.9. Distribuição dos segmentos de mercado da Indústria de reciclagem mecânica de plástico no Brasil em 2011.



Fonte: Plastivida, 2012.

Figura 1.10. Distribuição dos segmentos de mercado da Indústria de reciclagem mecânica de plástico no Brasil em 2011.

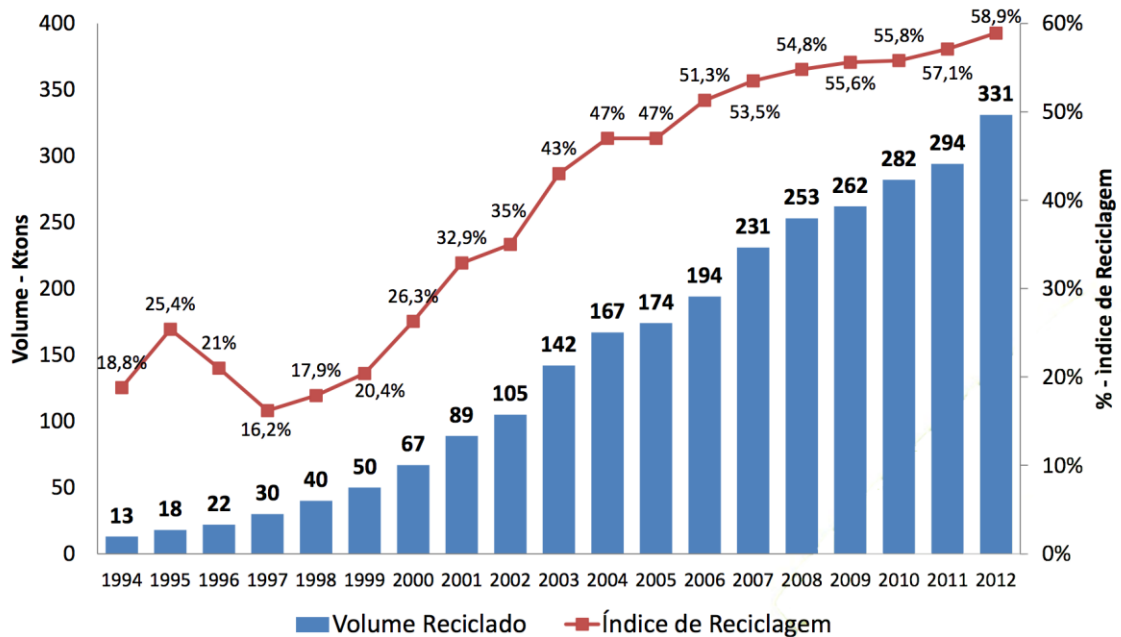


Fonte: Plastivida, 2012.

O PS reciclado é utilizado em peças de eletrodomésticos e eletroeletrônicos enquanto que o PEAD é direcionado principalmente para embalagens industriais e descartáveis (sacolas), o PET reciclado é direcionado para a indústria têxtil e o PP reciclado é utilizado para confecção de utilidades domésticas como baldes e bacias.

Muitos dos materiais que poderiam ser reciclados no Brasil ainda continuam sendo destinados a aterros e lixões. Do volume total de resíduos coletados, o plástico representa 13,5%, e é o principal produto reciclável que é enterrado ao invés de ter a destinação correta da reciclagem (ABIPLAST, 2013, SANTOS, et. al.2004). O potencial ambiental e econômico desperdiçado com a destinação inadequada de plásticos é, em média, de R\$5 bilhões por ano, segundo o IPEA (2012).

No entanto, alguns tipos de plásticos possuem índices de reciclagem mecânica relevantes. A reciclagem de embalagens de PET no Brasil deu um salto em 2012 e cresceu 12,6% em volume, ao passar das 294 mil toneladas que tiveram destinação adequada em 2011, para 331 mil toneladas no ano de 2012, como apresentada na figura 1.11. Com esse resultado, o País atingiu um índice de reciclagem de 59%, mantendo seu posicionamento como um dos maiores recicladores de PET do mundo, ficando atrás apenas do Japão e superando os Estados Unidos (tabela 1.4) e até mesmo a média registrada na Europa.

Figura 1.11. Evolução do Índice de Reciclagem de PET no Brasil.

Fonte: ABIPET (2013).

Tabela 1.4. Índice de Reciclagem do PET em 2011.

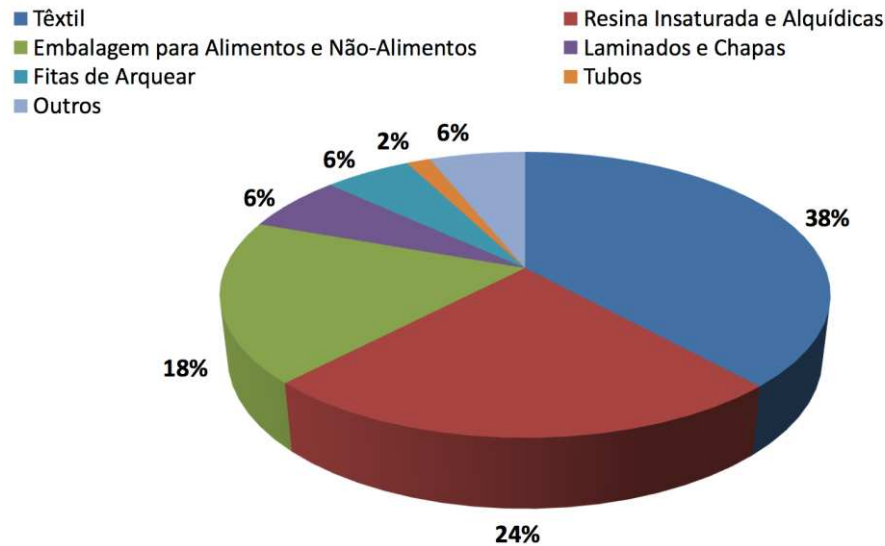
PAÍS	% RECICLAGEM
Japão	77,9%
Brasil	59%
Austrália	42,3%
Argentina	34%
EUA	29,3%

Fonte: CEMPRE (2014).

O Brasil consumiu 514.000 toneladas de resina PET na fabricação de embalagens em 2011 (CEMPRE, 2014). O setor têxtil é principal consumidor do PET reciclado (com 38,2% de participação) com a produção de fibra de poliéster (multifilamento) aplicada na fabricação de fios de costura, forrações, tapetes e carpetes, mantas de TNT (tecido não tecido), entre outras. Seguido das resinas insaturadas (produção de adesivos e resinas poliéster) e alquídicas (usadas na produção de tintas), com 23,9%. Outras embalagens (alimentos e não-alimentos) consomem 18,3% do volume reciclado. Laminados e chapas (para boxes de banheiro, termoformadores, formadores a vácuo, placas de trânsito e sinalização em geral), 6,4%, fitas de arquear (5,5%) e tubos (1,5%) são os outros principais mercados. Os 6,1% restantes ainda

abastecem uma lista ampla de pequenas aplicações, como observado na figura 1.12.

Figura 1.12. PET Reciclado – Usos Finais (2012).



Fonte: Abipet (2013).

Também é crescente o uso das embalagens de PET pós-consumo recicladas na fabricação de novas garrafas para produtos não alimentícios. Em muitos países, os consumidores podem comprar refrigerantes envasados em garrafas de PET produzidas com percentuais variados de material reciclado. Nos Estados Unidos, por exemplo, existe uma regulação que exige a utilização de até 25% da resina reciclada na composição total na confecção de embalagens (CRUZ et al., 2011).

A tecnologia mais conhecida é a *bottle-to-bottle*, já presente no Brasil (CEMPRE, 2014). Essa tecnologia corresponde a uma etapa adicional do processo de reciclagem tradicional. O material é separado, lavado, cortado ou moído e depois encaminhado para a extrusão. “A etapa adicional corresponde à passagem por um reator de policondensação, onde ocorre o aumento da viscosidade do PET. Durante a policondensação a resina é submetida a uma temperatura de 270°C por um período superior a 15 horas em atmosfera inerte ou vácuo. Isto garante a eliminação dos possíveis contaminantes, bem como aumento de massa molar” (CRUZ et al., p.343, 2011). No Brasil, o sistema de reciclagem *bottle-to-bottle* (BTB) para a produção de PET grau alimento é fornecido pelas empresas alemãs Kronos e OHL Engineering.

Esse processo foi regulamentado no ano de 2008 pela ANVISA (Agência Nacional de

Vigilância Sanitária). No entanto, a homologação é um processo que requer alguns anos para sua aprovação, sendo que até o final do ano de 2013 apenas quatro empresas conseguiram a homologação da ANVISA no Brasil. “Em 2011, a unidade da CPR, do Valgroup, foi a primeira planta de PET *bottle-to-bottle* qualificada pela Anvisa, seguida anos depois por outra controlada da mesma corporação, a Central PET. No primeiro semestre, a agência homologou a Global PET e a Unipet e, em julho último, foi a vez da Viscotec” (Entrevista de Irineu Bueno Barbosa Junior em 2013 - Plásticos em Revista).

De acordo com o Censo de Reciclagem do PET realizado com as empresas recicladoras pela ABIPET (2013) em 2012, o nicho de aplicação do PET reciclado com melhores perspectivas de crescimento foi o *bottle-to-bottle*, com 46%, seguido da indústria têxtil (25%), outros (18%) e automotivo (11%). Isso mostra que a reciclagem de PET para alimentos pode ser uma tendência de mercado.

A utilização do plástico reciclado para a fabricação de novos produtos está chamando a atenção de grandes marcas mundiais. Dentre diversos exemplos, a marca Adidas fabricará produtos com resíduos plástico marinho a partir de 2016 e também descontinuará gradativamente o uso de sacolas plásticas em suas lojas. A varejista H&M também prometeu triplicar a quantidade de produtos fabricados a partir de fibras recicladas até o final de 2015 (GLOBO, 2015). A fabricante japonesa Fujitsu está produzindo a carcaça de computadores com plástico reciclado de CDs e DVDs. Após recolher os objetos, a empresa faz a extração da parte plástica que pode ser reutilizada com uma tecnologia desenvolvida por ela própria (ECYCLE, s.d.). Esses foram apenas alguns exemplos para mostrar que é crescente o número de empresas percebendo que ações de responsabilidade socioambiental podem representar vantagens competitivas. De acordo com Aligleri (2011, p. 55), uma empresa responsável torna-se sustentável no mercado, pois:

as práticas empreendidas podem gerar inúmeros benefícios ao negócio, tais como a atenção positiva da opinião pública, a promoção da imagem e da reputação corporativa, a motivação e elevação do moral do público interno, a vantagem competitiva, a fidelização de clientes, a retenção de funcionários e a melhoria do clima organizacional.

Scharf (2004, p.19) também acredita na perspectiva da empresa sustentável e elenca comportamentos que definem este tipo de empresa, como aquela que: desenvolve produtos ou serviços que contribuem para o que é percebido pela sociedade como um benefício social ou ambiental; diminui seus impactos sobre os recursos naturais e a paisagem; reduz os resíduos e

recicla os materiais que descarta, entre outros. Dessa forma, o contexto de responsabilidade socioambiental exige das empresas a incorporação de novas expectativas e condutas.

1.4 Caracterização da cadeia petroquímica e de plástico

A cadeia petroquímica é organizada em produtores de primeira, segunda e terceira geração com base na fase de transformação das várias matérias-primas ou dos insumos petroquímicos. E cada geração da cadeia produtiva do plástico apresenta uma estrutura de mercado diferenciada e enfrenta desafios competitivos diferentes.

A cadeia petroquímica representa a transformação de subprodutos do refino do petróleo bruto, principalmente nafta²⁴ ou gás natural²⁵, em bens de consumo e industriais utilizados para diversas finalidades. No Brasil, a nafta²⁶ é a principal matéria-prima da cadeia petroquímica, seguida pelo gás natural, e a Petrobrás, praticamente a única produtora desses produtos, atende parte da demanda nacional com produção própria e o restante com importações (NEGRI et al., 2011).

Os produtores de primeira geração do Brasil – os craqueadores – fracionam a nafta, seu principal insumo, ou o gás natural, mais recentemente, transformando-os em petroquímicos básicos, como olefinas (principalmente eteno, propeno e butadieno) e aromáticos (tais como benzeno, tolueno e xilenos) (ABDI, 2009), como pode ser observado na figura 1.13. O eteno é um produto barato, de simples obtenção e uma importante matéria-prima para a produção do polietileno. Sua distribuição é realizada preferencialmente por dutos e ocorre próximo às centrais petroquímicas, visto que os custos de transporte para locais mais distantes são mais elevados devido à periculosidade do produto. Já o propeno é um derivado do processamento da nafta usado na fabricação de produtos sem substitutos próximos, com elevado custo de manuseio. Tal fato faz com que a distribuição do produto também seja realizada por dutos em regiões próximas aos pólos petroquímicos. É insumo petroquímico

²⁴ A nafta é um subproduto do petróleo, com faixa de destilação próxima à da gasolina, que assume a forma líquida incolor. Sua produção interna é feita somente pela Petrobras, sendo as necessidades adicionais dos produtores satisfeitas por meio de importações (NEGRI et al., 2011)

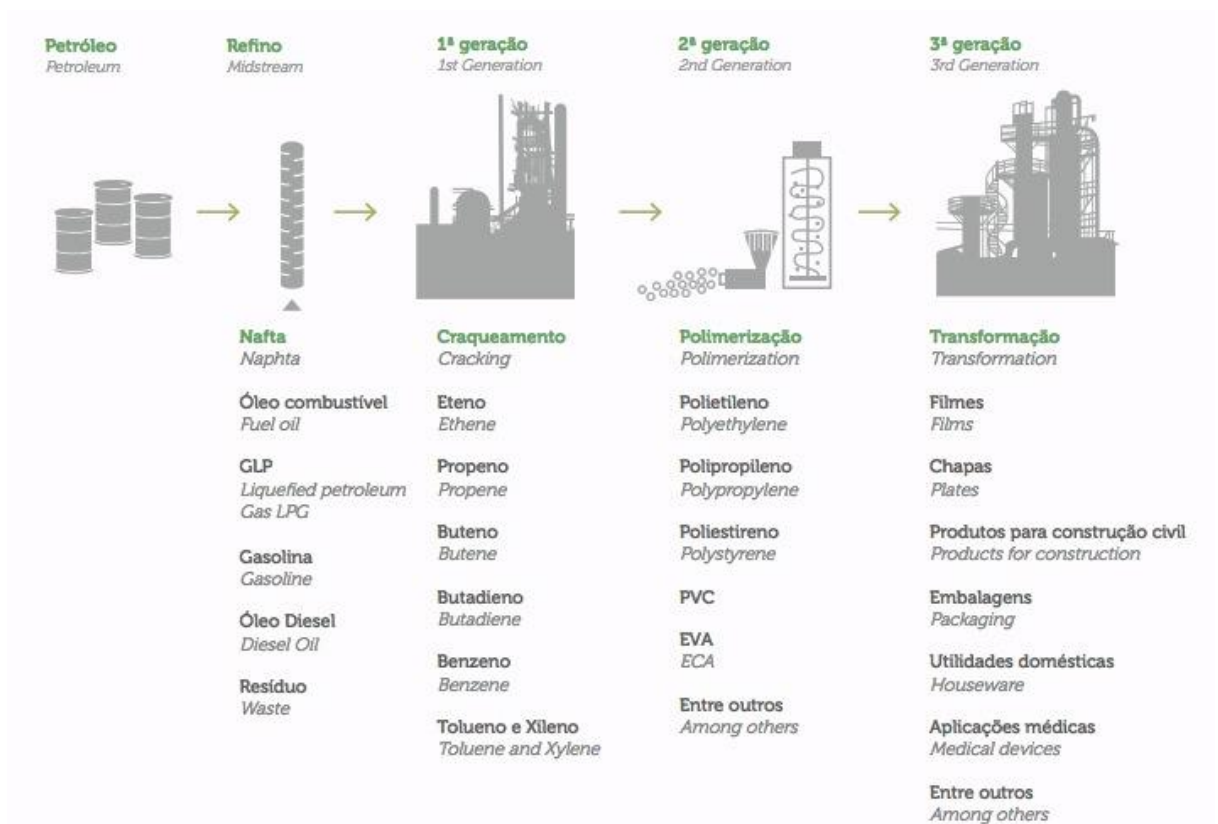
²⁵ O gás natural é um combustível fóssil que, dadas suas possíveis aplicações industriais, automotivas ou domésticas, é normalmente visto como uma alternativa não-poluente aos derivados do petróleo. Porém, as dificuldades para tal residem no seu transporte e no volume ocupado pelo gás (NEGRI et al., 2011).

²⁶ No Brasil, a maior parte do parque produtivo foi constituída à base de nafta, em função da baixa disponibilidade de gás natural no momento de implantação da indústria. Tal fato é preocupante para o país no contexto mundial, em decorrência da previsão de escassez deste produto, devido tanto à deterioração da qualidade dos óleos processados quanto ao crescimento da demanda por petroquímicos básicos no mercado internacional (MACHADO, 2014).

necessário para a produção de polipropileno, uma das mais utilizadas resinas plásticas (MACHADO, 2012).

De acordo com a Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial-ABDI (2009), o Brasil possui todos os elos mais relevantes da cadeia petroquímica e seu processo de reestruturação culminou com a formação de um principal ator no que se refere à primeira e segunda gerações: a Braskem²⁷.

Figura 1.13. Cadeia petroquímica e de plástico.



Fonte: Abiplast (2013).

²⁷ Até o ano de 2010 eram dois principais atores: Braskem e Quattor, que foi adquirida pela Braskem (controlada pelas empresas Odebrecht e Petrobrás) em 2010.

A petroquímica Braskem²⁸, com quatro unidades de craqueamento, se destaca no cenário global como a maior produtora de resinas termoplásticas das Américas, com capacidade anual de 7.680 milhões de toneladas, sendo a única produtora de polietilenos (PE) e polipropilenos (PP) no Brasil e provavelmente também de policloreto de vinila (PVC)²⁹, além de insumos químicos básicos, como eteno, propeno, butadieno, benzeno, tolueno, cloro, soda e solventes, entre outros. A companhia é também a líder no mercado de polipropileno dos EUA³⁰.

Machado (2012) afirma que a indústria petroquímica brasileira é um caso clássico de oligopólio concentrado, ao menos nas atividades de 1ª e 2ª geração, com elevadas barreiras à entrada, concentração em grandes empresas e movimentos cíclicos de investimentos, preços e margens de lucro.

As unidades de segunda geração produzem resinas termoplásticas como os polietilenos (PEBD – Polietileno de Baixa Densidade, PEAD – Polietileno de Alta Densidade e PEBDL – Polietileno de Baixa Densidade Linear) e o polipropileno (PP), além de intermediários, resultantes do processamento dos produtos primários, como MVC (monocloreto de vinila), estireno, acetato de vinila, TDI (di-isocianato de tolueno), óxido de propeno, fenol, caprolactama, acrilonitrila, óxido de eteno, ácido acrílico, com aplicações específicas. Esses intermediários são transformados em produtos finais petroquímicos, como

²⁸ Com sede administrativa em São Paulo, a Braskem opera 29 unidades industriais em São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Bahia e Alagoas. Na capital do estado de São Paulo encontram-se os escritórios sede da Braskem. Já as unidades industriais estão localizadas na região do ABC (produção de químicos e petroquímicos básicos, além de PP, EVA, PEBD, PEAD e PEBDL), Cubatão (produção de PEBD) e Paulínia (produção de PP). Em Campinas, está situada uma unidade do Centro de Inovação & Tecnologia, onde a Braskem tem como parceiro o LNBio (Laboratório Nacional de Biotecnologias). O foco é avançar nas pesquisas da empresa relacionadas à biotecnologia.

Em Camaçari (Bahia) encontram-se as Unidades industriais focadas na produção de químicos e petroquímicos básicos, além de PP, PEBD, PEBDL, PEAD, EVA, UTEC, PVC e Cloro Soda. Em Alagoas existem duas unidades industriais: Maceió (focada na produção de Cloro Soda) e Marechal Deodoro (produção de PVC).

No pólo de Duque de Caxias (RJ) se produz químicos e petroquímicos básicos, além de PP, PEAD e PEBD.

No Rio Grande do Sul, as unidades industriais (com produção de químicos e petroquímicos básicos, além de PP, PEBD, PEBDL, PEAD e PE Verde), assim como o Centro de Inovação & Tecnologia, estão localizadas no Polo Petroquímico de Triunfo. A primeira planta de Eteno Verde no mundo (que faz parte do ciclo de produção do polietileno verde) está situada no local. Já em Porto Alegre está o escritório administrativo que apoia as atividades da Braskem na região.

²⁹ Assim como ocorreu em diferentes capítulos da história da petroquímica brasileira, a característica global do mercado de resinas termoplásticas e outros insumos poderá pesar a favor da proposta de compra da Solvay Indupa, produtora de PVC controlada pelo grupo belga Solvay, pela Braskem. A operação, que está em análise no Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade), poderá levar à existência de um único fornecedor de PVC no país, assim como já ocorreu com o polietileno (PE) e o polipropileno (PP), e fazer da Braskem a única produtora local das três resinas mais utilizadas pelos transformadores de plástico (ABOISSA, 2014).

³⁰ A Braskem America possui cinco unidades industriais que produzem polipropileno (PP) sendo: três no Texas (La Porte, Oyster Creek e Seadrift), uma na Pennsylvania (Marcus Hook) e outra em West Virginia (Neal). Além disso, um centro de Inovação & Tecnologia, localizado em Pittsburgh (Pennsylvania) e a sede administrativa na Philadelphia (Pennsylvania).

o polipropileno (PP), o polietileno tereftalato (PET), o policloreto de vinila (PVC), o estireno/poliestireno (PS), ABS (acrilonitrila-butadieno-estireno), além de outras resinas termoestáveis, polímeros para fibras sintéticas, elastômeros, poliuretanas, bases para detergentes sintéticos e tintas (ABDI, 2009). Os petroquímicos intermediários costumam ser transportados na forma sólida, por caminhão, aos produtores de terceira geração, cujas plantas não se situam necessariamente próximas às de segunda geração (NEGRI et al., 2011). Nota-se que é amplo o número de produtos obtidos na segunda geração petroquímica e é com base neles que a terceira geração produz uma grande diversidade de produtos plásticos.

Segundo Araújo e Negri (2011), é nas empresas da 2ª geração que ocorre a maior parte das inovações tecnológicas da cadeia petroquímica, uma vez que são estas empresas que produzem os polímeros que são moldados pelas empresas da terceira geração. As empresas da 2ª geração são intensivas em escala e em capital, apresentam elevados investimentos em P&D e tendem a se instalar próximas às empresas da 1ª geração (MACHADO, 2012).

A terceira geração petroquímica está relacionada aos transformadores plásticos que modificam os produtos da segunda geração petroquímica em produtos a serem consumidos e utilizados pela população. Por isso está no centro de uma cadeia industrial que se inicia com os processos de exploração e produção de petróleo e gás, principalmente, e integra fabricantes de equipamentos de transformação, fabricantes de ferramentas de moldagem e clientes de diferentes mercados, estendendo-se até o consumidor final (SILVA, COSTA, PEREIRA e COSTA, 2013).

A terceira geração da indústria petroquímica, que também é chamada de indústria de transformação de plásticos, é composta por empresas que utilizam principalmente resinas plásticas como suas matérias-primas e fabricam produtos acabados ou semiacabados de diferentes cores, formatos e finalidades, para um diversificado mercado de indústrias e de consumo, tais como: alimentício, automobilístico, agrícola, cosméticos, construção civil, eletroeletrônico, embalagens, farmacêutico e médico-hospitalar (PADILHA e BOMTEMPO, 1999). A indústria de transformação de produtos plásticos é muito diversificada e atua tanto na produção de insumos necessários para a produção de outros bens, como também na forma de produto final, destinado diretamente ao consumidor.

No Brasil, os transformadores plásticos adquirem suas principais matérias-primas de três principais fontes: das empresas fabricantes de resinas plásticas (BRASKEM e outros); de distribuidores, quando por razões de escala de compras; ou de recicladores de plásticos. Além

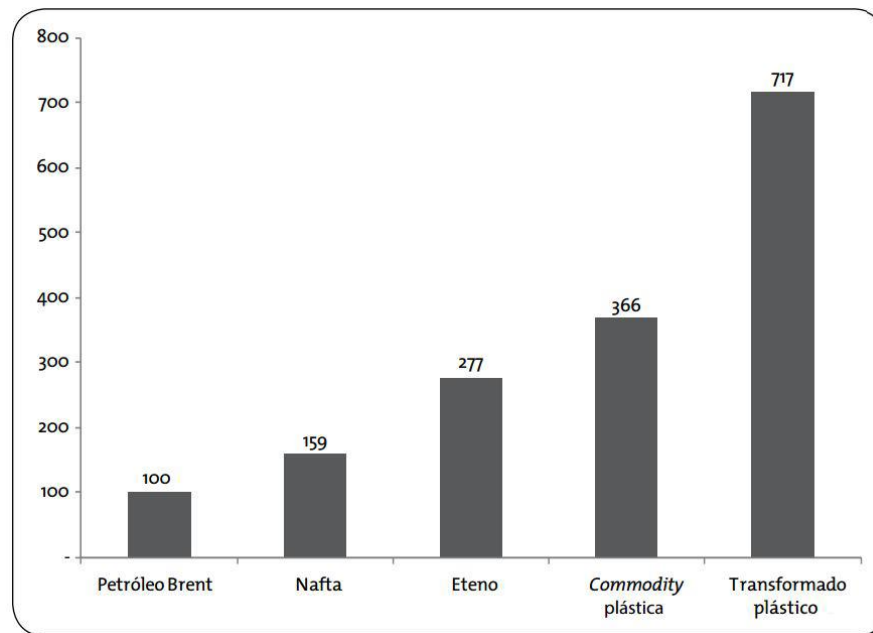
das resinas plásticas, os transformadores plásticos também utilizam aditivos como insumos: plastificantes, cargas minerais, corantes e pigmentos, estabilizantes e lubrificantes. E utilizam processos industriais variados com diferentes tecnologias, como extrusão, sopro, injeção, termoformagem, compressão e imersão (ABDI, 2009). De acordo com Silva *et al.* (2013), dois importantes setores para as empresas transformadoras são: o de fabricação de equipamentos como injetoras, sopradoras e extrusoras; e o de fabricação de moldes – ambos importantes fontes de inovação e de ganhos de produtividade para a indústria de transformação de plásticos.

Os produtos transformados podem ser vendidos diretamente a clientes localizados em uma ampla diversidade de indústrias, como: alimentos, bebidas, automobilística, autopeças, construção civil, entre outros ou chegar ao consumidor final por canais de distribuição como o setor de varejo.

Os transformados plásticos contribuem para uma significativa agregação de valor na cadeia produtiva do petróleo. A comparação entre os preços do petróleo tipo *Brent*³¹, com os da nafta, eteno, *commodities* plásticas e valores médios de transformados plásticos comercializados no Brasil, permite verificar a agregação de valores médios de transformados plásticos comercializados no Brasil, conforme apresentado na figura 1.14. Observa-se que o produto transformado plástico apresenta um valor de mercado de aproximadamente sete vezes o do petróleo.

³¹ Brent é uma classificação de petróleo cru que se subdivide em Brent Crude, Brent doce leve, Oseberg e Forties. O Brent é originário do Mar do Norte.

Figura 1.14. Evolução do valor na cadeia produtiva da transformação de plásticos.



Fonte: Silva et al. (2013). Nota: evolução de valor por kg (petróleo=100).

De acordo com Machado (2012) a 3ª geração é vista como o elo mais frágil da cadeia petroquímica, por ser um segmento sem fortes barreiras à entrada³² de concorrentes, no qual a maior parte das empresas é pequena ou média. Também, por serem essencialmente moldadoras das resinas, a inovação é dependente dos fornecedores de máquinas e moldes. Por fim, “as empresas da 3ª geração sofrem pressões de custo e preço tanto do oligopólio que caracteriza seus fornecedores de resinas quanto do oligopsônio composto por seus principais clientes (segmentos automobilístico, eletroeletrônico, de bens de capital e construção civil)” (MACHADO, 2012: 52).

Apesar de ser integrante da cadeia petroquímica, a indústria de transformação de plásticos possui características distintas da indústria de 1ª geração (petroquímicos básicos) e 2ª geração (intermediários e resinas). Isto ocorre porque, segundo Pereira (2010), no relacionamento entre os elos da cadeia petroquímica via matéria-prima, não existem identidades técnicas e econômicas entre a 3ª e as demais gerações. A 3ª geração distingue-se por uma maior diferenciação e diversificação de seus produtos, elevada pulverização e mínimo grau de concentração e também por ser uma indústria intensiva em mão de obra, com menor escala de produção e com processos de produção mais flexíveis.

³² De acordo com Porter (2008), um setor cuja necessidade de produção se define em forte proteção tecnológica, elevados volumes, exigência de capital, predominância de economias de escala em relação à demanda, é caracterizado como um segmento com fortes barreiras à entrada de novos concorrentes.

1.5 Panorama internacional dos transformados plásticos

Em linhas gerais, o panorama mundial do segmento de transformados plásticos é de crescimento, pois desde 1950 a produção mundial de materiais plásticos aumentou 165 vezes. Em 1950 a produção foi de 1,7 milhões de toneladas e em 2011 chegou-se a um patamar de 280 milhões de toneladas, como indicado na tabela 1.5.

Tabela 1.5. Produção mundial de plásticos.

Ano	Milhões de toneladas
1950	1,7
1976	47,0
1989	99,0
2002	204,0
2009	250,0
2010	270,0
2011	280,0

Fonte: Plastics Europe (2012).

Em 2012, a China produziu 23,9%, a Europa 20,4%, a América do Norte 19,9% e a América Latina 4,9% (sendo 2% do Brasil e 2,9% dos outros países), como apresentado na tabela 1.6. Percebe-se que a China vem se destacando também como um importante pólo produtor de transformados plásticos. A China, em 2004, representava 8,9% do volume na produção mundial de resinas e o Brasil 1,8% (ARAÚJO, 2011), já em 2011 a China aumentou para quase 24% sua representação no volume da produção mundial (PLASTICS EUROPE, 2013) enquanto o Brasil chegou a 2% (SILVA et al., 2013). A China se apresenta como um *player* importante também do lado da oferta, ampliando cada vez mais sua participação no mercado mundial, inclusive no que tange aos plásticos de maior valor agregado.

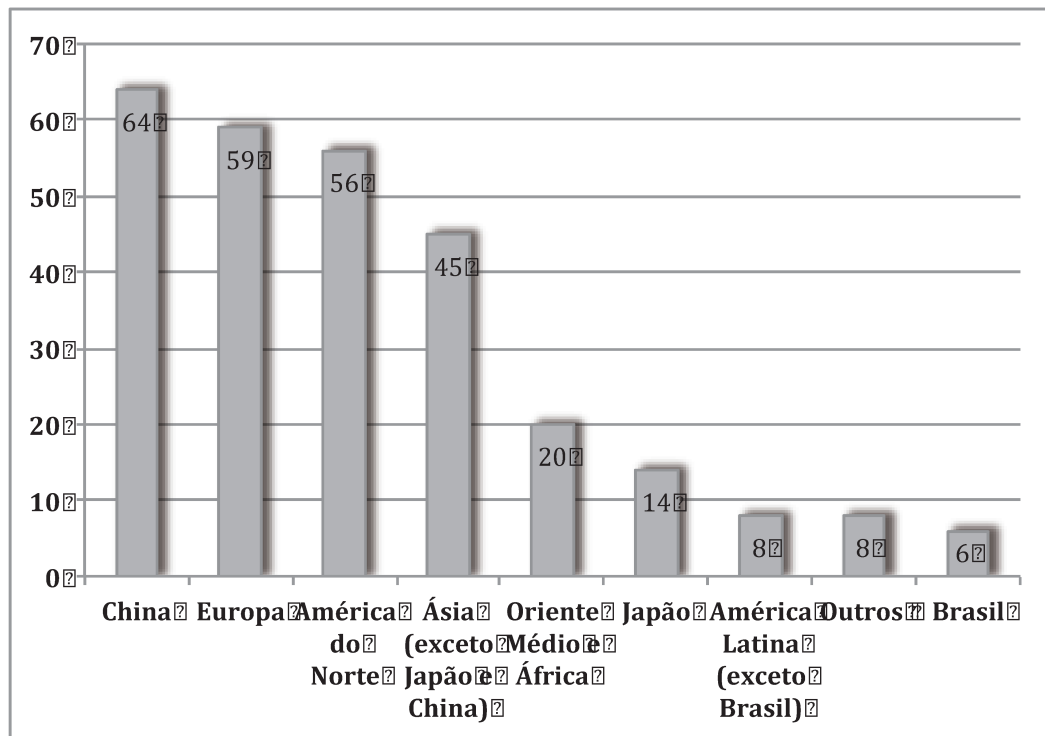
A produção mundial em 2011 alcançou 280 milhões de toneladas de materiais plásticos, um crescimento de 4% em relação a 2010 e está concentrada na China, na Europa e América do Norte que juntas representaram 64,2% do total da produção. A China produziu 64 milhões, a Europa 59 milhões, a América do Norte 56 milhões e o Brasil 6 milhões de toneladas de materiais plásticos, como apresentada na figura 1.15.

Tabela 1.6. Principais produtores mundiais de plásticos.

Produtores	%
China	23,9
Europa	20,4
América do Norte	19,9
Ásia (exceto Japão e China)	15,8
Oriente Médio e África	7,2
Japão	4,9
América Latina	4,9
Outros	3

Fonte: Plastics Europe (2013).

Atualmente a cadeia petroquímica mundial apresenta um elevado patamar de preço das matérias primas (afetando principalmente a rota baseada em nafta) e o deslocamento do principal mercado consumidor de produtos petroquímicos para a China, direcionando o fluxo de investimentos em expansão da capacidade para o Oriente Médio e Ásia (MACHADO, 2012). Além disso, instabilidade política e desastres naturais (que reduziram a produção no Golfo do México e o crescimento da economia mundial) são apontados entre os fatores que influenciam a elevação dos preços (IPT, 2008).

Figura 1.15. Produção mundial de plástico em milhões de toneladas (2011).

Fonte: Abiplast (2013).

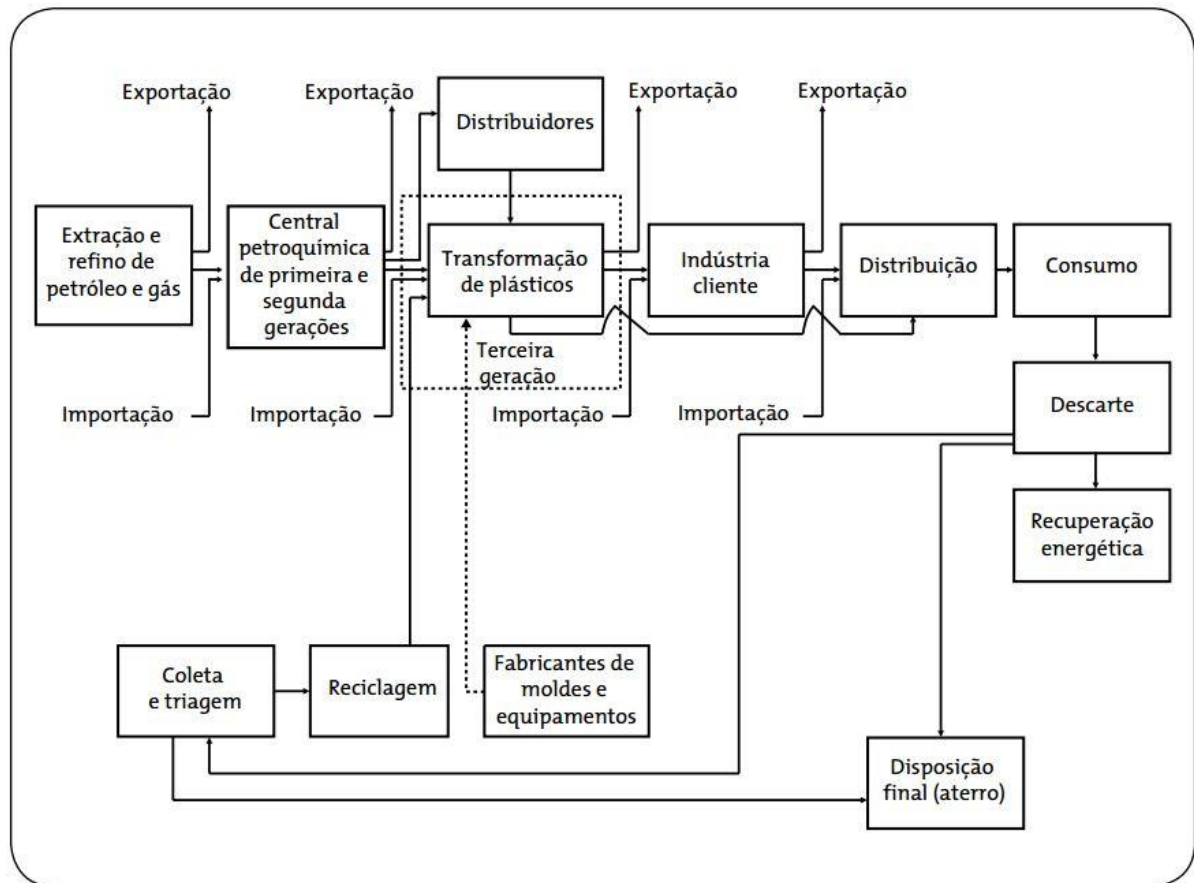
1.6 O setor de transformados plásticos no Brasil

A indústria de transformação de plásticos está no centro de uma cadeia industrial que se inicia com os processos de exploração e produção de petróleo e gás, principalmente, e integra fabricantes de equipamentos de transformação, fabricantes de ferramentas de moldagem e clientes de diferentes mercados, estendendo-se até o consumidor final. A figura 1.16 exemplifica as principais relações na cadeia produtiva da transformação de plásticos.

No Brasil, a principal característica da indústria de transformação de plásticos é sua elevada pulverização, contando com 11.690 empresas que empregaram 348 mil trabalhadores diretos em 2012 (ABIPLAST, 2013). A grande maioria das empresas do setor é classificada como micro e pequenas empresas (que possuem até 100 empregados) e estão localizadas nas regiões sul e sudeste do país, agregando juntas mais de 85% das empresas do setor. Só no estado de São Paulo foram localizadas 5.157 empresas (44,1%) com 151.643 empregados em 2012. De acordo com a metodologia de classificação de empresas pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), a indústria de transformados plásticos é 71% composta por microempresas (com até 19 funcionários), 23% por pequenas (com vinte a 99

funcionários), 6% por médias (com cem a 499 funcionários) e apenas 0,5% por empresas grandes (mais de quinhentos empregados) (ABIPLAST, 2013).

Figura 1.16. Cadeia produtiva da transformação de plásticos.



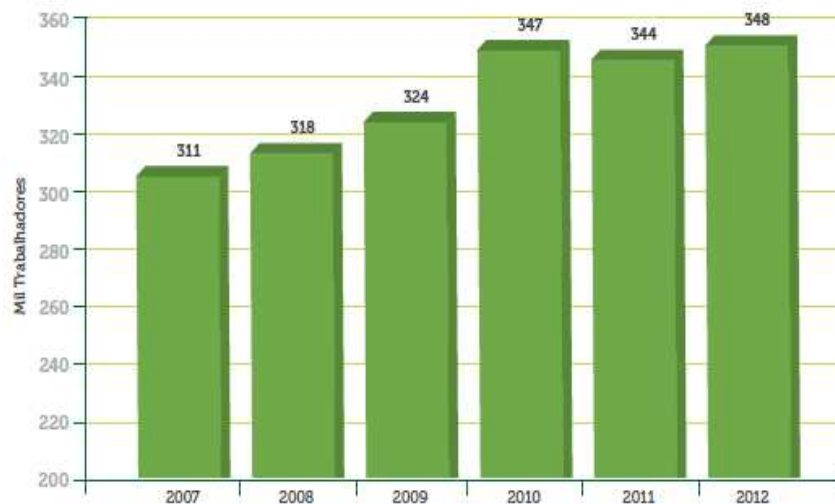
Fonte: Silva et al. (2014:133).

A localização das empresas e do emprego tende a acompanhar a distribuição dos principais mercados consumidores, mesmo que a parte mais expressiva da produção da indústria esteja voltada ao consumo intermediário (como no caso de embalagens e outros insumos para importantes indústrias) (ABDI, 2009).

A taxa de geração de empregos média do setor é de 2% a cada ano, porém em 2012 o aumento foi de 1% em relação ao número de funcionários registrados em 2011, como apresentada na figura 1.17. O setor representa 4% da mão de obra ocupada na indústria brasileira e mais da metade dos trabalhadores possuem ensino médio completo (ABIPLAST, 2013). De acordo com Moreira *et al.* (2010), o nível de emprego no setor é bastante sensível ao investimento quando comparado a outros elos de sua cadeia, pois para gerar um emprego direto, uma central petroquímica investe aproximadamente R\$ 10 milhões, e uma empresa de transformação, cerca de R\$ 1 milhão.

O consumo de resinas plásticas pelos transformadores no país é relevante tanto para a viabilidade econômica dos investimentos quanto para a operação de uma central petroquímica típica no Brasil, uma vez que aproximadamente 60% de sua produção local é para a fabricação dessas resinas, enquanto os outros 40% são para a fabricação de outros produtos químicos básicos (SILVA et al., 2013).

Figura 1.17. Empregos no setor de transformados plásticos (2012), em mil trabalhadores.

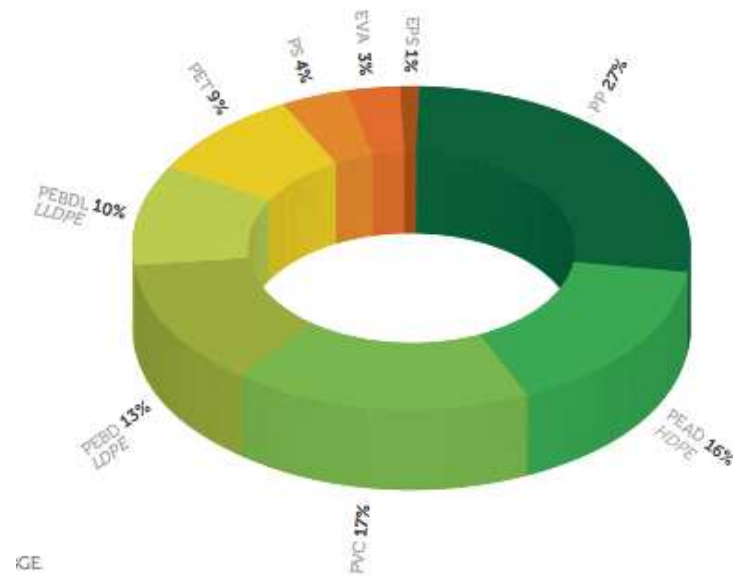


Fonte: Abiplast (2013).

Entre 2011 e 2012, o consumo de resinas termoplástica cresceu 4% no Brasil (ABIPLAST, 2013). O polipropileno (PP) é a principal resina consumida no país, representando 27% do consumo brasileiro. A distribuição do consumo dos principais plásticos no Brasil está apresentada na figura 1.18, onde se observa que as resinas PP, PVC e PE³³ (também conhecidas como as principais *commodities* plásticas) representam aproximadamente 83% do consumo no país.

O valor de vendas de transformados plásticos cresceu mais que o valor da produção local entre os anos de 2007 até 2012, indicando aumento da presença de produtos importados no mercado brasileiro, como observado na tabela 1.7. A tabela 1.7 também mostra que o crescimento anual de consumo de resinas foi de 3,7%, superior ao do Produto Interno Bruto (PIB) de 3,2% no mesmo período (Silva et al., 2013). Isso reflete a elasticidade da demanda do setor, consequência do dinamismo local das cadeias produtivas que as consomem no país, como a construção civil e automóveis e autopeças que tiveram um intenso crescimento nos últimos anos no país.

³³ PE são: PEAD, PEBD e PEBDL.

Figura 1.18. Principais resinas termoplásticas consumidas no Brasil (2012).

Fonte: Abiplast-Perfil (2012).

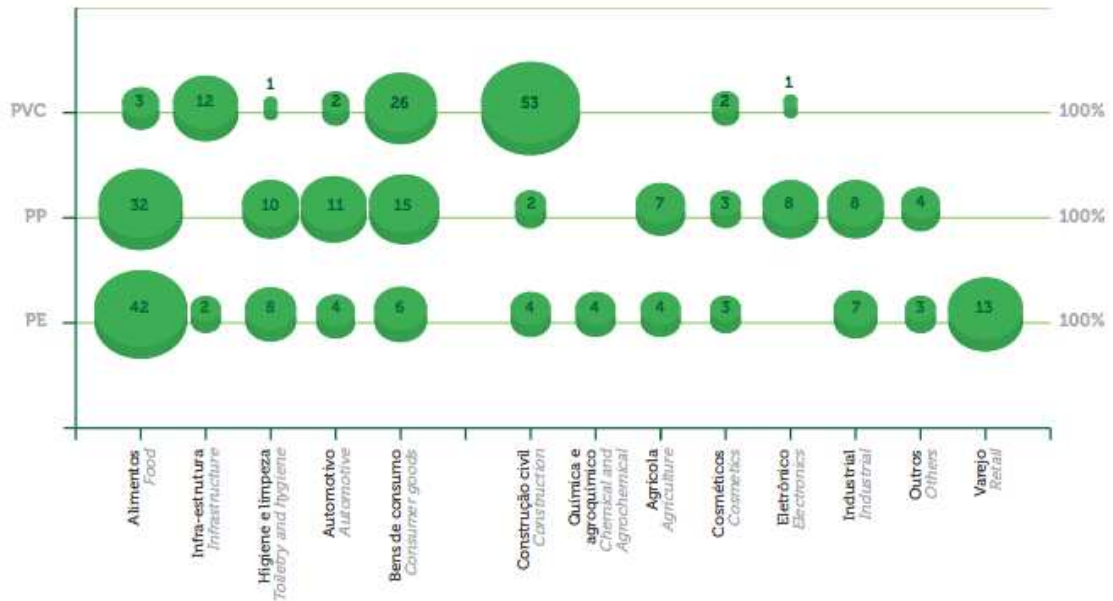
O setor de transformados plásticos gera produtos que são utilizados em diversas cadeias produtivas da economia. A figura 1.19 e a tabela 1.8 indicam que os setores que mais consomem transformados plásticos são: a construção civil (16%) utilizando o PVC como principal resina (para a fabricação de tubos, conexões e conduítes), de alimentos e bebidas (16%) utilizando o PP e PE (embalagens em geral) e o automotivo (15%) tendo o PP (para autopeças) como principal resina consumida.

Tabela 1.7. Consumo aparente de resinas, produção e consumo aparente e vendas de transformados plásticos entre 2007 e 2012 no Brasil.

Ano	Resinas termoplásticas	Transformados plásticos			
	Consumo aparente (mil t)	Produção (mil t)	Valor da produção (R\$ bilhões)	Consumo aparente (mil t)	Valor das vendas (R\$ bilhões)
2007	5.550	5.555	37,0	5.633	37,0
2008	6.140	6.145	41,0	6.300	41,4
2009	5.880	5.881	41,6	6.070	42,3
2010	6.440	6.436	48,7	6.742	49,3
2011	6.430	6.358	50,9	6.817	52,8
2012	6.660	6.665	53,8	7.127	56,5
Crescimento (%a.a.)	3,7	3,7	7,8	4,8	8,9

Fonte: Silva et al. (2013, 137).

Figura 1.19. Distribuição das principais resinas por setor de utilização.



Fonte: Abiplast-Perfil (2012).

Tabela 1.8. Principais setores consumidores de transformados plásticos(2009).

SETOR	%
Construção Civil	16%
Alimentos e bebidas	16%
Automóveis e autopeças	15%
Plástico e borracha	15%
Papel, celulose e impressão	6%
Agricultura	5%
Máquinas e equipamentos	5%
Móveis	5%
Produtos de metal	4%
Eletrônicos	3%
Perfumaria, higiene e limpeza	2%
Outros transportes	2%
Farmacêutico	2%
Eletrodomésticos	1%
Químico	1%
Calçados	1%
Instrumentos médicos	1%
Têxteis e vestuário	1%
Outros	5%

Fonte: Abiplast (2013).

No Brasil, a produção de transformados plásticos aumentou anualmente e em 2012 a produção chegou a 6.665 mil toneladas. Em 2012, o crescimento na produção foi determinado pelos segmentos de artefatos plásticos diversos e embalagens. O consumo aparente de transformados plásticos também aumentou anualmente e teve um salto de 6.817 mil toneladas em 2011 para 7.127 mil toneladas em 2012 com um faturamento de 56,49 bilhões de reais. Houve crescimento de 5% na produção de transformados plásticos (em peso) entre 2011 e 2012, o mesmo crescimento atingido pelo consumo aparente. Em termos monetários, o crescimento da produção foi de cerca de 6%, o que refletiu no aumento do faturamento em aproximadamente 7% (ABIPLAST, 2013).

O setor de transformados plásticos é dependente de tecnologias estrangeiras. Por se tratar de um segmento cuja inovação depende dos fornecedores de máquinas e equipamentos, nota-se que no Brasil (período entre o ano 2000 até 2008) o setor ampliou significativamente suas importações de máquinas e equipamentos, principalmente de injetoras e extrusoras de baixo custo provenientes da China (ARAÚJO, 2011). O preço das máquinas chinesas chega a parâmetros inalcançáveis para as empresas brasileiras, principalmente por causa do acesso a recursos baratos e pelas economias de escala³⁴ (ABDI, 2009).

O Brasil exportou, em 2012, um total de 238 mil toneladas de transformados plásticos cujos principais destinos foram Argentina, Estados Unidos, Chile e Holanda. Também se identificou uma diversificação brasileira das exportações, apresentada pela rubrica “outros países”. Em relação às importações de transformados plásticos, destaca-se a participação chinesa que em 2010 nem constava entre os dez principais países de origem das importações de plásticos. Já em 2007 esse país foi o terceiro colocado na lista representando 9,2% (ARAÚJO, 2011) e atualmente é o país líder de importações de plásticos para o Brasil, com 22% das 708 mil toneladas importadas em 2012, como exposto na tabela 1.9.

Os principais produtos exportados pelo Brasil são: laminados de polietileno não reforçado, caixas e engradados, laminados de polipropileno, tubos umbilicais, laminados reforçados de resina melamina e baldes para transporte. Já os principais produtos importados pelo Brasil são: garrafas e frascos, laminados de polietileno não reforçados, laminados de polipropileno, fitas autoadesivas grossas, revestimento de piso de PVC e utensílios de cozinha (ABIPLAST, 2012).

³⁴ Em relação a esse último ponto, destaca-se o exemplo do maior fabricante chinês de equipamentos e máquinas para transformar plástico, que produz mais de 6 mil unidades por ano, enquanto a maior empresa brasileira não chega a produzir 300 unidades anualmente (ABDI, 2009).

Tabela 1.9. Principais países que o Brasil possui fluxo comercial no setor de transformados plásticos (2012).

PAÍSES	IMPORTOU	EXPORTOU
Alemanha	7%	2%
Angola	-	1%
Argentina	7%	28%
Bolívia	-	1%
Chile	1%	6%
China	22%	-
Colômbia	-	4%
Coréia do Sul	3%	-
Espanha	2%	1%
Estados Unidos	16%	7%
França	4%	-
Holanda	-	12%
Índia	2%	-
Itália	4%	-
Japão	3%	1%
México	2%	3%
Outros países	19%	16%
Paraguai	-	6%
Peru	-	2%
Reino Unido	2%	-
Taiwan	2%	-
Uruguai	5%	4%
Venezuela	5%	-

Fonte: elaboração própria a partir de dados da ABIPLAST, 2012

No Brasil, a fragilidade da indústria de transformação de plástico se dá por ser um setor sem fortes barreiras à entrada de novos competidores e, por sua vez, a maior parte das empresas é de pequeno ou médio portes (PEREIRA; BORSCHIVER, 2010). Essas empresas são, “basicamente, moldadoras de resinas e não vislumbram grandes inovações em seus processos, estando sujeitas e dependentes das novidades inseridas pelos seus fornecedores de matérias-primas e maquinários” (PEREIRA, BORSCHIVER, 2010, p. 226). Outro fator relevante é que as empresas transformadoras de plásticos sofrem pressões de custo e preço, tanto em relação ao baixo número de fornecedores de resinas quanto ao pequeno grupo composto por seus clientes. Como resultado,

apenas as empresas de transformação com maiores escalas e mais capacitações são mais efetivas com o esforço de conseguir preços especiais localmente ou por meio de importações, uma vez que há alternativas competitivas em mercados internacionais. Em termos típicos, as resinas plásticas no mercado internacional custam cerca de 25% a menos do que no mercado local. Entretanto, os custos logísticos e as elevadas barreiras

tarifárias à importação reduzem esse diferencial de custos e, como consequência, as chances de aumento da competitividade da indústria de transformação local (SILVA et al., 2013, 152).

A dominância dos fornecedores no desenvolvimento tecnológico do setor de transformados plásticos reduz a margem de manobra de inovações dentro do setor (ARAÚJO, 2011). No entanto, Padilha e Bomtempo (2007,151) defendem que

[...] as competências tecnológicas estratégicas na indústria de transformados plásticos são aquelas que permitem a superação das limitações da categoria dominada pelos fornecedores. O desenvolvimento dessas competências ao longo do tempo permite que a empresa se transforme em um usuário capaz de desenvolver melhorias na tecnologia adquirida dos fornecedores, assim como realizar projetos de desenvolvimento conjuntos, se tornando usuários qualificados e rompendo, desta forma, com a barreira de dominados pelos fornecedores (PADILHA e BOMTEMPO, 2007, 151).

Nesse sentido, “o aprendizado tecnológico e o desenvolvimento de competências baseadas nas inovações dos fornecedores de resinas e de máquinas, bem como o desenvolvimento conjunto de algumas inovações pode contribuir significativamente para o desenvolvimento tecnológico das empresas de 3ª geração” (ARAÚJO, 2011, 100).

Na outra ponta, a dos produtos finais do setor de transformação de plásticos, boa parte dos produtos são usados como intermediários na produção de outros setores. Nesses casos, os clientes (fabricantes de eletrodomésticos, setor automotivo e outros) são detentores da “capacidade de coordenar a cadeia produtiva em termos de preços e volume de pedidos, assim como tecnologia, design e especificações” (MACHADO e PIZYSIEZNIG FILHO, 2003). Por isso novas aplicações para os plásticos também estão profundamente relacionadas com as necessidades e especificações das empresas compradoras (ARAÚJO, 2011).

Considerações Finais

Embora os plásticos sejam os materiais inertes mais encontrados nos resíduos brasileiros, com aproximadamente 20% dos resíduos gerados no Brasil em 2011 (PLASTIVIDA, 2012), o Índice de Reciclagem Mecânica de plástico pós-consumo foi de 22%. A reciclagem do plástico no Brasil é alimentada fortemente pela coleta informal deste material realizada pelos catadores. Para a ABIPLAST (2013), a deficiência nos programas oficiais de coleta seletiva no país dificulta o aumento nos índices de reciclagem deste material, de modo que a indústria de reciclagem do material operou com capacidade ociosa

(37%) no ano de 2011 (PLASTIVIDA, 2012). E a falta de matéria-prima pode impactar no preço do produto e comprometer a sustentabilidade do negócio.

Outro fator que poderá alterar o mercado da reciclagem de plásticos é a utilização do material reciclado para embalar bebidas e alimentos. Plásticos reciclados ainda são pouco usados para embalar alimentos, por causa de preocupações com padrões de higiene e segurança alimentar, e o setor alimentício é um dos maiores mercados para os plásticos (COMISSÃO EUROPEIA, 2011). Contudo, com o uso da tecnologia *bottle-to-bottle*, atualmente já são fabricadas embalagens de plástico reciclado para o contato direto com alimentos, como é o caso de engradados (DE OLIVEIRA, 2012). A única diferença em relação à resina virgem é uma pequena deterioração sofrida na presença de luz, mas a resina reciclada já vem sendo usada como substituto da resina virgem, inclusive na fabricação de algumas garrafas (HOPEWELL, DVORAK e KOSIOR, 2009).

Em relação aos tipos de plásticos que são reciclados, não há dados específicos para a reciclagem do plástico filme (sacolas de supermercado), que segundo o Ciclossoft CEMPRE de 2012, compõem em 22,7% dos plásticos coletados nas cidades que desenvolvem programas de coleta seletiva. Estima-se que o índice de reciclagem do plástico filme seja bastante inferior a reciclagem do plástico duro, porque não é economicamente relevante a reciclagem deste tipo de plástico³⁵. A deficiência da separação de materiais e os baixos preços pagos aos catadores por tonelada recolhida também contribuem para o baixo índice de reciclagem desse tipo de plástico. Dessa forma, os plásticos filme possuem como destino final os lixões e aterros do país e não raro contaminam rios, montanhas e o mar (FIGUEIREDO, 2012).

Na União Europeia, quase 70% dos plásticos descartados foram recuperados, já os Estados Unidos recuperaram apenas 8,8% e o Brasil 22% no ano de 2012. Apesar de a geração de resíduos plásticos pelos Estados Unidos ter sido 7 vezes maior que a do Brasil e 30% maior do que toda a União Europeia, os índices de recuperação foram 7 vezes menores que a Europa. Tal fato pode ser consequência de legislações menos eficientes ou de descaso do país para a reciclagem dos resíduos plásticos.

³⁵ Nota-se que as informações sobre produção e reciclagem de plástico ainda são desatualizadas, dispersas e fragmentadas, uma vez que a compilação de dados apresentados foi oriunda de diversas fontes separadas e isoladas. No Brasil, ainda não há uma base de dados nacional confiável e um acompanhamento sistemático da evolução da reciclagem de plástico, especialmente por tipo de resina. Tal base de dados se faz necessária para avançar na discussão sobre reciclagem de plástico e seria uma importante ferramenta com a função de facilitar e acelerar a busca por informação de qualidade sobre o setor específico de cada resina de plástico reciclada.

A indústria da reciclagem de plástico brasileira tem posição frágil dentro da cadeia produtiva do plástico porque, por um lado, esta cadeia é fortemente influenciada pela indústria petroquímica brasileira que exerce um oligopólio com a concentração em grandes empresas e com elevadas barreiras à entrada. Por outro, a indústria de transformação é a compradora da matéria-prima e exerce pressão em termos de volume e preço.

A indústria de reciclagem de plástico tem um papel importante no enfrentamento das questões ambientais relacionadas com os resíduos plásticos descartados. Por isso, o fortalecimento dessa indústria é fundamental também para que mais resíduos plásticos possam ser reintroduzidos ao processo produtivo ao invés de irem para aterros, lixões ou mares.

Capítulo 2. A Política Nacional de Resíduos Sólidos

Um dos grandes desafios enfrentado pela sociedade é o equacionamento da geração excessiva de resíduos e sua disposição ambientalmente correta. A preocupação mundial em relação aos resíduos sólidos tem aumentado ante o crescimento da produção, do gerenciamento inadequado e da falta de áreas de disposição final (JACOBI e BESEN, 2011).

A necessidade de dar destinação correta aos resíduos gerados nos processos de produção industrial era eminente e a Alemanha foi a pioneira na adoção de medidas destinadas a equacionar a questão dos resíduos sólidos. Inspirados na legislação alemã, grande parte dos países europeus vêm adotando regras bastante rígidas em relação aos resíduos sólidos. Além disso, com vistas a aproximar o tratamento dado à questão, a União Europeia vem editando várias normas referentes à gestão dos resíduos sólidos (JURAS, 2012).

Dentre as diversas inovações promovidas pelas políticas de resíduos, uma das mais importantes é a adoção da responsabilidade pós-consumo, que pode ser definida como a responsabilidade dos fabricantes, distribuidores ou importadores de produtos, pela gestão dos resíduos a estes associados, mesmo após o seu consumo (EUROPEAN COMMISSION, 2010).

No Brasil, foi aprovada, após 21 anos de tramitação, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que “institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências”. Entre os pilares da nova lei, encontra-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, que se inspira na responsabilidade pós-consumo e tem por fundamento o princípio do poluidor-pagador.

No presente capítulo, pretende-se apresentar a experiência da União Europeia em relação à legislação dos resíduos sólidos como um modelo seguido para a formulação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. Também será apresentada a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, dando ênfase à responsabilidade pós-consumo, tratada na lei como responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto e o acordo setorial de embalagens em geral. Serão discutidas as responsabilidades e desafios de cada ator na cadeia produtiva da reciclagem, dando destaque aos catadores de resíduos sólidos que, por meio do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis, influenciaram na formulação da PNRS.

2.1 A experiência da União Europeia

A ideia de responsabilidade do produtor pelo ciclo de vida dos produtos começou a ser discutida na Europa. Em 1991, a Alemanha exigiu dos produtores a recuperação das embalagens relacionadas aos seus produtos após o consumo e a garantia que uma determinada porcentagem seria reciclada (WALLS, 2011). Essa motivação se espalhou por diversos países na Europa, Japão, entre outros, como uma oportunidade para baixar os custos com o manejo de resíduos.

Essa ação foi gradualmente substituída pelo conceito da Responsabilidade Estendida do Produtor (*Extended Producer Responsibility-EPR*) definida pela Organização pela Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) como:

uma abordagem político-ambiental em que a responsabilidade de um produtor de um produto é estendida para a fase pós-consumo do ciclo de vida do produto. Uma política EPR é caracterizada por: (1) transferência de responsabilidade (física e/ou econômica; total ou parcial) em direção aos produtores e distante dos municípios; e (2) concessão de incentivos aos produtores para levarem o meio ambiente em consideração durante a concepção dos seus produtos. Enquanto outros instrumentos de política tendem a focalizar um único ponto da cadeia, EPR procura integrar sinais relacionados às características ambientais de produtos e processos de produção em toda a cadeia do produto (OCDE, 2014).³⁶

As primeiras regulações que consideraram os materiais das embalagens e que os relacionaram com seus produtores e com a responsabilidade pelo fim da vida e tratamento desses materiais foram as Diretivas Europeias 94/62/CE (de 20 de Dezembro de 1994) e 2004/12/EC relativas às embalagens e aos resíduos de embalagens. Essas regulações preveem medidas para limitar a produção de resíduos de embalagens e para promover a reciclagem, reutilização e outras formas de valorização destes resíduos. A sua eliminação final deve ser considerada como uma solução de último recurso (EUROPA, s.d.).

A presente diretiva tem por objeto a harmonização das disposições nacionais respeitantes à gestão de embalagens e de resíduos de embalagens a fim de, por um lado, prevenir e reduzir o seu impacto no ambiente, em todos os Estados-membros, assim como em países terceiros, assegurando um elevado

³⁶ Tradução de: “*OECD defines Extended Producer Responsibility (EPR) as an environmental policy approach in which a producer’s responsibility for a product is extended to the post-consumer stage of a product’s life cycle. An EPR policy is characterised by: (1) the shifting of responsibility (physically and/or economically; fully or partially) upstream toward the producer and away from municipalities; and (2) the provision of incentives to producers to take into account environmental considerations when designing their products. While other policy instruments tend to target a single point in the chain, EPR seeks to integrate signals related to the environmental characteristics of products and production processes throughout the product chain.*”

nível de proteção do ambiente, e, por outro lado, garantir o funcionamento do mercado interno e evitar entraves ao comércio e distorções e restrições de concorrência na Comunidade (EUROPA, 1994).

Os Estados-Membros da comunidade Europeia estabeleceram um cronograma de metas para instaurar sistemas de coleta, recuperação e valorização, a fim de atingirem diferentes metas em todo o território, como descrito a seguir:

até 30 de Junho de 2001, serão valorizados ou incinerados em instalações de incineração de resíduos com recuperação de energia entre, no mínimo, 50 % e, no máximo, 65 % em peso dos resíduos de embalagens; até 31 de Dezembro de 2008, serão valorizados ou incinerados em instalações de incineração de resíduos com recuperação de energia, no mínimo, 60 % em peso dos resíduos de embalagens; até 30 de Junho de 2001, serão reciclados entre, no mínimo, 25 % e, no máximo, 45 % em peso da totalidade dos materiais de embalagem contidos nos resíduos de embalagens, com 15 %, no mínimo, em peso, para cada material de embalagem; até 31 de Dezembro de 2008, serão reciclados entre, no mínimo, 55 % e, no máximo, 80 % em peso dos resíduos de embalagens; até 31 de Dezembro de 2008, serão alcançados os seguintes objetivos mínimos de reciclagem para os materiais contidos nos resíduos de embalagens: 60 % em peso para o vidro, 60 % em peso para o papel e cartão, 50 % em peso para os metais, 22,5 % em peso para os plásticos, contando exclusivamente o material que for reciclado sob a forma de plásticos, 15 % em peso para a madeira.

No entanto, em 2014 a Comissão Europeia reviu as metas da Diretiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, bem como as metas da Diretiva 2008/98/CE da Diretiva 1999/31/CE do Conselho relativas aos resíduos e à deposição de resíduos em aterros, respectivamente, e concluiu que muitos Estados-Membros não desenvolveram ainda completamente as infraestruturas de gestão de resíduos necessárias e estão agora a planejar investimentos (EUROPA, 2014). Por isso, revisaram os objetivos atuais no que respeita à preparação para a reutilização e a reciclagem dos resíduos urbanos e à erradicação dos resíduos recicláveis dos aterros (correspondente a um máximo de 25% das deposições em aterro até 2025).

Deverá assegurar-se que os materiais constituintes dos resíduos economicamente valiosos são progressiva e efetivamente valorizados através de uma gestão de resíduos adequada e de acordo com a hierarquia dos resíduos. Desta forma, devem ser criadas condições para que os materiais valiosos contidos nos resíduos regressem à economia europeia, realizando assim progressos na implementação da Iniciativa Matérias-Primas e na criação de uma economia circular (EUROPA, s.d., 2014).

Os resíduos urbanos representam entre 7 e 10% do total de resíduos produzidos na União. No entanto, este fluxo de resíduos situa-se entre os mais complexos de gerir, e a forma

como é gerido dá uma boa indicação da qualidade do sistema de gestão global de resíduos de um país. Os desafios colocados pela gestão dos resíduos urbanos advêm da sua composição mista e complexa. Consequentemente, a sua gestão obriga a criar um sistema de gestão de resíduos altamente complexo, incluindo um sistema de coleta eficiente, a participação ativa dos cidadãos e das empresas, infraestruturas adaptadas à composição específica dos resíduos e um sofisticado sistema de financiamento. Os países que desenvolveram sistemas eficientes de gestão dos resíduos urbanos apresentam, de uma forma geral, melhores resultados ao nível da gestão global dos resíduos (EUROPA, 2014).

Como metas para os próximos anos essa Comissão definiu:

- Até finais de 2020, devem ser preparados para a reutilização e reciclados pelo menos 60%, em peso, dos resíduos de embalagens;
- Até finais de 2020, devem ser cumpridos os seguintes objetivos mínimos no que respeita à preparação para a reutilização e a reciclagem dos seguintes materiais específicos contidos nos resíduos de embalagens:
 - 45% do plástico; 50% da madeira; 70% dos metais ferrosos; 70% do alumínio; 70% do vidro; 85% do papel e do cartão;
- Até finais de 2025, devem ser preparados para a reutilização e reciclados pelo menos 70%, em peso, de todos os resíduos de embalagens;
- Até finais de 2025, devem ser cumpridos os seguintes objetivos mínimos no que respeita à preparação para a reutilização e a reciclagem dos seguintes materiais específicos contidos nos resíduos de embalagens:
 - 60% do plástico; 65% da madeira; 80% dos metais ferrosos; 80% do alumínio; 80% do vidro; 90% do papel e do cartão;
- Até finais de 2030, devem ser preparados para a reutilização e reciclados pelo menos 80%, em peso, de todos os resíduos de embalagens;
- Até finais de 2030, devem ser cumpridos os seguintes objetivos mínimos no que respeita à preparação para a reutilização e a reciclagem dos seguintes materiais específicos contidos nos resíduos de embalagens:
 - 80% da madeira; 90% dos metais ferrosos; 90% do alumínio; 90% do vidro
 (EUROPA, 2014, sem página).

Em relação a fabricação e composição das embalagens, os Estados-Membros devem assegurar-se de que as embalagens sigam alguns requisitos, como: limitar ao máximo o peso e o volume da embalagem para manter níveis de segurança, higiene e aceitação adequados para o consumidor; reduzir ao máximo a presença de substâncias ou matérias perigosas no material da embalagem e em qualquer dos seus componentes; conceber uma embalagem reutilizável ou recuperável (EUROPA, s.d.).

Os Estados-Membros também devem tomar medidas para incentivar o “desenvolvimento, a produção e a comercialização de embalagens adequadas para várias utilizações, que sejam tecnicamente duradouras e que, uma vez transformadas em resíduos,

sejam adequadas para a reutilização e a reciclagem, a fim de facilitar a correta aplicação da hierarquia dos resíduos. Essas medidas devem ter em conta todos os impactos no ciclo de vida das embalagens” (EUROPA, 2014, sem página).

Em relação à disposição dos resíduos em aterros a Comissão também definiu metas para as próximas duas décadas:

- Até 1 de janeiro de 2025, os Estados-Membros devem recusar a deposição dos seguintes resíduos em aterros para resíduos não perigosos: resíduos recicláveis incluindo os plásticos, os metais, o vidro, o papel e o cartão e outros resíduos biodegradáveis.
- A partir de 1 de janeiro de 2025, o Estados-Membros não podem aceitar a deposição em aterros para resíduos não perigosos de uma quantidade de resíduos superior, em determinado ano, a 25% da quantidade total de resíduos urbanos produzidos no ano anterior.
- Até 1 de janeiro de 2030, os Estados-Membros devem enviar todos os esforços para aceitar unicamente a deposição de resíduos finais em aterros para resíduos não perigosos, de modo que a quantidade total depositada em aterro não exceda 5% da quantidade total de resíduos urbanos produzidos no ano anterior. A Comissão revê este objetivo até 2025 e, se necessário, apresenta uma proposta legislativa com vista a definir um objetivo juridicamente vinculativo de redução da deposição em aterro, para 2030 (EUROPA, 2014, sem página).

A partir da publicação do relatório da Comissão, os Estados-Membros em risco de não cumprimento dos objetivos devem, no prazo de seis meses, elaborar um plano de execução em que apresentem as medidas que pretendem tomar para alcançar os objetivos. Para monitoramento das atividades, os Estados-Membros devem enviar os dados relativos à aplicação do disposto do período de janeiro até dezembro de cada ano.

Essas diretrizes europeias são importantes para entender e situar o Brasil dentro de um contexto internacional de gestão de resíduos sólidos em que todos os atores envolvidos na produção de um resíduo devem ser responsabilizados. Além disso, as metas estabelecidas pelos Estados-Membros da Comunidade Europeia devem ser analisadas para, inclusive, projetarmos nossas próprias metas de gestão de resíduos para os próximos 20 anos.

No entanto, se analisarmos as leis nacionais de alguns países da União Europeia perceberemos que também encontram dificuldades para avançar nas taxas de reciclagem, como é o caso do Reino Unido, por exemplo. De acordo com entrevistados³⁷, a política de

³⁷ Durante doutorado-sanduíche, realizado na University of Northampton (UK), tive a oportunidade de fazer pesquisa de campo (no período de outubro de 2014 a fevereiro de 2015) em cinco empresas recicladoras da

incentivo ao mercado da reciclagem é ultrapassada. Isso porque faltam incentivos para as indústrias que consomem matérias-primas recicladas ao invés da matéria-prima virgem. Especialmente em relação aos plásticos, com a queda do preço do petróleo em 2014 e por consequência a do plástico virgem, houve uma queda no consumo do matéria-prima reciclada.

2.2 Breve histórico da Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Constituição Federal Brasileira, promulgada em 1988, garante, em seu artigo 225, o direito de todos os brasileiros “ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. O artigo 23 define que são competências comuns da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”. Com a promulgação da Constituição Federal, o município passou a ser um ente federativo autônomo, dotado de competências próprias, independência administrativa, legislativa e financeira e, em particular, com a faculdade de legislar sobre assuntos de interesse local; suplementar a legislação federal e a estadual e, ainda, organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local de caráter essencial (Artigo 30 incisos I, II e V). Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a partir do artigo 30, deriva-se a interpretação de que o município é, portanto, o detentor da titularidade dos serviços de limpeza urbana e toda a gestão e manejo dos resíduos sólidos, desde a coleta até a sua destinação final.

Para fazer valer a Constituição, o país vem adotando uma série de medidas relacionadas à gestão de resíduos (figura 2.1). Em 1991³⁸ foi apresentado o Projeto de Lei número 203 que dispõe sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde (RSS). Nessa proposição legal, atribui-se, ao gerador, a responsabilidade pela segregação, pelo acondicionamento e armazenamento temporário dos resíduos antes da entrega para coleta pública, além da elaboração de programas de gerenciamento de resíduos e, em caso de escolha própria, a incineração. À administração municipal, propôs-se a incumbência de coletar, transportar e destinar os RSS gerados na área urbana, inclusive com a obrigatoriedade de incineração do lixo séptico (FIORE, 2013).

Inglaterra (três recicladoras de plástico, uma recicladora de metais, principalmente carros, e resíduos eletroeletrônicos e uma recicladora de polímeros e carros e eletroeletrônicos).

³⁸ Linha do tempo consultada no site do Ministério do Meio Ambiente.

Durante o trâmite do PL n.203/1991, novas proposições legais referentes ao tema foram apresentadas à câmara federal e em 30 de junho de 1999 houve a Proposição Conama 259 intitulada Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos que foi aprovada pelo plenário do conselho, mas não chegou a ser publicada. No ano de 2001 a Câmara dos Deputados cria e implementa a Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos para apreciar as matérias contempladas nos projetos de lei juntos ao Projeto de Lei 203/91 e também elaborar uma proposta substitutiva global. Com o encerramento da legislatura, a Comissão foi extinta (BRASIL, s.d.).

Em 2003, o Presidente da República instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental para promover a integração das ações de saneamento ambiental, no âmbito do governo federal. O Grupo de Trabalho reestrutura o setor de saneamento e resulta na criação do Programa Resíduos Sólidos Urbanos. Nesse mesmo ano foi realizada a I Conferência de Meio Ambiente (BRASIL, s.d.).

A partir de 2004, o Ministério do Meio Ambiente promoveu grupos de discussão interministeriais e de secretarias do ministério para criar proposta de regulamentação da gestão dos resíduos sólidos. No mesmo ano, o CONAMA realiza o seminário “Contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos” para ouvir a sociedade e formular nova proposta de projeto de lei, pois a Proposição Conama 259, segundo o Ministério do Meio Ambiente, estava defasada (BRASIL, s.d.).

Em 2005 criou-se o grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do MMA para reunir as contribuições do Seminário CONAMA, dos anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional e dos diversos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos. O grupo encaminhou o anteprojeto de lei de “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, discutido com os Ministérios das Cidades, da Saúde, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, do Planejamento, Orçamento e Gestão, do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e da Fazenda. No mesmo ano foi realizada II Conferência Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, s.d.).

Figura 2.1. Linha do tempo sobre a Política Nacional de Resíduos sólidos e legislações federais relacionadas.

Política Nacional de Resíduos Sólidos e legislações federais relacionadas: linha do tempo



Fonte: elaboração própria baseada no site do Ministério do Meio Ambiente.

Em 2007, uma decisão federal contribuiu para agilizar a aprovação de uma política para os resíduos. A Presidência da República, o Ministério do Meio Ambiente e outros ministérios enviaram para apreciação do Congresso o PL 1991/2007, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com forte inter-relação com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº. 11.445/07) e com a Lei dos Consórcios (Lei nº. 11.795/08). No ano de 2008, foram realizadas audiências públicas, com contribuição da Confederação Nacional da Indústria-CNI, da representação de setores interessados e do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (BRASIL, s.d.).

Em 2009, foi constituído um novo grupo de trabalho de resíduos que discutiu questões relativas aos princípios do poluidor pagador, da logística reversa e da integração das cooperativas de catadores, além de matérias como instrumentos fiscais e tributários e incentivos fiscais (BRASIL, s.d.).

Para aumentar a demanda por recicláveis e beneficiar catadores, sucateiros, cooperativas e empresas de processamento primário de resíduos, o governo federal lançou, em 2009, a Medida Provisória 476, que concedia crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para indústrias que comprassem insumos das cooperativas. A renúncia fiscal, estimada em R\$ 500 milhões, previa desconto escalonado de até 50% para a compra de insumos reciclados das empresas, enquanto a aquisição em cooperativas teria redução de 100%. Essa medida, no entanto, já foi suspensa (ETHOS, 2012, 19).

No dia 11 de março de 2010, o plenário da Câmara dos Deputados aprovou um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Depois o projeto seguiu para o Senado, foi analisado em quatro comissões e em julho de 2010 foi aprovado em plenário (BRASIL, s.d.).

Após quase vinte anos, no dia 2 de agosto de 2010, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em cerimônia no Palácio do Itamaraty, sancionou a lei que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos. No dia seguinte foi publicada no Diário Oficial da União a Lei nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. No mesmo ano, em 23 de dezembro foi assinado, durante a Expo Catadores, pelo então Presidente da República, Luis Inácio Lula da Silva, o Decreto nº 7.404, que regulamenta a Lei nº 12.305, 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. Também no dia 23 é publicado o Decreto nº 7405, que institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis, dispõe sobre seu funcionamento e dá outras providências (BRASIL, s.d.).

Depois de todos esses trâmites, entrou em vigor a Lei nº 12.305/2010 da PNRS. A lei se estrutura em 4 títulos e 57 artigos e dispôs sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no território nacional (exceto os radioativos) e estabeleceu as responsabilidades (BRASIL, s.d.).

2.3 A Política Nacional de Resíduos Sólidos: responsabilidades e desafios

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2014)

A maioria das Prefeituras Municipais ainda não dispõe de recursos técnicos e financeiros para solucionar os problemas ligados à gestão de resíduos sólidos. Ignoram-se, muitas vezes, possibilidades de estabelecer parcerias com segmentos que deveriam ser envolvidos na gestão e na busca de alternativas para a implementação de soluções. Raramente utiliza-se das possibilidades e vantagens da cooperação com outros entes federados por meio do estabelecimento de consórcios públicos nos moldes previstos pela Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005) e de seus respectivos decretos de regulamentação, Decreto nº 7217/2010 e Decreto nº 6.017/2007) (MMA, 2014).

Após mais de 20 anos de discussão no Congresso Nacional, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, veio suprir uma importante lacuna na legislação ambiental brasileira ao instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A nova lei reúne diversos dispositivos legais anteriormente esparsos em diferentes instrumentos normativos como portarias e resoluções. Também, traz para o nível de lei, em senso estrito, comandos que estavam em atos infralegais, os quais, por não terem o respaldo de uma lei com normas gerais sobre os resíduos sólidos, tinham sua constitucionalidade questionada por alguns analistas (ARAÚJO e JURAS, 2011).

Dentre os diferentes conceitos introduzidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estão a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial.

Um dos princípios da PNRS é a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos que reconhece a necessidade de participação de todos os elos da cadeia. A Lei 12.305/2010 (Art.3, XVII) define a responsabilidade compartilhada como o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

De acordo com o Art. 30 da Lei 12.305 (BRASIL, 2010), a responsabilidade compartilhada tem por objetivos: compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis; promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas; reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais; incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade; estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis; propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade; e incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Um grande desafio para a implementação da PNRS é a plena efetivação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, envolvendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, poder público e consumidores nas diversas cadeias de produção e consumo.

Para fortalecer a responsabilidade compartilhada, a PNRS apresenta o instrumento da logística reversa como sendo uma ferramenta a ser adotada para a coleta dos resíduos sólidos gerados no Brasil.

A logística reversa é o processo de planejamento, execução, controle da eficiência, da eficácia e do custo e fluxo de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relacionadas desde o ponto de consumo até o ponto de origem a fim de recapturar valor ou descarte apropriado (REVERSE LOGISTICS EXECUTIVE COUNCIL, 2010; ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1998).

Leite (2009) apresenta duas categorias de canais de distribuição reversos: os de pós-consumo e os de pós-venda. O canal reverso de pós-consumo está associado aos bens industriais descartados pela sociedade, que tem ciclos de vida de dias ou até mesmo anos, que depois do uso pelo primeiro consumidor tornam-se produtos de pós-consumo e, se apresentarem condições de utilização, podem destinar-se ao mercado de segunda mão (reuso), sendo comercializados diversas vezes até o fim de sua vida útil. Quando atingem seu fim de vida efetivo podem ser revalorizados de duas formas: remanufatura ou reciclagem. O canal reverso de pós-venda diz respeito aos bens que são devolvidos às empresas por algum motivo, seja apresentação de defeitos, fim do ciclo de vida ou validade, falha na garantia, dentre

outros. A lei brasileira 12.305/2010 refere-se tanto ao canal reverso de pós-consumo quanto ao de pós-venda.

Na lei 12.305/2010 a logística reversa é definida como "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada" (BRASIL, 2010). A logística reversa³⁹ é uma ferramenta a ser utilizada para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil em que se estabelece responsabilidades para os diferentes atores que deverão se comprometer com o êxito da implementação do programa. Os consumidores devem efetuar a devolução de produtos e embalagens aos comerciantes e distribuidores, que, por sua vez, devem devolver ao fabricante ou importador e, por fim, o fabricante ou importador deve dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e embalagens devolvidos (NETO, 2011). Essa nova postura da logística reversa de pós-consumo esta pautada no conceito de administrar não somente a entrega do produto ao cliente, mas também no controle obrigatório de seu retorno, direcionando-o para o descarte ou a reutilização não mais como uma norma moral (facultas agendi), mas norma jurídica (vinculativa e sancionatória) (CHAGAS e GRACCO, 2012).

De acordo com o Art. 33 da Lei 12.305 (BRASIL, 2010), são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa⁴⁰ os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Também são estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens. A implantação deve obedecer a determinações de acordos setoriais baseados em diagnósticos de diferentes realidades e estar atrelada a compromissos com planos e metas.

Na implementação e operacionalização do sistema de logística reversa, o Decreto 7.404/2010, prioriza, especialmente no caso de embalagens pós-consumo, a participação de

³⁹ De acordo com Faria, et. al (2011), a logística reversa é uma subdivisão da logística empresarial e segundo o Reverse Logistics Executive Council (2010), pode ser definida como o processo de planejamento, execução, controle da eficiência, da eficácia e do custo e fluxo de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relacionadas desde o ponto de consumo até o ponto de origem a fim de recapturar valor ou descarte apropriado.

⁴⁰ Mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis (Art. 18., § 1º).

Com o objetivo de promover a implantação desse novo modelo de gestão, fixar cronograma, aprovar os estudos de viabilidade técnica e econômica, estabelecer orientação estratégica para implementação de sistemas de logística inversa, definir diretrizes metodológicas para avaliação dos impactos sociais e econômicos e estabelecer normas e prazos no formato de acordos setoriais para a coleta de materiais descartados, foi criado, por meio do Decreto nº. 7.404/10, o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa (Cori), órgão colegiado de caráter deliberativo e consultivo. O Comitê é composto pelos ministros do Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Ministério da Fazenda e Grupo Técnico de Assessoramento (GTA), composto por técnicos dos mesmos ministérios. Para estudar e buscar soluções de modelagem e governança para cada uma das cadeias de produtos escolhidas como prioritárias pelo comitê orientador foi criado um Grupo de Trabalho Temático – GTTs, que foram constituídos também por representantes convidados de outros setores. Foram criados um total de cinco grupos temáticos: embalagens plásticas de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; embalagens em geral; e resíduos de medicamentos e suas embalagens.

Após a aprovação da viabilidade técnica e econômica, previstos na PNRS, para implantação de sistema de logística reversa das cadeias pelo comitê orientador, foi realizado edital de chamada das propostas para acordos setoriais que preveem responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e propicia que esses materiais, depois de usados, possam ser reaproveitados. Para Abramovay (2013), os acordos setoriais previstos na PNRS para esses setores devem consolidar o que já vem sendo levado à prática com sucesso. Na verdade, “mesmo na ausência da expressão logística reversa e antes da PNRS, a gestão desses produtos potencialmente tóxicos já era regulamentada e as determinações legais norteavam efetivamente a conduta dos agentes econômicos de forma bastante eficiente” (ABRAMOVAY, 2013, p.44).

Atualmente, todos os grupos já concluíram seus trabalhos. O grupo de Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes foi o primeiro a assinar o acordo setorial em 19/12/2012 (SINIR, 2013). O acordo setorial de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, que inicialmente apresentaram duas propostas e foram unificadas e adequadas aos

termos do edital, foi aprovado em 01/07/2014 (ABILUMI, 2014). No caso dos produtos Eletroeletrônicos e seus Resíduos foram apresentadas dez propostas para acordo setorial que, já analisadas pelo MMA, se acham em fase de discussão com os proponentes. No caso do descarte de medicamentos, o prazo para a entrega de propostas de acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de resíduos de medicamentos terminou no dia 07/04/2014 (ABRAS, 2014), mas ainda não se sabe quantas propostas foram enviadas.

A proposta da Coalisão (composta por 20 entidades representativas de comerciantes e fabricantes, além da participação dos catadores de material reciclável) (MMA, 2014) para acordo setorial de embalagens em geral foi aprovado em 01/07/2014, passou por consulta pública e aguarda retorno do Ministério do Meio Ambiente.

2.4 O Acordo Setorial de Embalagens

Coordenada pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem (Cempre), a Coalisão Empresarial é um grupo formado pelas Associações representantes dos diversos setores empresariais, compreendendo os fabricantes de embalagens (produtores), fabricantes de produtos comercializados em embalagens, os importadores, os distribuidores e os comerciantes (atacadista e varejistas). As entidades que fazem parte do Grupo Coalisão estão apresentadas no Quadro 2.1 e contam com o apoio da Confederação Nacional do Comércio (CNC) e da Confederação Nacional da Indústria (CNI).

De acordo com CEMPRE (2014), o plano da Coalisão é dividido em duas fases. A primeira prevê a elevação da taxa de recuperação de resíduos sólidos recicláveis em 20% e a consequente redução de 22% do total de embalagens que são encaminhadas para aterros ou lixões. A expectativa é de que até 2015, pelo menos 90% da população das cidades que foram sedes da copa – São Paulo, Curitiba, Cuiabá, Belo Horizonte, Porto Alegre, Manaus, Salvador, Recife, Natal, Brasília e Fortaleza – sejam atendidas pela coleta seletiva municipal. A quantidade de resíduos sólidos gerados nestas capitais representa aproximadamente 23% em peso do lixo urbano do País. Se consideradas as áreas metropolitanas ao redor destas cidades o índice sobe para 38%. A segunda fase, a partir de 2015, estipula a redução de 45% do lixo que é descartado incorretamente em todo o território nacional.

Para alcançar os resultados, uma das principais diretrizes contidas no documento é a proposta de parceria e expansão das cooperativas de catadores de material reciclável. Estes trabalhadores serão responsáveis pelo transporte, separação e venda do material coletado. Essa ampliação da

capacidade das cooperativas deverá ser amparada com recursos para compra de maquinários e equipamentos, além de capacitação dos catadores. Também está prevista a expansão dos Pontos de Entrega Voluntárias (PEVs) em supermercados e varejistas de todo o Brasil por meio do fortalecimento da parceria indústria/comércio. A ideia é que todo estabelecimento de vendas com tamanho igual ou superior a quatro mil metros quadrados e estacionamento com no mínimo 115 vagas tenha uma área mínima de quatro metros quadrados de PEV (CEMPRE, 2014, sem página).

Quadro 2.1. Entidades participantes do Grupo Coalizão.

- ABAD – Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados
- ABAL – Associação Brasileira do Alumínio
- ABIA – Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação
- ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
- ABIMA – Associação Brasileira das Indústrias Massas Alimentícias
- ABINAM – Associação Brasileira de Indústria de Águas Minerais
- ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
- ABIPECS – Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína
- ABIPET – Associação Brasileira da Indústria do Pet
- ABIPLA – Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins
- ABIPLAST – Associação Brasileira da Indústria do Plástico
- ABIR – Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas
- ABRABE – Associação Brasileira de Bebidas
- ABRAFATI – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas
- ABRALATAS – Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade
- ABRAS – Associação Brasileira de Supermercados
- ABRE – Associação Brasileira de Embalagem
- ANIB – Associação Nacional das Indústrias de Biscoitos
- BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel
- PLASTIVIDA – Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos
- SINDICERV – Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja

Fonte: CEMPRE, 2014.

As regras que regem o setor de embalagens não estão claras na Política Nacional de Resíduos Sólidos, porque isso foi objeto de disputa nos 20 anos de tramitação do projeto. Para Abramovay (2013), a posição de consenso, que permitiu a edição da lei, foi esperar que o próprio setor privado oferecesse os caminhos que utilizariam dentro de sua responsabilidade na logística reversa. “Em vez de determinar metas e sistemas de funcionamento, o governo recebe do setor privado propostas que correspondem àquilo que produtores e importadores se comprometem efetivamente a fazer, no âmbito, claro, do respeito ao princípio do poluidor pagador” (ABRAMOVAY, 2013, p.44).

Para promover a implantação do novo modelo de gestão, diversos atores possuem papel fundamental, como os consumidores, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e as cooperativas e outras entidades associativas de catadores.

a) Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes

Pela Lei 12.305/2010, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes possuem responsabilidades relacionadas aos resíduos sólidos associados aos seus respectivos produtos. Esses atores devem levar em consideração os objetivos da lei de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos. Dessa forma, tem a responsabilidade de investir no desenvolvimento, na fabricação e na colocação de produtos no mercado que sejam aptos (após uso pelo consumidor) à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível. Também possuem responsabilidades na divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos e compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa (Art.31, lei 12.305/2010). No caso de produtos de sistema de logística reversa, tem a responsabilidade do recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada.

Com relação às embalagens, estas devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem e os responsáveis devem assegurar que elas sejam restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto e também projetadas para serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável⁴¹. Os responsáveis são todos aqueles que manufaturam embalagens ou fornecem materiais para a fabricação de embalagens, e colocam no mercado embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

⁴¹ A preocupação com o desenvolvimento de produtos, sistemas e serviços que reduzam o uso de recursos naturais não-renováveis e que minimizem os impactos de saúde e ambientais estimulou o comumente chamado de *Design for Environment* (DfE). O termo DfE surgiu nos Estados Unidos e possui alguns eixos centrais: busca a garantia de que a extração de matéria-prima e a transformação de materiais reutilizáveis não sejam perigosos para o meio-ambiente ou para os trabalhadores envolvidos nesses processo; concepção de embalagens ambientais (as embalagens devem ser ecológicas, isto é, buscam utilizar produtos reciclados, o uso eficiente do espaço e de materiais e eliminar materiais desnecessários nas embalagens); planejar o fim da vida dos produtos e como eles podem ser reparados e/ou reutilizados; e concepção para reduzir o consumo de energia em todo o seu ciclo de vida (EPA, s.d.; SPANGENBERG et al., 2010; PIGOSSO, 2011; FARGNOLI et al., 2014; RAJA GHAZILLA et al., 2015).

Como já apresentado, a logística reversa é obrigatória para os resíduos sólidos de pilhas e baterias, óleos lubrificantes, pneus, lâmpadas contendo mercúrio, eletroeletrônicos e agrotóxicos e seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso. Os sistemas de logística reversa serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando prioritariamente o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados, como afirmado no Decreto 7.404/2010. Assim, embalagens de plásticos, metais e vidros também deverão estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor.

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem implantar, em relação aos produtos e embalagens submetidos à logística reversa, entre outras medidas, procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados, disponibilizar postos de entrega ou atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Exigências específicas em relação a essas medidas poderão ser estabelecidas em lei, regulamento ou atos normativos dos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) que tenham atribuições para tanto, bem como em acordos setoriais ou termos de compromisso (JURAS, 2012).

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes ficam responsáveis pela realização da logística reversa no limite da proporção dos produtos que colocarem no mercado interno, conforme metas progressivas, intermediárias e finais, estabelecidas no instrumento que determinar a implementação da logística reversa (Decreto 7.404/2010). Dentre os instrumentos para a implantação da logística reversa, o acordo setorial tem sido escolhido pelo Comitê Orientador como o preferido por permitir maior participação social. Assim, somente após a assinatura dos acordos setoriais ou outros instrumentos é que haverá a oficial implementação da logística reversa.

A existência de produtos cuja aplicação da logística reversa seja complexa ou mesmo inviável não isenta os fabricantes e demais agentes da cadeia produtiva da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Essas obrigações serão materializadas mediante a participação do setor empresarial no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, prevista no art. 31, caput, inciso IV, da Lei 12.305/2010, mediante acordos ou termos de compromisso com o poder público local, responsável por esses planos (JURAS, 2012).

Apesar do acordo setorial de embalagens prever investimentos “em campanhas de

marketing para ajudar a melhorar a conscientização dos consumidores finais sobre as melhores práticas de acondicionamento e destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos” (RELATÓRIO ACORDO SETORIAL, 2014, p. 70), isso não está explícito nas metas. O que deixa dúvidas quanto a eficácia do acordo, pois para que o volume e a qualidade do material coletado aumentem é preciso que a população saiba a maneira correta de separar seus resíduos e dar o destino correto para o resíduo reciclável.

Uma questão não mencionada, nem na PNRS, nem no Decreto 7.404/2010, foi a determinação de regras para punir os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes que não cumprirem a lei. Acredita-se que as sanções serão definidas juntamente com os acordos setoriais.

b) Consumidores

Um ator muito importante envolvido na gestão dos resíduos sólidos é o consumidor. Ele é responsável pela grande quantidade de resíduos gerados e pelo destino correto dos resíduos, como determinado pelo Decreto 7.404/2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos. “Os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos” (TÍTULO III, CAPÍTULO I, Art. 5º). Os consumidores, pela Lei 12.305, são obrigados a dar um destino correto aos resíduos, como apresentado no Art. 6º do Decreto 7.404/2010:

Os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou quando instituídos sistemas de logística reversa na forma do art. 15, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução (BRASIL, 2010).

E mais, os consumidores deverão observar as regras de acondicionamento, segregação e destinação final dos resíduos previstas na legislação do titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O Decreto 7.404/2010 também aponta consequências nos casos de descumprimento da lei com a validação do Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, onde no Art. 62 incorre multas quem:

[...] V - lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos;

VI - deixar, aquele que tem obrigação, de dar destinação ambientalmente adequada a produtos, subprodutos, embalagens, resíduos ou substâncias quando assim determinar a lei ou ato normativo;

[...]XII - descumprir obrigação prevista no sistema de logística reversa implantado nos termos da Lei nº12.305, de 2010, consoante as responsabilidades específicas estabelecidas para o referido sistema (Incluído pelo Decreto nº 7.404, de 2010);

XIII - deixar de segregar resíduos sólidos na forma estabelecida para a coleta seletiva, quando a referida coleta for instituída pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Incluído pelo Decreto nº 7.404, de 2010).

Os consumidores que descumprirem as respectivas obrigações previstas nos sistemas de logística reversa e de coleta seletiva estarão sujeitos à penalidade de advertência e no caso de reincidência no cometimento da infração poderá ser aplicada a penalidade de multa, no valor de R\$ 50,00 (cinquenta reais) a R\$ 500,00 (quinhentos reais), como definido no § 3º art. 62 do Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008.

Dessa forma, a lei traz punições, inclusive econômicas, para os consumidores que não acondicionarem adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. No entanto, os decretos 6.514/2008 e 7.404/2010 não explicitam como se dará a fiscalização para o cumprimento da lei, deixando uma lacuna para a efetividade do sistema de logística reversa.

c) A indústria de reciclagem de plástico

Com a meta de ampliação das taxas de reciclagem no Brasil, as indústrias recicladoras possuem importante papel, pois são responsáveis pela transformação do resíduo descartado em insumo para o mercado, contribuindo com a redução do uso de matérias-primas virgens no processo produtivo, poupando recursos naturais.

No Art. 44 da Lei 12.305/2010 entende-se que a indústria da reciclagem pode receber incentivos econômicos, pois a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, “poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional”. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, entre outras, às iniciativas de desenvolvimento

de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

d) Cooperativas e outras entidades associativas de catadores

O modelo de gestão de resíduos sólidos, definido pela Lei Federal 12.305/2010 e que veio a ser regulamentado pelo Decreto Federal 7.404/2010, destaca o papel das cooperativas de catadores na minimização do volume de resíduos sólidos gerados e na redução dos impactos ambientais a eles associados, refletida em diversos dispositivos, como apresentado no quadro 2.2. A lei prioriza o repasse de recursos aos municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de catadores; possibilita a contratação de cooperativas de catadores com a dispensa de licitação; busca melhoria nas condições de trabalho e fortalecimento institucional das cooperativas com o estímulo à capacitação, incubação e pesquisa bem como emancipação econômica com financiamentos especiais para aquisição de máquinas e equipamentos utilizados na gestão de resíduos sólidos.

A partir do Título V do Decreto Federal nº 7.404/2010, que trata especificamente da participação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, foi originado o Programa Pró-Catador, instituído pelo Decreto Federal nº 7.405/2010. O Programa tem como finalidade “integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis⁴², à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento (BRASIL, 2010, Art. 1o).

A Lei Federal 12.305/2010 criou oportunidades para que as cooperativas de catadores possam ser incluídas no processo de gestão de resíduos sólidos, remuneradas e valorizadas pelo trabalho que há muito realizavam. No entanto, a abertura de oportunidades trouxe consigo exigências e necessidades de adequações para os catadores.

⁴² Consideram-se catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis as pessoas físicas de baixa renda que se dedicam às atividades de coleta, triagem, beneficiamento, processamento, transformação e comercialização de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010, Art. 1o, parágrafo único).

Quadro 2.2. Dispositivos da Lei Federal 12.305/2010 que destacam o papel Cooperativas e outras entidades associativas de catadores.

Título V, Art. 40.	“O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos e a logística reversa priorizarão a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda”.
Título V, Art. 43.	“A União deverá criar, por meio de regulamento específico, programa com a finalidade de melhorar as condições de trabalho e as oportunidades de inclusão social e econômica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”.
Título V, Art 44, I	As políticas públicas voltadas aos catadores deverão observar: “A possibilidade de dispensa de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”
Título V, Art. 44, II	As políticas públicas voltadas aos catadores deverão observar: “O estímulo à capacitação, à incubação e ao fortalecimento institucional de cooperativas, bem como à pesquisa voltada para sua integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”
Título V, Art. 44, III	As políticas públicas voltadas aos catadores deverão observar: “A melhoria das condições de trabalho dos catadores”.
Título X, Art. 79, II	“Prioridade no acesso aos recursos...aos municípios que... implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda”
Título X, Art. 81, I	“As instituições financeiras federais poderão também criar linhas especiais de financiamento para: cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, com o objetivo de aquisição de máquinas e equipamentos utilizados na gestão de resíduos sólidos”
Título X, Art. 80, II, III, VI	“As iniciativas previstas no art. 42 da Lei nº 12.305, de 2010, serão fomentadas por meio das seguintes medidas indutoras: (...) II- cessão de terrenos públicos; III- destinação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal às associações e cooperativas de materiais recicláveis, nos termos do Decreto nº 5.940, de outubro de 2006; (...) VI- pagamento por serviços ambientais, nos termos definidos na legislação”

Fonte: elaboração própria.

Uma das exigências é a adequação de licenciamento ambiental e o atendimento a outros requisitos legais que habilitarão as cooperativas de catadores para participação na coleta seletiva municipal, na logística reversa e no recebimento de resíduos sólidos recicláveis pelas indústrias (NETO, 2011). Sem o licenciamento ambiental, a participação das

cooperativas na logística reversa será inviável, porque todos os atores participantes do processo deverão atender à legislação ambiental (FILHO, STRADA, 2012).

A capacitação dos catadores para a realização de suas atividades, tanto dos que já são responsáveis pela coleta seletiva quanto dos que passarão a ser, é uma exigência, inclusive, para sanar pontos frágeis na operação das cooperativas, como os aspectos relacionados a segurança de trabalho e saúde (NETO, 2011). A aquisição de infraestruturas para melhoria das condições de trabalho, bem como para a ampliação das atividades serão fundamentais ao processo de gestão dos resíduos sólidos.

Um outro desafio suscitado pela PNRS é a adoção de um modelo operacional e administrativo que exigirá das cooperativas uma visão mais empreendedora para o sistema de gestão de resíduos sólidos. Com a contratação das cooperativas para a realização da coleta seletiva municipal e a ampliação da quantidade de bairros a serem atendidos, o volume de resíduos sólidos coletados aumentará e as cooperativas precisarão de sistemas produtivos em grande escala. O método de coleta porta a porta, os pontos de entrega voluntários, o *layout* do barracão para manuseio, acondicionamento e armazenamentos dos resíduos sólidos também deverão ser repensados para a maioria das cooperativas.

2.5 O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis

O movimento de catadores foi importante na formulação e apoio a essas políticas, por isso vamos fazer aqui um breve histórico de sua atuação. É importante salientar que foi a partir da década de 1990 que os catadores articularam parcerias e tomaram consciência de que seu trabalho extrapolava a motivação econômica e estava fortemente relacionado com as formas de regulação ambiental (SILVA, 2006)⁴³. Conforme Grippi (2001), foi a partir dessa década, que as campanhas de coleta seletiva começaram a se multiplicar.

Conseqüentemente, surgiram iniciativas de apoio e ampliação do trabalho de coleta,

⁴³ De acordo com Silva (2006), um grupo de religiosas que trabalhava com pessoas que viviam nas ruas do centro da metrópole paulista percebeu que estes moradores de rua buscavam sua subsistência nos resíduos que eram descartados. Assim em 1985, a partir da iniciativa da Comunidade dos Sofredores de Rua foi criada a Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis em São Paulo que tinha como objetivo defender e apoiar os interesses dos catadores de papelão e promover sua organização. Neste mesmo ano, os catadores organizados pela Comunidade dos Sofredores de Rua, marcharam pelas principais ruas de São Paulo exigindo o direito à circulação de carrinhos no centro da cidade. E após quatro anos dessa primeira conquista (em maio de 1989) foi criada a primeira cooperativa brasileira de catadores, a Cooperativa dos Catadores Autônomos de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis Ltda. (COOPAMARE), instalada em um terreno doado pela administração da prefeita Luiza Erundina (SILVA, 2006).

triagem e comercialização de resíduos realizado pelos catadores, principalmente devido a políticas e ações no gerenciamento dos resíduos sólidos apoiadas por governos, organizações não governamentais, instituições sociais, incubadoras, etc. Assim, os catadores cada vez mais consolidam parcerias com setores da sociedade civil que os ajudam a se expandir e fortalecer na perspectiva da preservação ambiental. Também é nessa década que surge a Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Matérias Recicláveis (ASMARE) em Belo Horizonte, uma das maiores cooperativas brasileiras (SILVA, 2006)

Atualmente ainda há dificuldades em precisar a quantidade de catadores atuantes no Brasil. Segundo Ferraz (2013), o “IBGE alega que existem atualmente 70 mil, os institutos Cáritas e Póllis dão conta de 500 mil pessoas. Já o Pangea/UFBA e o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis afirmam que há no Brasil 800 mil trabalhadores da catação de recicláveis”. A fragmentação e a falta de informações sobre os catadores, principalmente os de rua (informais), dificulta sua inclusão em políticas para a consolidação de seu trabalho.

Os trabalhadores informais, que puxam carrinhos ou carroças, de acordo com Magera (2005), submetem-se a uma rotina diária que pode ultrapassar doze horas de um trabalho exaustivo, em que chegam a carregar 200 quilos (cerca de quatro toneladas por mês) e percorrer aproximadamente vinte quilômetros por dia. No entanto, nem todos os catadores são informais e trabalham com carrinhos, ou catam em aterros e lixões, muitos estão em empreendimentos de economia solidária como associações ou cooperativas.

De acordo com o mapeamento do Atlas da Economia Solidária (BRASIL, Secretaria Nacional de Economia Solidária, 2007), foram identificados 506 empreendimentos (cerca de 13 mil catadores associados) que desenvolvem atividades referentes aos serviços de coleta e triagem de resíduos⁴⁴. Atualmente, o governo federal identifica 30 mil catadores organizados em empreendimentos econômicos solidários (EES).

Os EES de catadores são criados em diversos municípios brasileiros como uma alternativa para a humanização e formalização do trabalho junto aos sistemas de coleta de resíduos, nos quais além dos serviços de coleta e triagem, também podem realizar atividades de beneficiamento e comercialização de resíduos sólidos.

⁴⁴ O termo “Empreendimentos Econômicos Solidários de Serviço de Coleta e Reciclagem de Materiais” é a denominação utilizada pela SENAES (Secretaria Nacional de Economia Solidária).

E é com o trabalho dos catadores que tem início todo um processo de reciclagem de resíduos domiciliares no Brasil. A UNICEF (*apud* PINHEL et al., 2011) estima que estes catadores sejam responsáveis por mais de 60% do papel e papelão reciclado no país, bem como 90% do material que alimenta as indústrias de reciclagem (MNCR, 2009), fazendo do Brasil um dos maiores recicladores de alumínio do mundo. Estão presentes em mais de 3.800 municípios, e encaminham para a reciclagem, pelo menos, 20% dos resíduos sólidos urbanos (PINHEL et al., 2011). A importância dos catadores fica mais perceptível por diminuírem as despesas da prefeitura com o recolhimento do lixo e a quantidade que chega aos aterros ou lixões (VILHENA, LUSTOSA e ZIGLIO, 2002; PEREIRA, TEIXEIRA, 2011; MNCR, 2013).

Nos últimos quinze anos, os catadores vêm se organizando e ampliando seu diálogo com o governo federal. Dentre as ações realizadas para a valorização de seu trabalho, está a criação do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) que tem como objetivo garantir o protagonismo popular de sua classe oprimida pelas estruturas do sistema social (MNCR, 2013). Esse movimento tem o papel central na luta pela autogestão do trabalho e pelo controle da cadeia produtiva da reciclagem.

A partir das experiências de associações e cooperativas, que apontavam para a necessidade de organização como condição para a superação da condição individualizada e inferiorizada predominante da categoria, os catadores acumularam forças e realizaram, em junho de 2001, o 1º Congresso Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis, tendo Brasília como cenário para o desfile das carroças e carrinhos vindos de todas as regiões do país. Nesse evento, com a participação de 1500 catadores e catadoras de resíduos recicláveis, ficou definida como referência para a representação política da categoria a criação do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) (MNCR, 2001).⁴⁵ Após a criação do MNCR, ocorreram o Congresso Latino-americano de Catadores (em 2003 e 2005) para unificar a luta entre os países e a Marcha em Brasília⁴⁶ (em 2006) exigindo a criação de postos de trabalho em cooperativas e associações.

Outra vitória conquistada pelos catadores foi o reconhecimento da atividade de catador como ocupação legal com sua inclusão na Classificação Brasileira de Ocupações - CBO/5192

⁴⁵ Catadores de Vida. Publicação do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis e Fórum Nacional de Estudos sobre a População de Rua. Edição 1/2002.

⁴⁶ Segundo o MNCR, esse evento se tornou um marco histórico da luta dos catadores no Brasil, em que cerca de 1.200 catadores marcharam na Esplanada dos Ministérios e levaram às autoridades suas reivindicações no ano de 2006.

de 2002. O catador de material reciclável possui o número 5192-05 como código (BRASIL, 2002) e também pode ser denominado, segundo a CBO, como *catador de ferro-velho, catador de papel e papelão, catador de sucata, catador de vasilhame, enfardador de sucata (cooperativa), separador de sucata (cooperativa), triador de sucata (cooperativa)*. A classificação desta profissão é feita em seis itens, onde todas as características e peculiaridades do trabalho dos catadores podem ser observadas e entendidas (BRASIL, 2002).

Segundo Pinhel et al. (2011), ter a sua atividade reconhecida pela CBO tem uma dimensão estratégica importante, na medida em que, com a padronização de códigos e descrições por esta classificação, pode ser utilizada pelos mais diversos atores sociais do mercado de trabalho. Tem relevância também para a integração das políticas públicas do Ministério do Trabalho e Emprego, sobretudo no que concerne aos programas de qualificação profissional e intermediação da mão de obra, bem como no controle de sua implementação (COELHO, et. al, 2011). Este reconhecimento do trabalho dos catadores pela CBO é considerado uma das primeiras conquistas do MNCR.

O processo de organização social e política dos catadores é fruto especialmente de um profundo trabalho de base, de formação dos catadores e catadoras visando a sua organização e constituição enquanto sujeito social e político (FARIA e FÉ, 2011). Nesse processo, foram constituídas suas primeiras ferramentas e estratégias para que os catadores pudessem levar adiante suas reivindicações e lutas por direitos.

Essa luta, torna-se possível porque começa a ser ativada como visível, ou seja, a partir do momento que uma nova identidade é vivida cotidianamente pelos catadores, ela acaba por ser consequentemente forjada institucionalmente, sendo essa identidade, mediada por dispositivos complexos de reconhecimento e participação no espaço público contribuindo notoriamente em diferentes níveis para que o catador tenha consciência de seu papel (SILVA, 2006).

Um dos traços característicos do MNCR reside na reafirmação constante da sua autonomia ou de sua independência de classe⁴⁷, o que passa por evitar o estabelecimento de relações de tutela tanto no diálogo com o Estado quanto na interação com as instituições de

⁴⁷ De acordo com o MNCR, independência de classe “é o princípio histórico que orienta a luta do povo na busca pela nossa verdadeira emancipação das estruturas que nos dominam; Significa que a união do povo, nossa luta e organização, não pode ser dividida por diferenças partidárias, nem se deixar manipular ou corromper pelas ofertas que vem das classes dominantes, governos e dos ricos” (MNCR, 2014).

assessoria e partidos políticos. O MNCR busca, pela ação direta⁴⁸ popular, romper a indiferença e apatia para se mobilizarem tanto para a construção e manutenção dos espaços físicos onde trabalham quanto nas lutas pelo reconhecimento e valorização do trabalho que realizam e da contribuição para a preservação do meio ambiente. “Desde a sua fundação, o MNCR apresenta como princípios organizativos a autogestão e a democracia direta, remetendo-se de algum modo ao campo estruturado a partir da economia solidária” (FARIA e FÉ, 2011, 26). Neste caso, a partir da base comum da propriedade coletiva dos meios de produção, o processo de trabalho é estruturado por relações sociais de produção, coletivistas e igualitaristas. Assim, as organizações dos catadores são compreendidas tanto como empreendimento econômico com mecanismos de inclusão social, como também instituições de resistência e emancipação social.

Outro princípio do MNCR é a solidariedade de classe⁴⁹ com os outros movimentos sociais, sindicatos e entidades brasileiras e de outros países. O movimento traz em seu discurso e em suas ações a preocupação de unir esforços para lutar por uma transformação social. Um exemplo disso é a articulação do MNCR com outros movimentos de catadores latino-americanos, como o Congresso Latino-Americano (2003) e as Expocatadores (2009, 2010, 2012, 2013). A Expocatadores é um evento de negócios, troca de experiências, disseminação de conhecimentos e tecnologias para a gestão eficiente dos resíduos sólidos. A feira tem a participação de diferentes segmentos como catadores, acadêmicos, especialistas e pesquisadores em gestão de resíduos sólidos, representantes do poder público e empresas. Todas as edições da feira os catadores contaram com a presença do Presidente da República (Lula e Dilma), Paul Singer como representante da Secretaria Nacional de Economia

⁴⁸ De acordo com o MNCR a ação direta “é um princípio e método que carrega o sentido do protagonismo do povo auto-organizado, ou seja é o povo que deve fazer diretamente as transformações, com o exercício de suas próprias forças, união, organização e ação, sem viver esperando para que os outros façam por nós, que caia do céu como um milagre ou um presente, sem que nos esforcemos para isso; a ação direta pode ser da pessoa para o grupo, do grupo para a base, da base para o movimento, e do movimento para a sociedade” (MNCR, 2014, s.d.).

⁴⁹ Segundo o MNCR, a solidariedade de classe “é o princípio histórico da união de todos os pobres. Sabemos que a sociedade que vivemos está dividida em classes: pobres e ricos, Opressores e oprimidos, os que mandam e os que obedecem. Nosso povo faz parte das classes Oprimidas, somos um setor dentro delas, porém existem vários outros setores de classes oprimidas pelo sistema capitalista, como: os sem terra, os sem teto, os índios, os negros e quilombolas, os trabalhadores assalariados, etc.... É importante compreendermos isso pois em nossa luta sozinhos, não venceremos, a verdadeira vitória só pode ocorrer com uma profunda transformação da sociedade, ou seja, onde não existam mais ricos ou pobres, opressores e oprimidos, mas sim liberdade e igualdade. Para construirmos essa nova sociedade temos que construir na luta a solidariedade com todos os setores das classes Oprimidas” (MNCR, 2014, s.d.).

Solidária (do Ministério do Trabalho e Emprego), deputados, senadores e prefeitos (EXPOCATADOR, 2013).⁵⁰

Essas parcerias estão forçando novas relações e por consequência, novas formas de regulação da profissão. Paulatinamente, a categoria toma consciência do seu tamanho e importância do seu trabalho e apresenta-se para as frentes de luta cada vez mais organizada, reivindicando espaços político, social e reconhecimento dos governos e da sociedade (SILVA, 2006).

A crescente organização dos catadores, incluindo o seu movimento político (Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis), a inclusão da categoria profissional “catador de material reciclável” na Classificação Brasileira de Ocupações, o reconhecimento de seu trabalho na Política Nacional de Resíduos Sólidos e a organização de diferentes eventos vem mostrando uma mudança na história desses trabalhadores, que cada vez mais se inserem na sociedade, conquistando seus direitos e deveres, emprego e renda, respeito e uma vida mais digna.

2.6 Políticas de inclusão social dos catadores: avanços e desafios na legislação brasileira

A crescente importância deste segmento socioeconômico pode também ser verificada, no âmbito do Estado, por meio da efetivação de políticas públicas destinadas ao segmento social dos catadores. Essas ações e políticas ingressaram em outro patamar com a criação, em

⁵⁰ Na Expocatador de 2013, além das conferências, painéis, oficinas e mesas redondas, seguiu-se a tradição inaugurada com o ex-presidente Lula com a Celebração de Natal dos Catadores e a População de Rua com a presidenta Dilma Rousseff. Em seu discurso, a presidente apontou a necessidade do Estado em se esforçar para construir um caminho comum com os catadores. Também assinou o decreto que institui Programa Nacional de Apoio ao Associativismo e Cooperativismo Social – Pronacoop Social, com a finalidade de coordenar e executar as ações voltadas ao desenvolvimento das cooperativas sociais e dos empreendimentos econômicos solidários sociais. O Pronacoop Social busca incentivar a formalização e promover o fortalecimento de não apenas cooperativas de catadores, mas de todos os empreendimentos econômicos solidários. (FBES, 2013; EXPOCATADOR, 2013). Antes da abertura oficial, ocorreu o desfile de catadoras com roupas fabricadas de materiais recicláveis, apresentações teatrais e cartazes com dizeres como “basta de higienização do povo de rua” e diversas músicas e hinos dos movimentos que animou o público. Neste evento também foram assinados quatro convênios (valor total de R\$18 milhões) para promover a inclusão produtiva e social dos catadores e população em situação de rua. Os convênios irão 1) capacitar a população de rua para trabalho e geração de renda (R\$ 1,9 milhão) , 2) promover a inclusão social da população em situação de rua em São Paulo (R\$ 5,43 milhões), 3) fortalecer empreendimentos solidários de catadores no Amazonas (R\$ 7,35 milhões) e 4) fortalecer cooperativas com a aquisição de equipamentos para as unidades de recuperação de recicláveis (R\$ 3,35 milhões) (EXPOCATADOR, 2013). A Expocatador revela a visibilidade que os catadores estão conquistando no Brasil, já que a cada ano o número de participantes aumenta (na Expocatador de 2013 foram registradas 8 mil pessoas). O fato de todo ano o presidente comparecer ao evento é uma demonstração de que o governo busca a adesão desta categoria ao seu projeto político de permanência nas estruturas do Estado.

11 de setembro de 2003, do Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis (CIISC), com o fim de articular, no âmbito dos ministérios e órgãos públicos, as ações de apoio e fomento a este segmento (FARIA e FÉ, 2011).

A criação do CIISC se deve, principalmente, às mobilizações nacionais realizadas pelo movimento organizativo dos catadores, e visa sobretudo a articulação e coordenação das ações realizadas pelo governo federal para o apoio e fomento às organizações dos catadores de resíduos recicláveis (FARIA e FÉ, 2011). Atualmente, compõem o CIISC, além de representantes dos ministérios do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; do Trabalho e Emprego; do Meio Ambiente; da Cidade, que compõem a sua coordenação, os seguintes ministérios e órgãos públicos: Previdência e Assistência Social; Educação; Saúde; Turismo; Minas e Energia; Fazenda; Ciência e Tecnologia, e Planejamento, Orçamento e Gestão; da Secretaria do Patrimônio da União; Secretaria Geral da Presidência da República; Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República; Fundação Banco do Brasil; Eletrobrás; Casa Civil da Presidência da República; Caixa Econômica Federal; Petrobras; Fundação Nacional de Saúde; do Parque Tecnológico de Itaipu e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Participa ainda do CIISC representantes do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). A conquista desse espaço de articulação das políticas destinadas aos catadores de resíduos recicláveis só se tornou possível pela constituição do MNCR, que por meio de intensas mobilizações colocou a questão da reciclagem na agenda pública federal (FARIA e FÉ, 2011).

No campo das políticas de economia solidária, as Incubadoras Universitárias constituem-se em outro componente importante de apoio e fomento aos empreendimentos econômicos solidários de catadores. A grande maioria das incubadoras existentes (das 82 apoiadas pelo PRONINC) desenvolve ações de assessoria e formação com cooperativas ou associações de catadores (FARIA e FÉ, 2011).

Assim, nesses últimos anos, esse segmento de trabalhadores conquistou importante espaço na agenda do governo e conseguiu, por meio de pressões e apoios de diferentes setores, a efetivação de políticas públicas destinadas aos catadores.

No Brasil, as primeiras iniciativas legislativas para a definição de diretrizes voltadas aos resíduos sólidos surgiram no final da década de 80. Desde então, foram elaborados mais de 100 projetos de lei, os quais, por força de dispositivos do Regimento Interno da Câmara dos Deputados, encontram-se apensados ao Projeto de Lei no 203, de 1991 que dispõe sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos

de serviços de saúde, estando pendentes de apreciação (Carta ao Excelentíssimo Senhor Presidente da República, nº 58/MMA/2007, Projeto de Lei que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Como apresentada na carta ao Presidente em 2007, a luta por leis que discutem a questão da gestão dos resíduos sólidos e a inclusão de catadores na legislação de gestão dos resíduos não é recente. A gestão dos Resíduos Sólidos, até o ano de 2010, estava apoiada no Projeto de Lei nº 203 de 1991 e a discussão sob diferentes interesses (consumidores, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e gestores públicos) fez com que a nova política demorasse cerca de vinte anos para ser aprovada.

Atualmente a gestão dos resíduos sólidos do Brasil está apoiada na Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS (lei nº12.305) decretada e sancionada em 02 de agosto de 2010. Esta lei estimula o estabelecimento de parcerias entre municípios e cooperativas de catadores para a coleta seletiva solidária, com prioridade no recebimento de recursos da união. Também prevê incentivos aos municípios para que priorizem a participação de cooperativas de catadores e outras formas de associação nos serviços de gestão de resíduos e incentivos econômicos e financiamento para estas cooperativas.

Decretos governamentais, como o decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006, também fazem parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o qual institui a coleta seletiva solidária em órgãos e entidades da administração pública federal, bem como a destinação dos materiais recicláveis à associações ou cooperativas que sejam formalmente constituídas, ou seja, que possuam CNPJ, tenham na catação sua única fonte de renda, sejam sem fins lucrativos, possuam infra-estrutura para o beneficiamento e apresentem sistemas de rateio de sua receita (quadro 2.3). Este decreto prevê a criação da Comissão para a Coleta Seletiva Solidária visando à supervisão do órgão e da organização de catadores, e estabelece o princípio da intercooperação entre as diferentes organizações (BRASIL, 2006). O decreto federal trouxe, ainda, instrumentos para que fossem criados decretos estaduais e municipais instituindo a coleta seletiva solidária em órgãos e entidades da administração pública, como, por exemplo, no Estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2007) e no Município de Duque de Caxias.

Além da Política Nacional de Resíduos Sólidos existem políticas estaduais anteriores que buscam a gestão integrada destes resíduos, como é o caso da Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (Lei no. 12.300, março de 2006) que institui princípios e objetivos relacionados aos catadores, ou seja, ela possibilita a inserção de catadores,

associações e cooperativas no processo de coleta, separação e comercialização dos resíduos sólidos urbanos (SÃO PAULO, 2006).

Quadro 2.3. Regulamentações que levam em consideração os empreendimentos solidários de catadores.

Regulamentações	Conteúdo
Lei nº12.305 de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos)	Esta lei prevê incentivos aos municípios para que priorizem a participação de cooperativas de catadores e outras formas de associação nos serviços de gestão de resíduos com incentivos econômicos e financiamento para estas cooperativas.
Decreto nº 5.940 de 2006	A coleta seletiva solidária em órgãos e entidades da administração pública federal.
Lei nº 12.300 de 2006 (Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo)	Possibilita a inserção de catadores, associações e cooperativas no processo de coleta, separação e comercialização dos resíduos sólidos urbanos.
Lei nº 11.445 de 2007 (Política Nacional de Saneamento)	Possibilita a isenção de necessidade de licitação para a contratação de cooperativas e associações de catadores.
Lei nº 8.666 de 1993	Lei que regulamenta os contratos.
Lei nº 12.690 de 2012	Regulamenta as cooperativas de trabalho em relação à organização e funcionamento das cooperativas.
Decreto Federal nº 7405 de 2010 (Programa Pró-Catador)	Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis, o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.
Decreto Federal nº 7.619, de 21 de novembro de 2011	Regulamenta a concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na aquisição de resíduos sólidos. O crédito somente poderá ser usufruído se os resíduos sólidos forem adquiridos diretamente de cooperativa de catadores de materiais recicláveis.
Lei Estadual do Estado de São Paulo nº. 12047 de 2005	Institui Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário.
Lei de nº 14.480 de 2008 (Política Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município de São Carlos/SP)	Aponta diretrizes, responsabilidades, objetivos e princípios para a gestão de resíduos e limpeza urbana no município. Prevê ainda, a coleta seletiva de recicláveis, a formação de convênios com cooperativas e associações de catadores e a construção de centros de triagem.

Fonte: elaboração própria.

Essas políticas apresentam uma tentativa de gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos. Segundo Gonçalves e outros (2002, 26 apud RIBEIRO et al., 2009), a gestão integrada engloba “uma série de componentes que abrangem as áreas de educação, saúde,

meio ambiente, promoção de direitos, geração de emprego e renda e participação social”. Um conjunto articulado de ações (normativas, operacionais e financeiras; de planejamento; administrativas; sociais; de monitoramento, supervisão e avaliação) comporiam a administração dos resíduos sólidos desde a sua geração até a sua disposição final a fim de obter benefícios ambientais, otimização econômica e aceitação social (RIBEIRO et al., 2009).

Diferentes iniciativas de reconhecimento do trabalho dos catadores/catadoras e de promoção de sua integração na dinâmica das cidades estão sendo instituídas, como por exemplo, a Política Nacional de Saneamento, Lei N° 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Com essa lei o setor de saneamento tem a possibilidade de viabilizar novos arranjos integrados para a adequada gestão dos resíduos sólidos, possibilitando a isenção de necessidade de licitação para a contratação de cooperativas e associações de catadores (BRASIL, 2007).

A Lei Estadual de São Paulo n°. 12.047/2005, específica para tratamento e reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal e uso culinário, também estimula a participação de cooperativas para coleta e reciclagem. Constituem diretrizes do programa: busca conceder apoio estratégico e aprimorar a atividade econômica da reciclagem e tem como diretrizes, entre outras, estímulo à pequena empresa e ao cooperativismo; estabelecimento de projetos de reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal e uso alimentar, e de proteção ao meio ambiente, com foco, principalmente, nos efeitos da poluição em decorrência do descarte residual de gorduras culinárias de matéria residual de gorduras de uso alimentar; estímulo e apoio às iniciativas não-governamentais voltadas à reciclagem, bem como a outras ações ligadas às diretrizes de política ambiental de que trata esta lei (Artigo 2º, III, IV, XI).

No âmbito municipal algumas iniciativas têm incluído as cooperativas de catadores no processo de gestão dos resíduos sólidos. Podemos destacar a lei de n° 14.480/2008 sobre a Política Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município de São Carlos/SP⁵¹. Esta lei aponta diretrizes, responsabilidades, objetivos e princípios para a gestão de resíduos e limpeza urbana no município. Prevê ainda, a coleta seletiva de recicláveis, a formação de convênios com cooperativas e associações de catadores e a construção de centros de triagem (PEV - ponto de entrega voluntaria), onde poderão atuar cooperativas de catadores (SÃO CARLOS, 2008). A Prefeitura Municipal de São Carlos, desde 2010, também possui

⁵¹ A lei de n° 14.480/2008 foi utilizada como exemplo por ser um dos primeiros municípios brasileiros a inovar e realizar contrato de prestação de serviços com cooperativas de catadores.

um contrato de prestação de serviço com os cooperados da cidade. Este tipo de contrato, ainda pouco utilizado nos municípios brasileiros, é uma importante política pública já que reconhece o catador como prestador de serviços municipais (MARTINS e SORBILLE, 2011).

Já a lei 12.690 sancionada em 2012 trouxe o marco regulatório para disciplinar a organização e o funcionamento das cooperativas de trabalhos⁵², entre elas as cooperativas de catadores. Dentre as principais alterações para as cooperativas de trabalho, destacam-se:

- instituição de direitos mínimos dos sócios, tais como: retiradas⁵³ não inferiores ao piso da categoria profissional ou ao salário mínimo; duração do trabalho não superior a oito horas diárias e 44 (quarenta e quatro) horas semanais, ressalvadas escalas e plantões, que poderão ser compensadas; repouso semanal (preferencialmente aos domingos) e anual remunerados; retirada para o trabalho noturno superior ao diurno; adicional para atividades insalubres ou perigosas; seguro de acidente de trabalho; observância obrigatória das normas de saúde e segurança do trabalho em vigor, dentre outros;
- redução do número mínimo de sócios para constituição de uma cooperativa de trabalho (de vinte para sete sócios);
- obrigatoriedade de realização de ao menos uma Assembleia Geral Especial anual, sem exclusão das já previstas na Lei n.º 5.764/1971 (Ordinária e Extraordinária), para tratar de assuntos específicos como disciplina, direitos e deveres dos sócios, dentre outros;
- a Cooperativa de Trabalho não poderá ser impedida de participar de procedimentos de licitação pública que tenham por escopo os mesmos serviços, operações e atividades previstas em seu objeto social.
- utilização obrigatória da expressão “cooperativa de trabalho” no nome da cooperativa;

A lei 12.690/2012 fortalece a garantia de alguns dos direitos sociais do trabalhador já previstos na Constituição Federal de 1988. No entanto, as cooperativas de trabalho já estabelecidas necessitam adequar seus estatutos sociais para assegurarem as garantias

⁵² A cooperativa de trabalho é uma sociedade constituída por trabalhadores para o exercício de suas atividades laborativas ou profissionais, com proveito comum, autonomia e autogestão, visando a obter melhor qualificação, renda, situação socioeconômica e condições gerais de trabalho (art. 2.º da Lei n.º 12.690/2012). § 1º A autonomia de que trata o caput deste artigo deve ser exercida de forma coletiva e coordenada, mediante a fixação, em Assembleia Geral, das regras de funcionamento da cooperativa e da forma de execução dos trabalhos, nos termos desta Lei. § 2º Considera-se autogestão o processo democrático no qual a Assembleia Geral define as diretrizes para o funcionamento e as operações da cooperativa, e os sócios decidem sobre a forma de execução dos trabalhos, nos termos da lei (BRASIL, 2012).

⁵³ O termo retirada deve ser compreendido como a remuneração do sócio por sua produção no exercício de suas atividades laborativas desempenhadas por meio da cooperativa (Sistema OCB).

conferidas pela lei. No caso das cooperativas de catadores, para que estas possam participar das atividades de coleta seletiva de seus municípios por meio de contratos é preciso que estejam em conformidade com as exigências da lei 12.690/2012.

A lei 12.690/2012 busca combater a precarização das relações de trabalho e fortalecer a inclusão social pelo trabalho. Para isso foi criado o Programa Nacional de Fomento às Cooperativas de Trabalho (PRONACOOOP), instituído pela lei no âmbito do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que tem como finalidade a promoção do desenvolvimento e da melhoria do desempenho econômico e social das cooperativas de trabalho. A participação no Pronacoop é voluntária, não se configurando como uma obrigação estabelecida pelo MTE (Sistema OCB, 2012). O Pronacoop foi instituído pelo Decreto nº 8.163 em dezembro de 2013⁵⁴ e tem como objetivos: incentivar a formalização dos empreendimentos econômicos solidários sociais em cooperativas sociais; promover o fortalecimento institucional das cooperativas sociais e dos empreendimentos econômicos solidários sociais, e a qualificação e formação dos cooperados e associados; promover o acesso ao crédito; promover o acesso a mercados e à comercialização da produção das cooperativas sociais e dos empreendimentos econômicos solidários sociais; incentivar a formação de redes e cadeias produtivas constituídas por cooperativas sociais e empreendimentos econômicos solidários sociais; e monitorar e avaliar os resultados e alcances sociais e econômicos das políticas de apoio ao cooperativismo e ao associativismo social (BRASIL, 2013).

A lei 12.690/2012 (incluindo o decreto nº 8.163/2013) é mais uma importante ferramenta que as cooperativas devem utilizar para se fortalecerem enquanto empreendimento solidário, no entanto as cooperativas de trabalho precisam saber da existência dessas leis e cobrar, principalmente do Ministério do Trabalho e Emprego, que os objetivos do Pronacoop Social sejam cumpridos.

Os avanços em relação à legislação brasileira para a inclusão de cooperativas de catadores no processo de gestão dos resíduos sólidos é notório (BATAGLIA, 2012). Leis federais, estaduais e municipais foram publicadas para apoiar e legalizar o trabalho efetuado pelos catadores, autônomos ou em cooperativas, com o objetivo de promover ascensão social, melhoria de vida, mas também incentivar e aumentar a coleta de resíduos sólidos destinados à

⁵⁴ O PRONACOOOP Social foi assinado pelos ministros: José Eduardo Cardozo, Manoel Dias, Alexandre Rocha Santos Padilha, Tereza Campello, Gilberto Carvalho e Maria do Rosário Nunes e pela Presidenta Dilma Roussef, durante a Expocatadores em dezembro de 2013.

reciclagem (BATAGLIA, 2012). Se por um lado, muita discussão entre MNCR e o governo foram traduzidas em leis, por outro lado a maioria dos empreendimentos solidários ainda necessita de efetivações de contratos entre os governos, principalmente os municipais, para que sejam reconhecidos como prestadores de serviços. Um dos principais entraves é a questão do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, documento necessário para promover a inserção das cooperativas de catadores para executar a atividade de coleta seletiva. Por isso, diversas cooperativas de catadores, juntamente com o Movimento Nacional de Catadores de Resíduos Sólidos e outros apoiadores têm se mobilizado junto aos governos municipais para elaborarem tal plano.

Portanto, as cooperativas de catadores tem agora respaldo legal para trabalharem de forma mais digna e menos precária e serem remuneradas pelas atividades que sempre realizaram gratuitamente para os municípios. Mas para que isto aconteça, as cooperativas precisam articular todas as leis a seu favor.

Considerações Finais

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, inspirada na experiência europeia, trouxe a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos em um modelo de responsabilidade estendida ao produtor. Isso é um avanço já que as empresas privadas produtoras de resíduos também serão responsabilizadas pela gestão dos resíduos sólidos. A PNRS trouxe responsabilidades, desafios e oportunidades para todos os atores envolvidos no processo de geração, descarte e reciclagem dos resíduos.

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens terão a responsabilidade de seguir os objetivos da lei em reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos. Para isso, deverão estimular a fabricação de embalagens que utilizem o mínimo de material possível e que os resíduos gerados pelos seus produtos sejam, tecnológica e economicamente, viáveis para reciclagem. Também têm a responsabilidade de assegurar que seus resíduos tenham a destinação correta para a reciclagem.

Os consumidores terão a obrigação de dar destino correto aos resíduos descartados. As cooperativas de catadores terão prioridade na contratação para realizarem as atividades de coleta seletiva nos municípios, separação, armazenamento e comercialização dos resíduos sólidos, e serão remuneradas pelo serviço que já realizavam.

Para assegurar que as cooperativas sejam inseridas no plano municipal de gestão dos resíduos sólidos, será preciso uma articulação das cooperativas com os governos municipais. A crescente organização dos catadores vem mostrando uma mudança na história desses trabalhadores, que cada vez mais se inserem na sociedade, conquistando seus direitos e deveres, emprego e renda, respeito e uma vida mais digna. E a luta por políticas públicas destinadas ao segmento social dos catadores foi mais evidente e efetiva nos últimos anos, em que estes trabalhadores conquistaram importantes espaços de discussões no governo para a efetivação dessas políticas de inclusão.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos é uma oportunidade de ampliação da indústria de reciclagem tanto no que diz respeito ao aumento de volume de matéria-prima quanto na possibilidade de linhas de créditos e incentivos fiscais favoráveis para o investimento no setor.

O acordo setorial é um instrumento de implantação dos sistemas de logística reversa que exigiram a consulta pública para sua assinatura. A proposta de acordo setorial para a implantação de sistema de logística reversa de embalagens em geral recebeu mais de 900 sugestões de alterações de diferentes segmentos da sociedade como órgãos ambientais, sociedade civil, recicladores e representantes de municípios. Esse acordo setorial trará oportunidades de fortalecimento das cooperativas que receberão investimentos em infraestrutura e capacitação, maior participação da população na coleta seletiva com o fortalecimento do estímulo à participação (educação ambiental) e aumento do volume de matéria-prima para todos os elos da cadeia. O acordo setorial também traz desafios para os diferentes elos da cadeia, como: inserir os catadores autônomos nas cooperativas, aumentar a produtividade das cooperativas, ampliar a formalização dos empreendimentos da cadeia, aumentar a participação da população na coleta seletiva, fortalecer o mercado para o escoamento da produção de matéria-prima oriunda de material reciclado e, principalmente, fazer com que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens cumpram as metas do acordo setorial de embalagens em geral.

Um desafio para o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos é conseguir articulá-la com as políticas estaduais e principalmente as municipais, tendo como primeiro passo a criação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Em 2013, o IBGE realizou pesquisa e identificou que cerca de 1/3 dos municípios brasileiros (33,5%, representando 1 865 municípios) declararam possuir Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (IBGE, 2014).

Esse plano deve conter, entre outros, a prioridade de participação das cooperativas de catadores na coleta seletiva, mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos e metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Capítulo 3. A Indústria de Reciclagem de Plástico no estado de São Paulo

Este capítulo trata de caracterizar a indústria de reciclagem de plásticos no estado de São Paulo, com base em dados da RAIS/MTE (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas e da Recuperação de Materiais Plásticos) e do CEMPRE⁵⁵.

A ideia é entender a estrutura do setor, o perfil dos trabalhadores e dos empreendimentos e sua distribuição geográfica no Estado.

3.1 O aumento da geração de resíduos no Estado de São Paulo

Nas últimas décadas houve um acelerado crescimento das cidades e do consumo de produtos industrializados e descartáveis. No Estado de São Paulo, com uma população de mais de 41 milhões de habitantes (IBGE, 2010), foram geradas aproximadamente 27.629 toneladas/dia de resíduos domiciliares (CETESB, 2009). Esses dados, somado ao fato de ser um estado com elevados índices de descarte de resíduos (54% dos resíduos gerados diariamente no Brasil são da região Sudeste, de acordo com CEMPRE, 2012) e com o maior número de indústrias de reciclagem (no estado de São Paulo estão localizadas 40% das indústrias de reciclagem de PET, de acordo com o censo da ABIPET-2009/2010), proporciona um contexto favorável para a presença de cooperativas de catadores no estado.

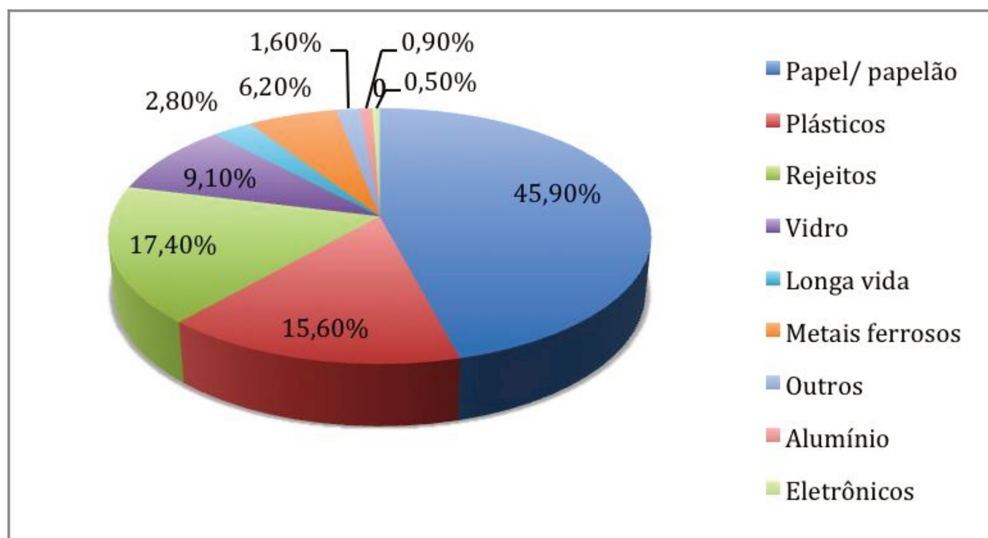
De acordo com ABIPLAST (2013), no Brasil são produzidos aproximadamente 54,38 milhões de toneladas por ano de resíduos sólidos urbanos. Entretanto, os programas de coleta seletiva estão localizados em aproximadamente 14% (766 municípios) dos municípios brasileiros, sendo que na região sudeste há uma concentração desses programas com 401 municípios participantes (CEMPRE, 2012). Só no estado de São Paulo foram identificados

⁵⁵ O banco de dados do Compromisso Empresarial da Reciclagem, cujas informações disponibilizadas foram consultadas em junho de 2013, consiste em uma base de dados de livre acesso para pesquisa e de autopreenchimento das informações, isto é, os próprios empreendimentos se cadastram e preenchem as informações em um questionário geral, que em seguida são disponibilizadas na página da internet. Existem algumas opções para filtrar a busca por informações dentro da base de dados, que pode ser pela seleção do Estado, da cidade e/ou tipo de material, entre eles: bateria, borracha, eletrônicos, lâmpadas, longa vida, madeira, matéria orgânica, metal, óleo, papel, pilha, plástico, pneu, tecido, tinta, tubo dental e vidro. A base de dados está dividida em três categorias: cooperativa, sucateiro e reciclador. De acordo com o CEMPRE (2013), a diferença entre as empresas cadastradas no banco de dados como “reciclador” daquelas cadastradas como “sucateiro”, está baseada na existência de etapas de beneficiamento industrial, que variam de acordo com o tipo de atividade. Nota-se que algumas empresas podem ser listadas em duas categorias (reciclador e sucateiro), desde que desenvolvam atividades de compra e venda simples de sucata e também algum processo de reciclagem (transformação), ainda que com diferentes tipos de materiais.

223 municípios com coleta seletiva (IBGE, 2008). De acordo com a pesquisa Ciclossoft do CEMPRE (2012), aproximadamente 65% dos municípios com coleta seletiva apoiam ou mantêm cooperativas de catadores como agentes executores da coleta seletiva municipal. Esse apoio está baseado em diferentes auxílios que podem ou não estar atrelados, como: maquinários, galpões de triagem, ajudas de custos com água e energia elétrica, caminhões, capacitações e investimento em divulgação e educação ambiental.

Em relação aos resíduos descartados (composição gravimétrica) da região sudeste, as aparas de papel e papelão continuam sendo os tipos de materiais recicláveis mais coletados (45,9%) por sistemas municipais de coleta seletiva (em peso), seguidos dos plásticos (15,6%) e do vidro (9,1%) (CEMPRE, 2012), como observado na figura 3.1.

Figura 3.1. Média da composição gravimétrica da coleta seletiva em 2012.



Fonte: CEMPRE (2012).

Dentre os plásticos coletados, o PET é o mais encontrado (32,3%), seguido do PEAD (16,35%), PP (15,5%) e PEBD (7,3%). O volume de PET reciclado no Brasil segue crescendo e em 2012 foram recuperadas 332 mil toneladas, um aumento de 12,6% em relação a 2011. Os indicadores de reciclagem de material plástico pós-consumo estão avançando no país, onde o índice de reciclagem mecânica cresceu 12% em relação a 2011 (PLASTIVA, 2012). O PET é o plástico mais reciclado no Brasil, seguido pelos produtos de polietileno (PEBD, PEBDL e PEAD), os quais são em sua maioria embalagens de alimentos e bebidas.

Para o desenvolvimento das atividades de reciclagem de plástico no estado de São Paulo alguns atores estão envolvidos no processo, como é caso das cooperativas de catadores de materiais recicláveis, sucateiros e empresas recicladoras.⁵⁶

3.2 O Perfil dos trabalhadores e dos empreendimentos dos setores Recuperação de Materiais Plásticos e de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas e no estado de São Paulo.

A base de dados da Relação Anual de Informações Sociais- RAIS do Ministério do Trabalho e Emprego⁵⁷ é um Censo anual do mercado de trabalho formal e traz informações sobre os trabalhadores e também sobre os estabelecimentos. Os dois grupos escolhidos para a análise foram: Recuperação de Materiais Plásticos (38.32-7)⁵⁸ e Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas (46.87-7)⁵⁹.

A primeira informação que vale destacar é a evolução do emprego entre 2006 e 2013 nos dois grupos estudados no Brasil. No que se refere ao comércio atacadista de resíduos e sucatas, ele passa de 33.274 para 43.710, o que corresponde a um aumento de 31,36%. A recuperação de materiais plásticos passa de 5.217 para 9.640, o que corresponde a um

⁵⁶Para o CEMPRE (2013) a diferença entre reciclador e sucateiro é a existência de etapas de beneficiamento industrial que variam de acordo com o tipo de atividade. Para a CNAE (2010) o Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas realiza a coleta, classificação e separação de bens usados (sem transformação) para obtenção de peças para serem reutilizadas e comercializadas. Já a classe Recuperação de Materiais Plásticos compreende: a recuperação de materiais plásticos descartados pela separação e a classificação através de esteiras de lixo; a trituração mecânica de sucatas plásticas com a subsequente classificação e separação; outros métodos de tratamento mecânico como o corte e a prensagem para redução de volume de materiais plásticos; a classificação e a compactação de plásticos para a produção de matéria-prima secundária; o processamento (limpeza, derretimento, trituração) de sucata de plástico para granulagem (CNAE, 2010).

⁵⁷ Sua declaração é anual e obrigatória a todos os estabelecimentos existentes no território nacional, que possuem CNPJ, independentemente de possuírem ou não empregados. Os dados utilizados se referem ao emprego em 31/12. As categorias utilizadas neste são disponibilizadas apenas a partir do ano de 2006, quando uma nova versão (2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas-CNA) entrou em vigor. A divulgação das informações contempla apenas até a classe. Se o acesso às informações da subclasse fosse disponibilizado seria possível analisar somente o comércio atacadista de resíduos e sucatas não-metálicos, exceto de papel e papelão que inclui os plásticos.

⁵⁸ A classe Recuperação de Materiais Plásticos compreende: recuperação de materiais plásticos descartados pela separação e a classificação através de esteiras de lixo; trituração mecânica de sucatas plásticas com a subsequente classificação e separação; outros métodos de tratamento mecânico como o corte e a prensagem para redução de volume de materiais plásticos; classificação e compactação de plásticos para a produção de matéria-prima secundária; processamento (limpeza, derretimento, trituração) de sucata de plástico para granulagem (CNAE, 2010).

⁵⁹ A classe Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas (46877) realiza a coleta, classificação e separação de bens usados (sem transformação) para obtenção de peças para serem reutilizadas e comercializadas. Dentro da classe Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas estão inseridas as subclasses de resíduos de fiação e tecelagem têxteis, sacos usados, estopas, melaço de cana, pó e cavaco de madeira, plástico e vidros usados, baterias e acumuladores usados, etc. Também inclui o comércio atacadista de resíduos e aparas de papel e papelão e resíduos e sucatas metálicas (CNAE, 2010).

aumento de 84,78%. Considerando que estes dois segmentos se caracterizam por altos níveis de informalidade, é possível afirmar que os dados indicam uma ampliação significativa das atividades de coleta e reciclagem de resíduos, especialmente a reciclagem de plástico no país. Esse crescimento é levemente maior em São Paulo, que em 2006 respondia por 31,33% e passa em 2013 para 31,37% do total de emprego em recuperação de plásticos e de 46,44% em 2006 para 46,52% do emprego em 2013 (tabelas 3.1 e 3.2).

Em termos absolutos, os estados que mais geraram emprego no ano de 2013 para setor de Recuperação de Materiais Plásticos foram São Paulo (3024 postos), Santa Catarina (1383 postos) e Paraná (974 postos). Em números relativos, São Paulo representou 31,37%, Santa Catarina 14,05% e Paraná 10,1% do total dos trabalhadores, como observado na tabela 3.2.

O número total absoluto de emprego formal do setor brasileiro cresceu no período de 2006 a 2013, mas ao observar os estados individualmente nota-se que alguns tiveram queda no ano de 2013 (Rio de Janeiro, Distrito Federal e Maranhão). O estado do Amazonas teve um decréscimo em todos os anos do período estudado. No entanto, em números relativos, Rio de Janeiro representava 4,04% do total em 2006 e passou a 2,96% em 2013. São Paulo, estado que mais emprega formalmente no setor de Recuperação de Materiais Plásticos, apresentou uma evolução em número absoluto e relativo de empregos formais no período de 2006 a 2013.

No setor de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas os estados que mais geraram emprego no ano de 2013 foram São Paulo com 20.335, Minas Gerais 4.365 e Rio de Janeiro com 3.799 postos de trabalho. Em números relativos, São Paulo representou 46,5% do total, seguido de Minas Gerais com 9,98% e Rio de Janeiro com 8,69%, como apresentado na tabela 3.1. As regiões sul e sudeste foram as que mais empregaram formalmente trabalhadores nos setores de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas e de Recuperação de Materiais Plásticos.

Nos concentramos a partir daqui nas características dos dois grupos no estado de São Paulo.

Tabela 3.1. Evolução do número de empregados no setor de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no Brasil do ano de 2006 até 2013.

UF	Ano															
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
São Paulo	20.335	46,52	19.671	45,96	19.396	46,21	19.267	46,81	16.635	45,58	17.813	45,9	17.268	46,26	15.452	46,44
Minas Gerais	4.365	9,98	4.273	9,98	4.133	9,85	4.186	10,17	3.794	10,4	3.808	9,81	3.655	9,79	3.469	10,43
Rio de Janeiro	3.799	8,69	3.595	8,4	3.492	8,32	3.375	8,2	2.987	8,18	3.221	8,3	3.197	8,57	2.853	8,57
Paraná	2.972	6,8	2.945	6,88	2.963	7,06	2.796	6,79	2.484	6,81	2.529	6,52	2.581	6,91	2.297	6,9
Rio Grande do Sul	2.334	5,34	2.477	5,79	2.595	6,18	2.487	6,04	2.053	5,63	2.567	6,62	2.307	6,18	2.082	6,26
Santa Catarina	2.273	5,2	2.339	5,47	2.308	5,5	2.204	5,35	2.289	6,27	2.253	5,81	2.102	5,63	1.815	5,45
Bahia	1.338	3,06	1.314	3,07	1.212	2,89	1.117	2,71	1.007	2,76	1.016	2,62	1.057	2,83	986	2,96
Pernambuco	1.086	2,48	1.096	2,56	954	2,27	930	2,26	837	2,29	838	2,16	798	2,14	653	1,96
Goiás	714	1,63	667	1,56	768	1,83	744	1,81	880	2,41	941	2,42	789	2,11	686	2,06
Distrito Federal	594	1,36	637	1,49	582	1,39	677	1,64	569	1,56	540	1,39	467	1,25	355	1,07
Rio Grande do Norte	542	1,24	433	1,01	430	1,02	439	1,07	435	1,19	487	1,25	452	1,21	386	1,16
Mato Grosso	494	1,13	420	0,98	421	1	386	0,94	350	0,96	331	0,85	288	0,77	217	0,65
Pará	444	1,02	562	1,31	460	1,1	400	0,97	325	0,89	324	0,83	215	0,58	137	0,41
Espírito Santo	435	1	471	1,1	440	1,05	436	1,06	432	1,18	445	1,15	480	1,29	640	1,92
Mato Grosso do Sul	415	0,95	492	1,15	355	0,85	369	0,9	279	0,76	272	0,7	244	0,65	166	0,5
Ceará	341	0,78	368	0,86	442	1,05	486	1,18	458	1,25	361	0,93	229	0,61	178	0,53

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0 Classe 46877 (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas), Vínculo Ativo 31/12.

Tabela 3.1. Continuação - evolução do número de empregados no setor de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no Brasil do ano de 2006 até 2013.

UF	Ano															
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Amazonas	286	0,65	142	0,33	125	0,3	56	0,14	43	0,12	428	1,1	617	1,65	377	1,13
Paraíba	238	0,54	212	0,5	216	0,51	176	0,43	169	0,46	142	0,37	148	0,4	108	0,32
Alagoas	151	0,35	156	0,36	198	0,47	203	0,49	120	0,33	108	0,28	82	0,22	108	0,32
Sergipe	151	0,35	157	0,37	135	0,32	123	0,3	110	0,3	107	0,28	116	0,31	105	0,32
Maranhão	136	0,31	118	0,28	123	0,29	86	0,21	86	0,24	113	0,29	75	0,2	57	0,17
Rondônia	123	0,28	125	0,29	127	0,3	128	0,31	80	0,22	92	0,24	97	0,26	81	0,24
Piauí	49	0,11	49	0,11	40	0,1	46	0,11	25	0,07	20	0,05	13	0,03	25	0,08
Tocantins	45	0,1	42	0,1	21	0,05	19	0,05	7	0,02	1	0	5	0,01	4	0,01
Acre	22	0,05	17	0,04	22	0,05	15	0,04	22	0,06	22	0,06	29	0,08	21	0,06
Amapá	18	0,04	5	0,01	6	0,01	1	0	6	0,02	7	0,02	4	0,01	6	0,02
Roraima	17	0,04	15	0,04	10	0,02	7	0,02	13	0,04	19	0,05	10	0,03	10	0,03
Total	43.717	100	42.798	100	41.974	100	41.159	100	36.495	100	38.805	100	37.325	100	33.274	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0 Classe 46877 (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas), Vínculo Ativo 31/12.

Tabela 3.2. Evolução do número de empregados no setor de Recuperação de Materiais Plásticos no Brasil do ano de 2006 até 2013.

UF	Ano															
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
São Paulo	3.024	31,37	2.374	26,66	2.362	28,4	2.230	28,2	2.100	30,89	1.923	29,95	1.583	26,37	1.791	31,33
Santa Catarina	1.383	14,35	1.251	14,05	1.271	15,28	1.371	17,34	1.292	19	1.124	17,51	1.083	18,04	1.146	20,05
Paraná	974	10,1	960	10,78	829	9,97	781	9,88	559	8,22	435	6,77	393	6,55	486	8,5
Rio Grande do Sul	781	8,1	804	9,03	693	8,33	580	7,33	556	8,18	423	6,59	352	5,86	248	4,34
Minas Gerais	648	6,72	610	6,85	621	7,47	554	7,01	635	9,34	726	11,31	566	9,43	460	8,05
Ceará	622	6,45	515	5,78	484	5,82	370	4,68	187	2,75	308	4,8	394	6,56	184	3,22
Bahia	425	4,41	369	4,14	375	4,51	324	4,1	330	4,85	270	4,2	223	3,72	158	2,76
Goiás	326	3,38	344	3,86	376	4,52	413	5,22	306	4,5	257	4	261	4,35	157	2,75
Rio de Janeiro	285	2,96	390	4,38	393	4,73	375	4,74	285	4,19	182	2,83	263	4,38	231	4,04
Mato Grosso	196	2,03	187	2,1	108	1,3	78	0,99	26	0,38	29	0,45	36	0,6	67	1,17
Pernambuco	141	1,46	113	1,27	74	0,89	186	2,35	91	1,34	47	0,73	35	0,58	93	1,63
Paraíba	120	1,24	165	1,85	138	1,66	120	1,52	69	1,01	23	0,36	21	0,35	17	0,3
Pará	108	1,12	84	0,94	48	0,58	84	1,06	58	0,85	38	0,59	62	1,03	80	1,4
Espírito Santo	93	0,96	113	1,27	97	1,17	61	0,77	27	0,4	83	1,29	78	1,3	45	0,79
Rio Grande do Norte	86	0,89	180	2,02	73	0,88	68	0,86	59	0,87	24	0,37	56	0,93	38	0,66
Sergipe	78	0,81	68	0,76	57	0,69	51	0,64	20	0,29	21	0,33	19	0,32	19	0,33
Alagoas	77	0,8	56	0,63	22	0,26	17	0,21	51	0,75	2	0,03	16	0,27	9	0,16

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0, Classe 38.32-7 recuperação de materiais plásticos, Vínculo Ativo 31/12.

Tabela 3.2. Continuação -evolução do número de empregados no setor de Recuperação de Materiais Plásticos no Brasil do ano de 2006 até 2013.

UF	Ano															
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Rondônia	65	0,67	93	1,04	21	0,25	14	0,18	0	0	1	0,02	1	0,02	19	0,33
Amazonas	54	0,56	58	0,65	61	0,73	62	0,78	45	0,66	388	6,04	483	8,05	415	7,26
Mato Grosso do Sul	40	0,41	34	0,38	50	0,6	37	0,47	12	0,18	0	0	1	0,02	3	0,05
Distrito Federal	36	0,37	76	0,85	92	1,11	96	1,21	26	0,38	27	0,42	22	0,37	34	0,59
Maranhão	32	0,33	38	0,43	53	0,64	7	0,09	50	0,74	79	1,23	52	0,87	7	0,12
Acre	30	0,31	1	0,01	3	0,04	15	0,19	0	0	0	0	0	0	0	0
Tocantins	14	0,15	16	0,18	11	0,13	11	0,14	11	0,16	10	0,16	0	0	7	0,12
Piauí	2	0,02	5	0,06	4	0,05	3	0,04	4	0,06	1	0,02	2	0,03	3	0,05
Total	9.640	100	8.904	100	8.316	100	7.908	100	6.799	100	6.421	100	6.002	100	5.717	100

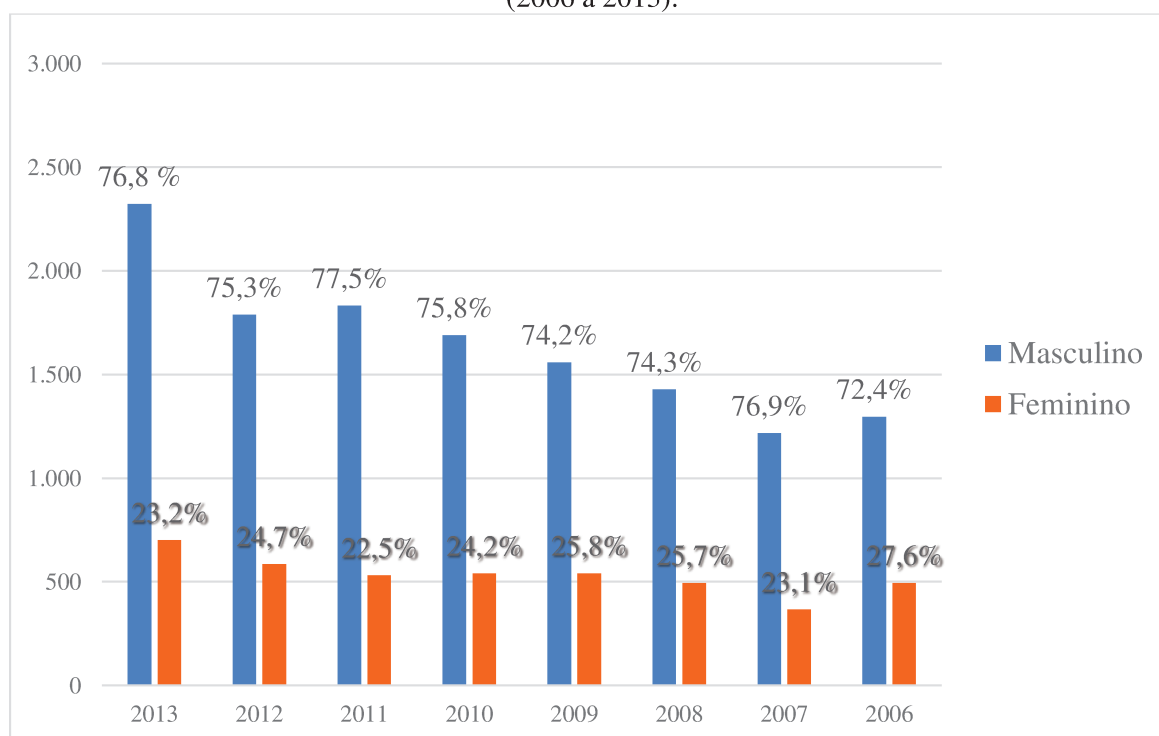
Fonte: Elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0, Classe 38.32-7 recuperação de materiais plásticos, Vínculo Ativo 31/12.

A divisão sexual do trabalho formal revela um predomínio do contingente masculino sobre o conjunto feminino da força de trabalho nos setores de Recuperação de Materiais Plásticos e do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo. Em relação a distribuição dos trabalhadores por sexo no período de 2006 até 2013 observou-se que no setor de Recuperação de Materiais Plásticos no ano de 2006 houve um aumento de 6,2% na participação dos trabalhadores do sexo masculino que passaram de 72,36% em 2006 para 76,82% em 2013.

No setor de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas o valor relativo de trabalhadores do sexo masculino era de 83,4% em 2006 e foi para 79,9% em 2013, uma queda de 4,2%. No entanto, se observarmos em valores absolutos as mulheres passaram de 2.566 em 2006 para 4.095 em 2013, um aumento de 59,6%. (figuras 3.2, 3.3).

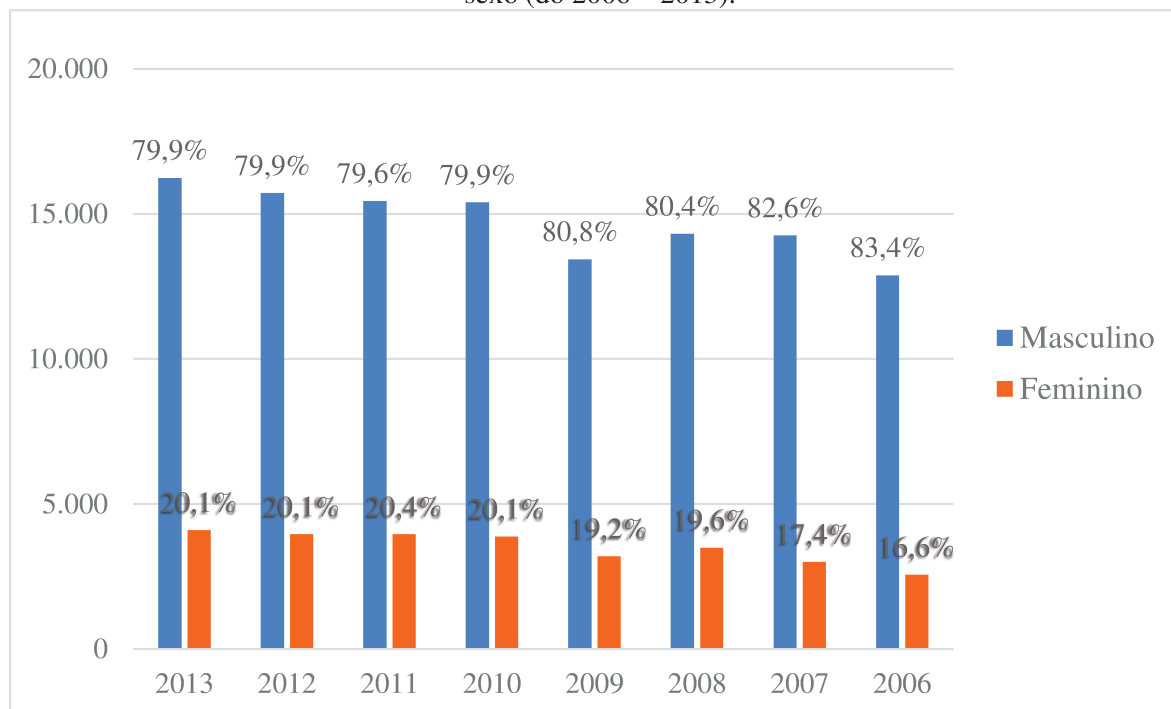
Importante notar a inversão do predomínio do gênero masculino dos trabalhadores dos setores de Recuperação de Materiais Plásticos e do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas em relação às cooperativas de catadores. Diversos estudos (BRASIL, 2007; WIRTH, 2011; BUDA, 2014) indicaram que as experiências de trabalho nas cooperativas e associações de catadores são majoritariamente femininas.

Figura 3.2. Trabalhadores de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo por sexo (2006 a 2013).



Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0, Classe 38.32-7 recuperação de materiais plásticos, Vínculo Ativo 31/12.

Figura 3.3. Trabalhadores do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo por sexo (do 2006 – 2013).



Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0 Classe 46877 (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas), Vínculo Ativo 31/12.

Quanto à faixa etária do setor de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo, a preponderância é a dos trabalhadores que têm de 30 a 39 anos de idade (32%). As faixas entre 18 a 24 anos (18,42%), 25 a 29 anos (18,49%), 40 a 49 anos (18,42%) se mantiveram equilibradas no mesmo ano, como apresentado na tabela 3.3. Também foi possível observar que o valor relativo das faixas etárias no período de 2006 a 2013 se manteve equilibrada.

Em relação à idade dos trabalhadores do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo do ano de 2006 até 2013 em valores relativos houve um declínio em algumas faixas etárias (tabela 3.4). No ano de 2006 os trabalhadores da faixa entre 18 a 24 anos representavam 20,4% do total e em 2013 passou para 14,4%, o que mostra uma queda de 29,5% na participação dos jovens nesse setor. Também houve um declínio de 22,7% dos trabalhadores com idades entre 25 a 29 no mesmo período.

As faixas de 15 a 17 (com 0,83% em 2013 e 0,82% em 2006) e 30 a 39 anos (com 29,15% em 2013 e 29,02% em 2006) se mantiveram praticamente inalteradas em valores relativos, mas com crescimento no valor absoluto do número de trabalhadores.

Tabela 3.3. Trabalhadores da Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo por faixa etária (2006 a 2013).

Faixa Etária	Ano															
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
15 A 17	43	1,42	21	0,88	5	0,21	17	0,76	15	0,71	17	0,88	11	0,69	12	0,67
18 A 24	557	18,42	451	19	443	18,76	475	21,3	422	20,1	408	21,22	397	25,08	450	25,13
25 A 29	559	18,49	394	16,6	453	19,18	440	19,73	416	19,81	384	19,97	284	17,94	384	21,44
30 A 39	969	32,04	759	31,97	772	32,68	708	31,75	659	31,38	606	31,51	491	31,02	529	29,54
40 A 49	557	18,42	479	20,18	453	19,18	396	17,76	395	18,81	324	16,85	258	16,3	295	16,47
50 A 64	322	10,65	255	10,74	223	9,44	185	8,3	185	8,81	176	9,15	136	8,59	114	6,37
65 OU MAIS	17	0,56	15	0,63	13	0,55	9	0,4	8	0,38	8	0,42	6	0,38	7	0,39
Total	3.024	100	2.374	100	2.362	100	2.230	100	2.100	100	1.923	100	1.583	100	1.791	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0, Classe 38.32-7 recuperação de materiais plásticos, Vínculo Ativo 31/12.

Tabela 3.4. Trabalhadores do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo por faixa etária (2006 a 2013).

Faixa Etária	Ano															
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
10 A 14	2	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 A 17	168	0,83	171	0,87	188	0,97	168	0,87	98	0,59	155	0,87	156	0,9	126	0,82
18 A 24	2.923	14,37	2.877	14,63	3.137	16,17	3.232	16,77	2.805	16,86	3.265	18,33	3.418	19,79	3.154	20,41
25 A 29	2.766	13,6	2.789	14,18	2.959	15,26	3.116	16,17	2.733	16,43	3.055	17,15	3.053	17,68	2.725	17,64
30 A 39	5.927	29,15	5.741	29,19	5.675	29,26	5.568	28,9	4.874	29,3	5.137	28,84	4.985	28,87	4.484	29,02
40 A 49	4.613	22,69	4.508	22,92	4.244	21,88	4.142	21,5	3.623	21,78	3.788	21,27	3.492	20,22	3.165	20,48
50 A 64	3.681	18,1	3.372	17,14	3.020	15,57	2.891	15	2.373	14,27	2.285	12,83	2.040	11,81	1.694	10,96
65 OU MAIS	255	1,25	213	1,08	173	0,89	150	0,78	129	0,78	128	0,72	124	0,72	104	0,67
Total	20.335	100	19.671	100	19.396	100	19.267	100	16.635	100	17.813	100	17.268	100	15.452	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0 Classe 46877 (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas), Vínculo Ativo 31/12.

Os trabalhadores com faixas etárias mais altas tiveram crescimento relativo e absoluto no período entre 2006 e 2013. Os trabalhadores entre 40 a 49 anos que eram 20,5% do total em 2006 passaram a representar 22,7% em 2013, um crescimento de 10,7%. O mesmo aconteceu com os trabalhadores com 50 a 64 anos que tiveram crescimento de 63,7% (11% em 2006 para 18,1% em 2013) e com os trabalhadores com 65 anos ou mais que ampliaram sua atuação no setor em 86,5% (de 0,67% em 2006 para 1,25% em 2013). A soma das faixas de 40 a 49 anos e a de trabalhadores acima de 50 anos perfazem 42% da mão-de-obra e sinaliza uma valorização desta parcela da força-de-trabalho.

Ao tomar como referência os dados segundo a escolaridade, destaca-se que trabalhadores com ensino médio completo representaram, em 2013, quase metade (47,3%) do emprego formal no setor de Recuperação de Materiais Plásticos e tiveram uma evolução de 54,3% nos postos de trabalho (de 549 para 1430 trabalhadores) entre os anos de 2006 a 2013. Os números absolutos de trabalhadores com baixos níveis escolares (Até 5º Incompleto, 5º Completo Fundamental e 6º a 9º Fundamental) tiveram um decréscimo do ano de 2006 até 2013. Isso indica uma tendência de elevação da escolaridade nesse setor que pode estar relacionada com vários movimentos simultâneos: a) um esforço dos trabalhadores em elevar o seu nível de escolaridade; b) os trabalhadores com níveis mais baixos de escolaridade foram os mais vulneráveis ao processo de exclusão; c) a elevação da barreira de entrada no processo de seleção que estaria exigindo o nível médio completo.

A exceção se deu para o número de trabalhadores analfabetos que passou de 4 para 13 no mesmo período. Se somarmos os valores dos baixos níveis escolares (Analfabeto, até 5º Incompleto, 5º Completo Fundamental e 6º a 9º Fundamental e Fundamental Completo) veremos que no ano de 2013, 1.033 ou 34,15% dos trabalhadores tinham até o Ensino Fundamental Completo. Por outro lado houve a elevação da escolaridade para os níveis do ensino médio completo, superior incompleto, superior completo e mestrado no setor de Recuperação de Materiais Plásticos. No caso de trabalhadores com mestrado houve um salto de nenhum em 2006 para 9 em 2013, e superior completo de 18 em 2006 para 87 em 2013 (tabela 3.5).

O setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas no estado de São Paulo do ano de 2006 até 2013 teve uma configuração parecida com o setor de recuperação de materiais plásticos em relação a escolaridade dos trabalhadores. A maior concentração de trabalhadores se deu na faixa de ensino médio completo. O número de trabalhadores com o ensino médio completo passou de 3.305 ou 21,4% para 8.316 ou 40,9% entre os anos de 2006 a 2013, o que representou um aumento de aproximadamente 252%.

Tabela 3.5. Tabalhadores do setor de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo por faixa de escolaridade (2006 a 2013).

	Ano																	
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006		Total	
Escolaridade após 2005	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Analfabeto	13	0,43	7	0,29	7	0,3	13	0,58	11	0,52	5	0,26	5	0,32	4	0,22	65	0,37
Até 5º Incompleto	96	3,17	82	3,45	79	3,34	77	3,45	81	3,86	86	4,47	70	4,42	115	6,42	686	3,95
5º Completo Fundamental	95	3,14	101	4,25	93	3,94	129	5,78	137	6,52	122	6,34	97	6,13	140	7,82	914	5,26
6º a 9º Fundamental	277	9,16	270	11,37	261	11,05	255	11,43	278	13,24	345	17,94	255	16,11	340	18,98	2.281	13,12
Fundamental Completo	552	18,25	507	21,36	556	23,54	588	26,37	569	27,1	489	25,43	450	28,43	443	24,73	4.154	23,89
Médio Incompleto	427	14,12	303	12,76	299	12,66	283	12,69	235	11,19	186	9,67	126	7,96	164	9,16	2.023	11,64
Médio Completo	1.430	47,29	1.006	42,38	968	40,98	816	36,59	712	33,9	580	30,16	523	33,04	549	30,65	6.584	37,87
Superior Incompleto	38	1,26	31	1,31	30	1,27	16	0,72	21	1	30	1,56	22	1,39	18	1,01	206	1,18
Superior Completo	87	2,88	67	2,82	67	2,84	51	2,29	55	2,62	79	4,11	35	2,21	18	1,01	459	2,64
Mestrado	9	0,3	0	0	1	0,04	2	0,09	1	0,05	0	0	0	0	0	0	13	0,07
Doutorado	0	0	0	0	1	0,04	0	0	0	0	1	0,05	0	0	0	0	2	0,01
Total	3.024	100	2.374	100	2.362	100	2.230	100	2.100	100	1.923	100	1.583	100	1.791	100	17.387	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0, Classe 38.32-7 recuperação de materiais plásticos, Vínculo Ativo 31/12.

Em relação aos trabalhadores com baixa escolaridade houve uma queda de 11% no número de analfabetos, 25% no número de trabalhadores com 5º Completo Fundamental e 29% com 6º a 9º fundamental entre os anos de 2006 a 2013. No entanto, se somarmos os valores dos baixos níveis escolares (Analfabeto, até 5º Incompleto, 5º Completo Fundamental e 6º a 9º Fundamental e Fundamental Completo) veremos que 8.948 ou 44% dos trabalhadores tinham até o fundamental completo no ano de 2013.

Por outro lado no setor do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas também ocorreu elevação da escolaridade para superior incompleto, superior completo, mestrado e doutorado. Em 2006 não havia trabalhadores mestres e doutores no setor, mas em 2013 foram identificados três doutores e quatorze mestres. O número absoluto e relativo de trabalhadores com superior completo foi de 273 ou 1,77% em 2006 para 596 ou 2,93% em 2013 (tabela 3.6).

Em relação aos rendimentos médios dos trabalhadores do setor de recuperação de materiais plásticos e do setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas (tabelas 3.7 e 3.8), foi possível observar que a maioria dos trabalhadores recebeu entre um e dois salários no ano de 2013 (no setor de recuperação de materiais plásticos correspondeu a 56,16% do total e no setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas a 60,29%).

No setor de recuperação de materiais plásticos, 23,3% dos trabalhadores receberam entre 1,01 a 1,50 salários, 32,8% receberam entre 1,51 a 2,00 e 26,5% receberam entre 2,01 a 3,00 salários no ano de 2013. Ao observar o valor relativo das faixas etárias no período de 2006 a 2013, percebeu-se que a distribuição dos trabalhadores por faixa de remuneração média se manteve mais ou menos constante, com leve aumento nas faixas de salários de 3,01 a 4,0, 4,01 a 5,00 e 5,01 a 7,00 e leve queda na faixa de 1,01 a 1,50.

No setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas, no ano de 2013, 34,1% receberam entre 1,01 a 1,50 salários, 26,1% receberam entre 1,51 a 2,00 salários e 24,4% receberam entre 2,01 a 3,00 salários.

A concentração de trabalhadores que recebiam na faixa salarial de 1,01 a 1,5 aumentou de 17,62% em 2006 para 34,16% em 2013. Os trabalhadores que recebiam entre 1,51 a 2,0 e entre 2,01 a 3,0 salários se mantiveram mais ou menos constante em valores absolutos, mas tiveram uma queda no valor relativo de 35,45% em 2006 para 26,13% em 2013 e 28,68% em 2006 para 24,38% em 2013, respectivamente.

Tabela 3.6. Tabalhadores do comércio atacadista de resíduos e sucatas no estado de São Paulo por faixa de escolaridade (2006 a 2013).

Escolaridade após 2005	Ano																	
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Analfabeto	72	0,35	83	0,42	80	0,41	89	0,46	94	0,57	91	0,51	86	0,5	81	0,52	676	0,46
Até 5º Incompleto	1.236	6,08	1.156	5,88	1.054	5,43	1.189	6,17	737	4,43	884	4,96	907	5,25	918	5,94	8.081	5,54
5º Completo Fundamental	1.389	6,83	1.442	7,33	1.369	7,06	1.714	8,9	1.873	11,26	2.099	11,78	2.206	12,78	1.851	11,98	13.943	9,56
6º a 9º Fundamental	2.055	10,11	2.117	10,76	2.292	11,82	2.426	12,59	2.315	13,92	2.751	15,44	2.798	16,2	2.889	18,7	19.643	13,47
Fundamental Completo	4.196	20,63	4.272	21,72	4.454	22,96	4.529	23,51	4.081	24,53	4.564	25,62	4.425	25,63	4.245	27,47	34.766	23,84
Médio Incompleto	2.133	10,49	2.108	10,72	2.201	11,35	2.119	11	1.839	11,06	2.014	11,31	1.867	10,81	1.685	10,9	15.966	10,95
Médio Completo	8.316	40,9	7.672	39	7.164	36,94	6.440	33,43	5.064	30,44	4.827	27,1	4.439	25,71	3.305	21,39	47.227	32,38
Superior Incompleto	325	1,6	297	1,51	303	1,56	327	1,7	256	1,54	233	1,31	210	1,22	205	1,33	2.156	1,48
Superior Completo	596	2,93	512	2,6	472	2,43	424	2,2	373	2,24	345	1,94	329	1,91	273	1,77	3.324	2,28
Mestrado	14	0,07	10	0,05	4	0,02	8	0,04	2	0,01	4	0,02	1	0,01	0	0	43	0,03
Doutorado	3	0,01	2	0,01	3	0,02	2	0,01	1	0,01	1	0,01	0	0	0	0	12	0,01
Total	20.335	100	19.671	100	19.396	100	19.267	100	16.635	100	17.813	100	17.268	100	15.452	100	145.837	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0 Classe 46877 (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas), Vínculo Ativo 31/12.

Tabela 3.7. Faixa de remuneração média das empresas de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo do ano de 2006 até 2013.

Faixa Remuneração Média (SM)	Ano															
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Até 0,50	1	0,03	1	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,06
0,51 a 1,00	43	1,44	25	1,07	12	0,52	21	0,96	10	0,49	14	0,74	15	0,96	21	1,18
1,01 a 1,50	696	23,35	553	23,71	426	18,3	493	22,5	501	24,33	408	21,51	386	24,7	418	23,56
1,51 a 2,00	978	32,81	780	33,45	819	35,18	778	35,51	682	33,12	643	33,9	537	34,36	633	35,68
2,01 a 3,00	788	26,43	630	27,02	668	28,69	579	26,43	552	26,81	493	25,99	402	25,72	473	26,66
3,01 a 4,00	267	8,96	181	7,76	206	8,85	184	8,4	161	7,82	162	8,54	117	7,49	129	7,27
4,01 a 5,00	97	3,25	94	4,03	100	4,3	76	3,47	68	3,3	60	3,16	39	2,5	56	3,16
5,01 a 7,00	68	2,28	47	2,02	65	2,79	35	1,6	52	2,53	42	2,21	33	2,11	28	1,58
7,01 a 10,00	26	0,87	13	0,56	18	0,77	17	0,78	21	1,02	28	1,48	20	1,28	8	0,45
10,01 a 15,00	9	0,3	7	0,3	10	0,43	6	0,27	9	0,44	13	0,69	8	0,51	4	0,23
15,01 a 20,00	5	0,17	0	0	1	0,04	1	0,05	1	0,05	12	0,63	3	0,19	3	0,17
Mais de 20,00	3	0,1	1	0,04	3	0,13	1	0,05	2	0,1	22	1,16	3	0,19	0	0
Total	2.981	100	2.332	100	2.328	100	2.191	100	2.059	100	1.897	100	1.563	100	1.774	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0, Classe 38.32-7 Recuperação de Materiais Plásticos, Vínculo Ativo 31/12.

Tabela 3.8. Faixa de remuneração média do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo do ano de 2006 até 2013.

Faixa Remuneração Média (SM)	Ano																	
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Até 0,50	14	0,07	16	0,08	9	0,05	8	0,04	2	0,01	6	0,03	3	0,02	6	0,04	64	0,04
0,51 a 1,00	246	1,23	246	1,28	215	1,13	315	1,67	266	1,63	199	1,14	256	1,51	299	1,96	2.042	1,43
1,01 a 1,50	6.811	34,16	6.439	33,41	5.064	26,65	6.084	32,19	4.814	29,5	4.307	24,59	3.971	23,43	2.689	17,62	40.179	28,07
1,51 a 2,00	5.210	26,13	5.294	27,47	5.868	30,88	5.674	30,02	5.175	31,71	6.065	34,63	5.961	35,18	5.410	35,45	44.657	31,19
2,01 a 3,00	4.862	24,38	4.576	23,74	4.791	25,21	4.219	22,32	3.764	23,07	4.253	24,28	4.190	24,73	4.377	28,68	35.032	24,47
3,01 a 4,00	1.623	8,14	1.551	8,05	1.770	9,31	1.504	7,96	1.367	8,38	1.556	8,88	1.550	9,15	1.443	9,46	12.364	8,64
4,01 a 5,00	585	2,93	574	2,98	622	3,27	500	2,65	427	2,62	528	3,01	487	2,87	478	3,13	4.201	2,93
5,01 a 7,00	399	2	382	1,98	410	2,16	382	2,02	314	1,92	365	2,08	318	1,88	340	2,23	2.910	2,03
7,01 a 10,00	130	0,65	130	0,67	167	0,88	146	0,77	131	0,8	148	0,84	142	0,84	152	1	1.146	0,8
10,01 a 15,00	51	0,26	52	0,27	67	0,35	44	0,23	40	0,25	67	0,38	54	0,32	51	0,33	426	0,3
15,01 a 20,00	5	0,03	9	0,05	13	0,07	14	0,07	8	0,05	10	0,06	6	0,04	7	0,05	72	0,05
Mais de 20,00	4	0,02	5	0,03	9	0,05	9	0,05	10	0,06	11	0,06	7	0,04	9	0,06	64	0,04
Total	19.940	100	19.274	100	19.005	100	18.899	100	16.318	100	17.515	100	16.945	100	15.261	100	143.157	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0 Classe 46877 (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas), Vínculo Ativo 31/12.

No ano de 2013, a maior concentração de faixa de salário no setor de Recuperação de Materiais Plásticos foi a de 1,51 a 2,00 com 32,81%. No setor do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas a maior concentração se deu na faixa salarial entre 1,01 a 1,5 salários com 34,16% no mesmo ano.

Esses dados sugerem que no período de 2006 a 2013 a distribuição dos trabalhadores do setor Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo por faixa de remuneração se manteve mais ou menos constante com leve aumento nas faixas salariais acima de 2,01 salários. O setor do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas aumentou a concentração de trabalhadores recebendo salários baixos e diminuiu a concentração de trabalhadores que recebiam acima de 1,51 salários.

No que se refere a remuneração média dos trabalhadores distribuída por sexo (tabela 3.9), destaca-se que 48,3% das mulheres receberam entre 1,01 a 1,5 salário e 31,1% receberam entre 1,51 a 2 salários no ano de 2013 para o setor de recuperação de materiais plásticos. Entre os homens, 15,81% receberam entre 1,01 a 1,5 salário, 33,32% receberam entre 1,51 a 2 salários e 31,6% receberam entre 2,01 a 3 salários no mesmo período. Em relação às faixas salariais mais altas, observa-se que 10,61% dos homens receberam entre 3,01 a 4 salários enquanto apenas 3,47 das mulheres receberam essa faixa de remuneração. Nota-se que as mulheres estão concentradas em atividades com menores faixas de remuneração.

Tabela 3.9. Faixa de remuneração média e sexo das empresas de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo do ano de 2013.

Faixa Remuneração média 2013	Masculino		Feminino		2013	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
	1	0,043	0	0	1	0,03
0,51 a 1,00	14	0,61	29	4,2	43	1,44
1,01 a 1,50	362	15,81	334	48,34	696	23,35
1,51 a 2,00	763	33,32	215	31,11	978	32,81
2,01 a 3,00	723	31,57	65	9,41	788	26,43
3,01 a 4,00	243	10,61	24	3,47	267	8,96
4,01 a 5,00	89	3,89	8	1,16	97	3,25
5,01 a 7,00	57	2,49	11	1,59	68	2,28
7,01 a 10,00	24	1,05	2	0,29	26	0,87
10,01 a 15,00	8	0,35	1	0,14	9	0,3
15,01 a 20,00	3	0,13	2	0,29	5	0,17
Mais de 20,00	3	0,13	0	0	3	0,1
Total	2.290	100	691	100	2.981	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0, Classe 38.32-7 Recuperação de Materiais Plásticos, Vínculo Ativo 31/12.

No caso do setor Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas, a maioria das mulheres em 2013, ou seja 53,6%, recebeu entre 1,01 e 1,05 salários enquanto para os homens essa porcentagem foi de 29,2%. 22,8% das mulheres foram remuneradas entre 1,51 a 2 salários e os homens 26,98%. 2,72% das mulheres receberam entre 0,51 a 1 salário enquanto 0,86% dos homens tiveram essa mesma faixa de salário (tabela 3.10).

Tabela 3.10. Faixa de remuneração média e sexo do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo do ano de 2013.

Faixa Remuneração Média (SM)	Masculino		Feminino		2013	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
	7	0,04	7	0,17	14	0,07
0,51 a 1,00	136	0,86	110	2,72	246	1,23
1,01 a 1,50	4.644	29,21	2.167	53,59	6.811	34,16
1,51 a 2,00	4.288	26,98	922	22,8	5.210	26,13
2,01 a 3,00	4.385	27,59	477	11,8	4.862	24,38
3,01 a 4,00	1.428	8,98	195	4,82	1.623	8,14
4,01 a 5,00	515	3,24	70	1,73	585	2,93
5,01 a 7,00	335	2,11	64	1,58	399	2
7,01 a 10,00	108	0,68	22	0,54	130	0,65
10,01 a 15,00	41	0,26	10	0,25	51	0,26
15,01 a 20,00	5	0,03	0	0	5	0,03
Mais de 20,00	4	0,03	0	0	4	0,02
Total	15.896	100	4.044	100	19.940	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0 Classe 46877 (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas), Vínculo Ativo 31/12.

Em relação a faixa de tempo de emprego dos trabalhadores nas empresas de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo no ano de 2013, 18,75% estavam na faixa de 6 a 11,9 meses, 18,58% de 12 a 23,9 meses, 13,46% até 2,9 meses, 12,37% de 3 a 5,9 meses, 12,17% de 36 a 59,9 meses, 10,48% de 24 a 35,9 meses, 9,23% de 60 a 119,9 meses, 4,96% de 120 meses ou mais. Isso mostra uma distribuição mais uniforme em relação as faixas de tempo de emprego. No período de 2006 a 2013 houve um aumento do valor relativo de 9,49% em 2006 para 13,46% dos trabalhadores na faixa de emprego de até 2,9 meses. Também houve uma aumento de 8,77% em 2006 para 12,37% em 2013 dos trabalhadores na faixa de emprego de 3 a 5,9 meses e 1,01% em 2006 para 4,96% em 2013 na faixa de 120 meses ou mais. Por outro lado ocorreu uma queda de 29,2% em 2006 para 18,58% em 2013 dos trabalhadores que se encontravam na faixa entre 12 a 23,9 meses (tabela 3.11).

No setor do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo, em 2013, 17,73% dos trabalhadores se encontravam na faixa entre 12 a 23,9 meses, 15,73% entre 6 a 11,9 meses, 14,08% entre 36 a 59,9 meses, 13,65% entre 60 a 119,9 meses, 12,41% entre 24 a 35,9 meses, 10,83% até 2,9 meses, 9,54% entre 3 a 5,9 meses e 6,46% entre 120 meses ou mais. Houve uma distribuição não muito discrepante entre as diferentes faixas de tempo de emprego (tabela 3.12).

Em valores relativos, os trabalhadores entre 120 meses ou mais passaram de 4,08% em 2006 para 6,46% em 2013, de 10,92% em 2006 para 13,65% em 2013 na faixa de 60 a 119,9 meses e uma queda de 20,39% em 2006 para 17,31% em 2013 na faixa de 12 a 23,9 meses. No setor do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo, no período de 2006 a 2013 houve um crescimento (em valores absolutos) contínuo na quantidade de trabalhadores nas diferentes faixas de tempo de emprego e no ano de 2008 o número de trabalhadores na faixa de até 2,9 meses de tempo de emprego caiu ao mesmo tempo em que o número de trabalhadores na faixa de 3 a 5,9 meses aumentou. No ano de 2009 ocorreu o oposto com aumento dos trabalhadores na faixa de emprego de até 2,9 meses e diminuição do número de trabalhadores na faixa de emprego de 3 a 5,9 meses.

No ano de 2013, se somarmos o número de trabalhadores que ficaram até 2,9 meses e de 3 a 5,9 meses temos 4142 trabalhadores, ou seja, 20,4% do total dos trabalhadores do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas do estado de São Paulo. No setor de Recuperação de Materiais Plásticos, se somarmos o número de trabalhadores que ficaram até 2,9 meses e de 3 a 5,9 meses são 781, ou seja, 26%. Esses dados da RAIS (tabelas 3.11 e 3.12) sugerem uma rotatividade de trabalhadores tanto no setor do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas quanto no de Recuperação de Materiais Plásticos.

Por outro lado, o número de trabalhadores com 120 meses ou mais tempo de emprego no setor de Recuperação de Materiais Plásticos cresceu de 18 para 150 trabalhadores, um aumento de mais de 800% entre os anos de 2006 a 2013.

Tabela 3.11. Trabalhadores das empresas de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo por faixa de tempo de emprego (2006 a 2013).

Faixa Tempo Emprego	Ano																	
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Ate 2,9 meses	407	13,46	314	13,23	250	10,58	344	15,43	248	11,81	210	10,92	196	12,38	170	9,49	2.139	12,3
3,0 a 5,9 meses	374	12,37	342	14,41	261	11,05	273	12,24	313	14,9	310	16,12	175	11,05	157	8,77	2.205	12,68
6,0 a 11,9 meses	567	18,75	349	14,7	449	19,01	382	17,13	333	15,86	328	17,06	242	15,29	346	19,32	2.996	17,23
12,0 a 23,9 meses	562	18,58	443	18,66	483	20,45	437	19,6	441	21	359	18,67	335	21,16	523	29,2	3.583	20,61
24,0 a 35,9 meses	317	10,48	283	11,92	280	11,85	270	12,11	220	10,48	196	10,19	286	18,07	220	12,28	2.072	11,92
36,0 a 59,9 meses	368	12,17	303	12,76	303	12,83	217	9,73	247	11,76	263	13,68	190	12	199	11,11	2.090	12,02
60,0 a 119,9 meses	279	9,23	231	9,73	239	10,12	223	10	212	10,1	187	9,72	141	8,91	155	8,65	1.667	9,59
120,0 meses ou mais	150	4,96	109	4,59	97	4,11	84	3,77	78	3,71	69	3,59	17	1,07	18	1,01	622	3,58
{_ class}	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0,38	1	0,05	1	0,06	3	0,17	13	0,07
Total	3.024	100	2.374	100	2.362	100	2.230	100	2.100	100	1.923	100	1.583	100	1.791	100	17.387	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0, Classe 38.32-7 Recuperação de Materiais Plásticos, Vínculo Ativo 31/12.

Tabela 3.12. Trabalhadores do comércio atacadista de resíduos e sucatas no estado de São Paulo por faixa de tempo de emprego (2006 a 2013).

Faixa Tempo Emprego	Ano																	
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Ate 2,9 meses	2.203	10,83	1.874	9,53	2.166	11,17	2.434	12,63	1.863	11,2	1.590	8,93	2.052	11,88	1.813	11,73	15.995	10,97
3,0 a 5,9 meses	1.939	9,54	1.931	9,82	2.096	10,81	2.313	12	1.681	10,11	2.159	12,12	1.955	11,32	1.521	9,84	15.595	10,69
6,0 a 11,9 meses	3.198	15,73	3.148	16	3.630	18,72	3.519	18,26	2.152	12,94	3.306	18,56	3.144	18,21	2.584	16,72	24.681	16,92
12,0 a 23,9 meses	3.519	17,31	3.846	19,55	3.850	19,85	2.983	15,48	3.503	21,06	3.542	19,88	3.246	18,8	3.151	20,39	27.640	18,95
24,0 a 35,9 meses	2.523	12,41	2.595	13,19	1.785	9,2	2.149	11,15	2.100	12,62	2.092	11,74	2.038	11,8	2.008	13	17.290	11,86
36,0 a 59,9 meses	2.863	14,08	2.407	12,24	2.427	12,51	2.544	13,2	2.317	13,93	2.307	12,95	2.284	13,23	2.056	13,31	19.205	13,17
60,0 a 119,9 meses	2.775	13,65	2.667	13,56	2.361	12,17	2.246	11,66	2.134	12,83	2.015	11,31	1.859	10,77	1.688	10,92	17.745	12,17
120,0 meses ou mais	1.313	6,46	1.201	6,11	1.080	5,57	1.065	5,53	884	5,31	802	4,5	690	4	631	4,08	7.666	5,26
{_ class}	2	0,01	2	0,01	1	0,01	14	0,07	1	0,01	0	0	0	0	0	0	20	0,01
Total	20.335	100	19.671	100	19.396	100	19.267	100	16.635	100	17.813	100	17.268	100	15.452	100	145.837	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0 Classe 46877 (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas), Vínculo Ativo 31/12.

Tabela 3.13. Tamanho do estabelecimento por número de trabalhadores de Recuperação de Materiais Plásticos no estado de São Paulo do ano de 2006 até 2013.

Tamanho Estabelecimento	Ano															
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
De 1 a 4	235	7,77	194	8,17	167	7,07	135	6,05	134	6,38	107	5,56	69	4,36	59	3,29
De 5 a 9	328	10,85	305	12,85	254	10,75	275	12,33	230	10,95	227	11,8	214	13,52	191	10,66
De 10 a 19	649	21,46	626	26,37	578	24,47	602	27	470	22,38	482	25,07	384	24,26	317	17,7
De 20 a 49	903	29,86	796	33,53	678	28,7	573	25,7	699	33,29	487	25,33	469	29,63	587	32,77
De 50 a 99	476	15,74	314	13,23	446	18,88	401	17,98	346	16,48	383	19,92	333	21,04	245	13,68
De 100 a 249	181	5,99	139	5,86	239	10,12	244	10,94	221	10,52	237	12,32	114	7,2	392	21,89
De 250 a 499	252	8,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3.024	100	2.374	100	2.362	100	2.230	100	2.100	100	1.923	100	1.583	100	1.791	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0, Classe 38.32-7 Recuperação de Materiais Plásticos, Vínculo Ativo 31/12.

Tabela 3.14. Tamanho do estabelecimento por número de trabalhadores do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo do ano de 2006 até 2013.

Tamanho Estabelecimento	Ano															
	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
De 1 a 4	2.733	13	2.598	13	2.551	13	2.369	12	2.348	14	2.322	13	1.999	12	1.838	12
De 5 a 9	3.387	17	3.339	17	3.480	18	3.131	16	2.991	18	3.132	18	3.044	18	2.636	17
De 10 a 19	4.360	21	4.280	22	4.439	23	4.437	23	3.758	23	4.024	23	3.840	22	3.446	22
De 20 a 49	3.954	19	3.858	20	4.035	21	4.192	22	3.502	21	4.230	24	4.282	25	3.917	25
De 50 a 99	3.331	16	2.839	14	2.966	15	3.137	16	2.290	14	2.098	12	2.097	12	1.992	13
De 100 a 249	1.501	7	1.723	9	1.621	8	1.207	6	1.041	6	1.229	7	1.179	7	889	6
De 250 a 499	287	1	292	1	304	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 500 a 999	782	4	742	4	0	0	794	4	705	4	778	4	827	5	734	5
Total	20.335	100	19.671	100	19.396	100	19.267	100	16.635	100	17.813	100	17.268	100	15.452	100

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS, CNAE 2.0 Classe 46877 (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas), Vínculo Ativo 31/12.

Em relação ao tamanho do estabelecimento por número de trabalhadores (tabela 3.14) no setor de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas foi possível observar que em valores absolutos houve um aumento nos postos de trabalhos em todos os diferentes tamanhos de estabelecimentos. Já em valores relativos, não houve uma variação tão significativa, com exceção das faixas de 20 a 49 (que representava 25% do número de trabalhadores em 2006 e passou para 19% em 2013) e de 50 a 99 trabalhadores (que representava 12% do número de trabalhadores em 2006 e aumentou para 16% em 2013). Destaca-se que os trabalhadores, a partir de 2011, ocuparam postos de trabalho em estabelecimentos com 250 a 499. Isso porque, como apresentado na tabela 3.14, no ano de 2011 um estabelecimento começou a atuar no mercado com uma faixa de trabalhadores entre 250 a 499. Em termos de valores absolutos a faixa de tamanho de estabelecimento que mais empregou em 2013 foi a de 10 a 19 com 4360 trabalhadores seguida da faixa entre 20 a 49 funcionários por estabelecimento com 3954 trabalhadores.

Já no setor de recuperação de materiais plásticos, foi possível observar que em valores absolutos também houve um aumento nos postos de trabalhos em todos os diferentes tamanhos de estabelecimentos. Em valores relativos, a faixa de 1 a 4 trabalhadores passou de 3,3% em 2006 para 7,77% em 2013, a faixa de 10 a 19 passou de 17,7% em 2006 para 21,5% em 2013, a faixa de 50 a 99 trabalhadores que representava 13,7% do número de trabalhadores em 2006 passou para 15,8% em 2013, a faixa de 100 a 249 passou de 21,9% em 2006 para 6% em 2013. Destaca-se que em 2013 um estabelecimento começou a atuar no mercado com uma faixa de trabalhadores entre 250 a 499. Em valores absolutos, as faixas de tamanho de estabelecimento que mais empregaram em 2013 foram a de 20 a 49 com 903 trabalhadores seguida da faixa de 10 a 19 funcionários com 649 trabalhadores. Em relação a quantidade de estabelecimentos do setor de recuperação de materiais plásticos, observou-se que 40% são de tamanho de 1 a 4 trabalhadores por estabelecimento, como apresentado na tabela 3.13.

Sobre a distribuição das empresas de recuperação de materiais plásticos e de comércio atacadista de resíduos e sucatas, em 2013, existia uma concentração dos dois setores na cidade de São Paulo e em sua região, como apresentado na tabela do apêndice 2.

3.3 A comercialização de resíduos plásticos e a distribuição das cooperativas, sucateiros e recicladoras no estado de São Paulo

A base de dados do CEMPRE apresenta algumas informações pertinentes para a construção de um panorama geral da cadeia produtiva da reciclagem do plástico no estado de São Paulo. A partir da base de dados foi possível localizar 222 cooperativas, 208 sucateiros e 401 recicladoras⁶⁰.

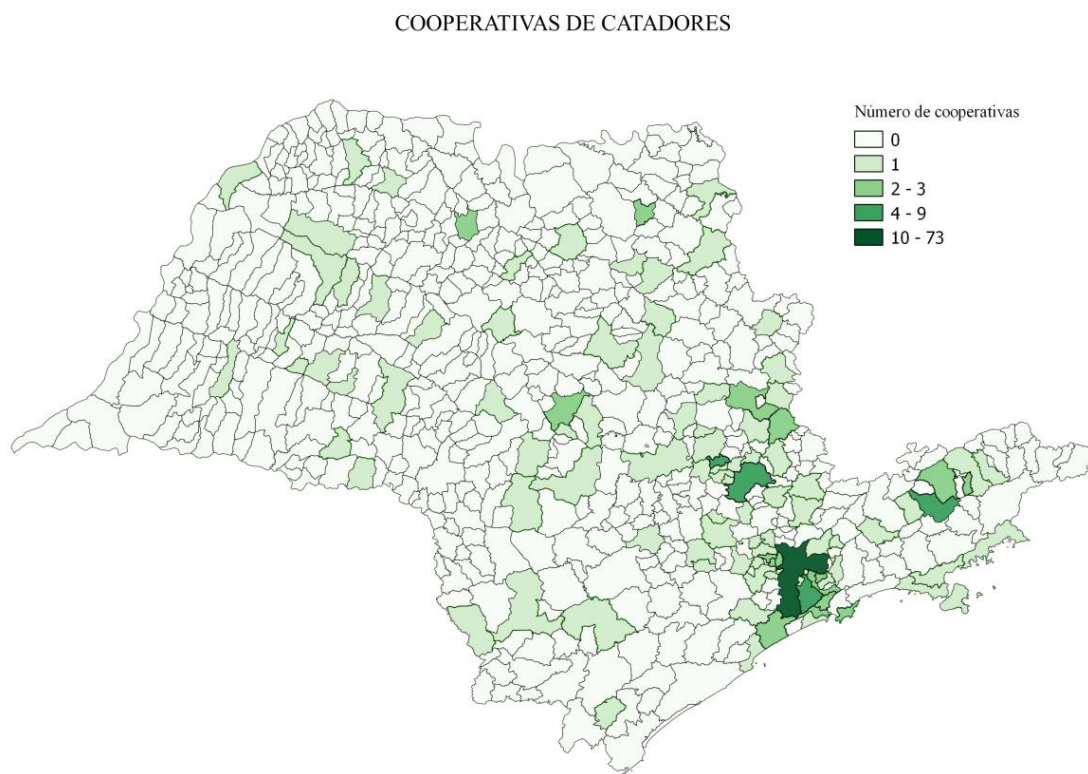
No mapa apresentado na figura 3.4 é possível observar que as 222 cooperativas de catadores estão espalhadas em 109 cidades por todo o estado de São Paulo e que existe apenas uma cooperativa na maioria das cidades identificadas. No entanto, a cidade de São Paulo e região concentram a maioria de cooperativas do estado. Entre as cidades com maior número de cooperativas, destacam-se as cidades de São Paulo com 73, seguida por Campinas com 9, Americana com 5 e São Bernardo do Campo e Taubaté com 4 cada.

Os 208 sucateiros aparecem espalhados em 75 cidades no estado de São Paulo. Eles estão mais concentrados na cidade de São Paulo e região metropolitana e em cidades com maior população, como apresentado na figura 3.5. Entre as cidades com maior número de sucateiros, destacam-se a cidade São Paulo, com 78, seguida por Guarulhos com 10, Diadema com 6, Campinas e Ribeirão Preto com 5 cada e Itatiba e São Bernardo do Campo com 4 cada.

Grande parte das 401 empresas recicladoras de resíduos plásticos estão localizadas na região metropolitana de São Paulo, como observado na figura 3.6. Elas estão distribuídas em 105 cidades do estado. Entre as cidades com maior número de empresas recicladoras, destacam-se a cidade de São Paulo com 109, seguida por Guarulhos com 37, Santo André com 15, Mauá com 10, Sorocaba com 9, Barueri e São Bernardo do Campo com 7 cada, Diadema, Itaquaquecetuba, São José do Rio Preto, Valinhos e Várzea Paulista com 6 cada, Campinas, Franco da Rocha, Osasco, Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste, Santos, São Carlos, São José dos Campos e Taboão da Serra com 5 cada e Americana, Caieiras, Jundiaí, Leme e São Caetano do Sul com 4 cada.

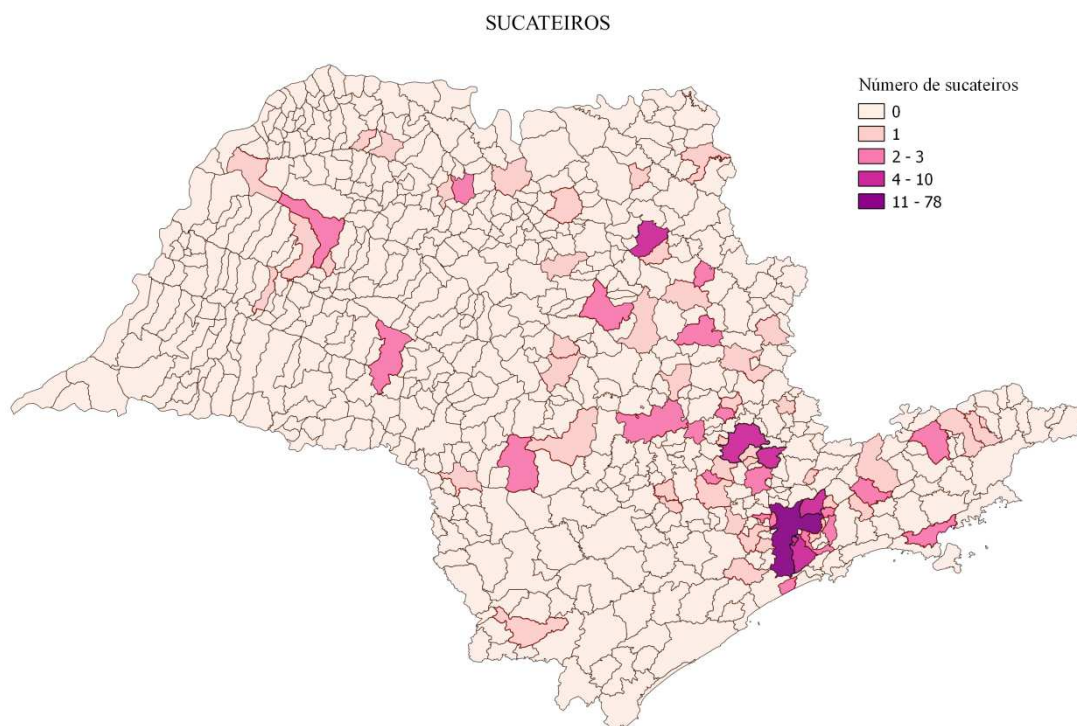
⁶⁰ Desta base foram selecionadas as cooperativas, sucateiros e recicladores com atuação em plásticos do estado de São Paulo. A partir destas categorias, todas as informações de cada empreendimento (nome do empreendimento, endereço, telefone, comercialização, material, forma de venda e forma de compra) foram selecionadas e copiadas para a plataforma Excel. Depois, os empreendimentos duplicados foram filtrados e chegou-se a um total para a análise de 222 cooperativas, 208 sucateiros e 401 empresas recicladoras de resíduos plásticos.

Figura 3.4. Distribuição das cooperativas de catadores de materiais recicláveis no estado de São Paulo.



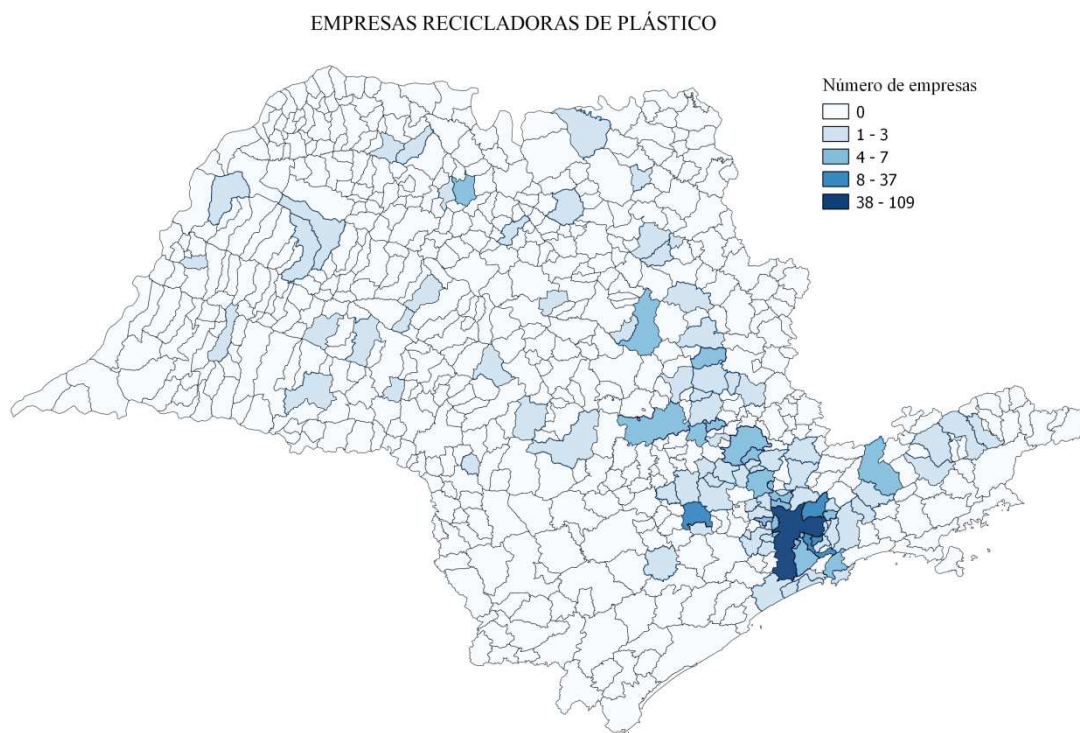
Fonte: elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

Figura 3.5. Distribuição dos sucateiros no estado de São Paulo.



Fonte: elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

Figura 3.6. Distribuição das empresas recicladoras de plástico no estado de São Paulo.



Fonte: elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

É possível observar que as cooperativas de catadores estão espalhadas por todo o estado de São Paulo, enquanto os sucateiros estão localizados próximos às indústrias recicladoras, como apresentado na figura 3.7. Essa proximidade dos sucateiros em relação aos recicladores é uma vantagem para ambos, já que o custo com transporte diminuirá.

A maior concentração das empresas recicladoras, sucateiros e até cooperativas está na região metropolitana de São Paulo. Isso pode estar relacionado ao fato de ser a região com maior concentração populacional e por consequência, maior produção de resíduos sólidos plásticos, uma vez que a produção dessa região corresponde a aproximadamente 29% do total produzido no estado⁶¹.

A Região Metropolitana de São Paulo, com seus 19,7 milhões de habitantes, dos quais 11 milhões moram no município de São Paulo, é a maior do Brasil, e um dos maiores aglomerados urbanos do mundo (JACOBI e BESEN, 2011). Formada por 39 municípios, abrange a capital do Estado e 38 municípios vizinhos, sendo responsável pela produção estimada de 16.233 toneladas por dia ou quase 6 milhões de toneladas por ano de resíduos

⁶¹ No ano de 2011 o estado de São Paulo produziu 56.007 toneladas por dia e em 2012 produziu 56.626 toneladas por dia (ABRELPE, 2012).

sólidos domiciliares (JACOBI e BESEN, 2011). Essa quantidade corresponde a cerca de 10% do coletado no país.

De acordo com Moreira (1990, p.176), “as atividades industriais são, de modo geral, fortemente orientadas para o local onde estão os recursos”. Assim, a aglomeração territorial de cooperativas, sucateiros e recicladoras na região metropolitana de São Paulo está relacionada, entre outros fatores, à sua proximidade com a matéria-prima, no caso, com o grande volume de resíduos sólidos gerados diariamente.

Outro aspecto a ser levado em consideração é a própria industrialização da região metropolitana de São Paulo que trouxe consigo uma estrutura industrial caracterizada por ser: diversificada⁶², heterogênea⁶³ e concentrada⁶⁴ (ARAUJO, 2001). Essa aglomeração de atividade econômica em determinada região pode trazer o que os autores chamam de vantagem de localização, que é o benefício que as empresas em um determinado espaço geográfico têm em relação às empresas situadas em outros lugares (CUERVO-CAZURRA, HOLAN, SANZ, 2013). Dentre as vantagens de localização encontram-se a infraestrutura tecnológica (NELSON, 1993), instituições de apoio (KHANNA, PALEPU, 2010) e ampliação de retornos econômicos com o custo de transporte e fatores produtivos (FUJITA, KRUGMAN, VENABLES, 1999).

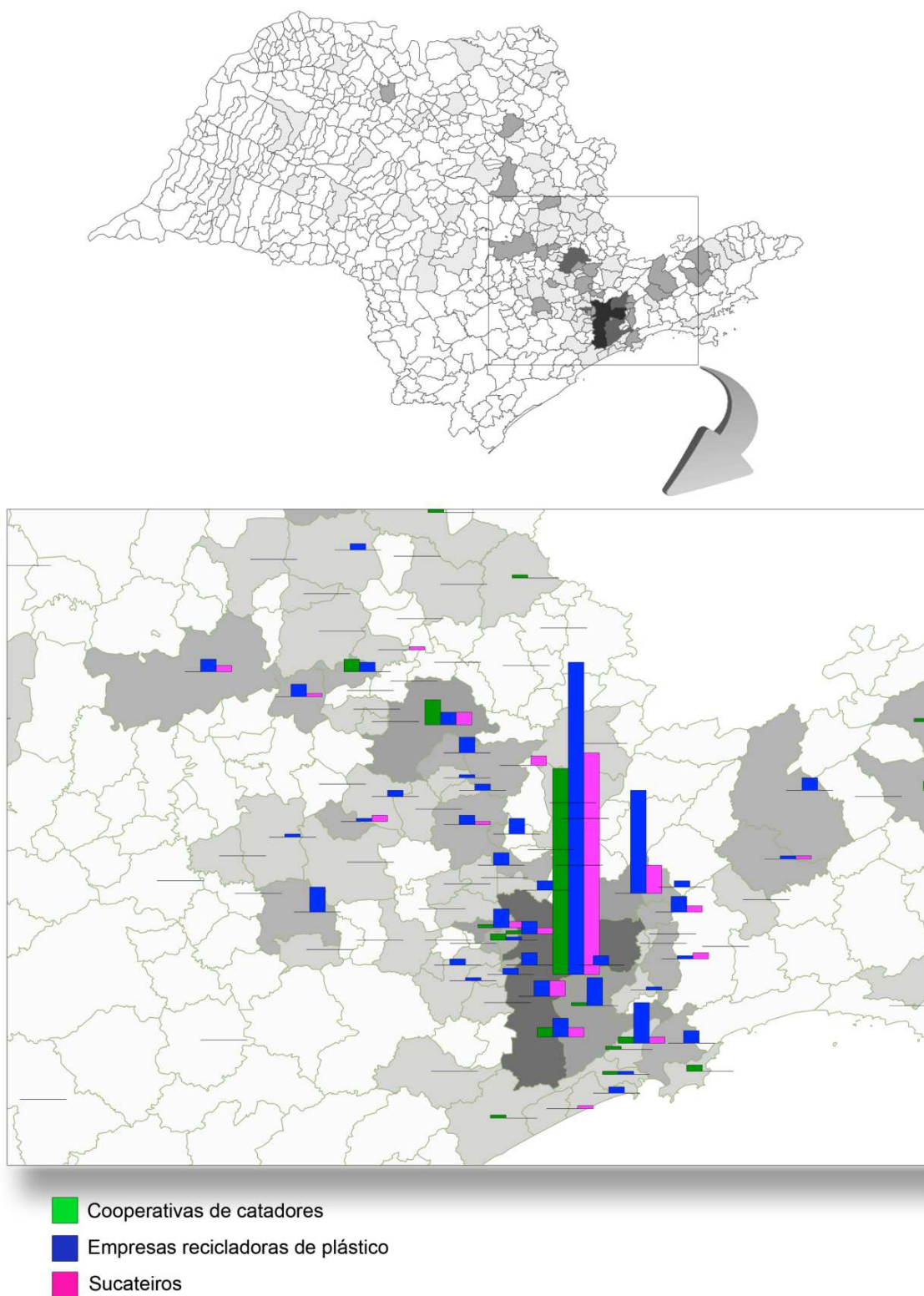
No caso da Região Metropolitana de São Paulo, cooperativas, sucateiros e recicladores tem a facilidade de infraestrutura de transporte, uma vez que a região possui grandes troncos rodoviários, além da reduzida distância entre fornecedores e clientes.

⁶² Segundo a autora a Região Metropolitana de São Paulo é extremamente diversificada porque “produz mercadorias de praticamente todas as atividades industriais” (ARAUJO, 2001, p.22).

⁶³ A região Metropolitana de São Paulo é “altamente heterogênea, pois está presente na estrutura industrial metropolitana uma gama multifacetada de arranjos entre tamanhos de empresas, origens de capital, grande variação de produtividade, distribuída nas várias divisões[...] que abrangem desde as pequenas empresas de capital nacional, que são as mais numerosas e de baixa produtividade, até as grandes empresas, de capital estrangeiro, que produzem com alta produtividade bens de capital e consumo duráveis” (ARAUJO, 2001, p.22).

⁶⁴ Segundo a autora a Região Metropolitana de São Paulo é muito concentrada porque 57% das unidades locais industriais estão localizadas na região (ARAUJO, 2001).

Figura 3.7. Região do estado de São Paulo com maior aglomerado de cooperativas de catadores, empresas recicladoras e sucateiros.



Fonte: elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

Em relação à reciclagem de plástico no Brasil, o PET é o plástico mais reciclado no Brasil e também o mais comercializado pelas recicladoras (PLASTIVIDA, 2012). Tal resultado foi corroborado nesse estudo, onde 51,5% das recicladoras encontradas na base de dados comercializam o PET, como apresentado na tabela 3.15. No entanto, de acordo com o banco de dados analisado, o plástico Polipropileno (PP) é o segundo mais comercializado pelas recicladoras (com 47,7%, ou seja, 191 recicladoras), divergindo das informações da Plastivida (2012) em que o PEBD e PEAD são as resinas mais recicladas depois do PET.

Tabela 3.15. Materiais comercializados pelas recicladoras.

Material	Número de recicladoras (total= 401)	Recicladoras de SP (%)
BOMBONAS	43	10,70%
EVA	50	12,50%
NYLON	71	17,70%
TUBO DENTAL	31	7,70%
ABS	97	24%
PC	69	17%
PEAD	182	45,50%
PEAD filme	104	26%
PEAD flexível	97	24%
PEAD rígido	122	30,50%
PEBD	160	40%
PEBD filme	109	27%
PEBD rígido	99	24,70%
PET	206	51,50%
PET incolor	97	24%
PET Verde	102	25,50%
PLÁSTICO FILME	68	17%
PP	191	47,70%
PP filme	87	21,70%
PP rígido	125	31%
PS	118	29,50%
PVC	90	22,50%
PVC flexível	63	15,70%
PVC rígido	69	17%

Fonte: elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

Já entre os sucateiros, o material mais comercializado (depois do PET) foi o PEAD rígido, com 130 sucateiros envolvidos, seguido do PP rígido com 123 sucateiros (tabela 3.16).

Tabela 3.16. Materiais comercializados pelos sucateiros.

MATERIAL	Número de sucateiros (total= 208)	Sucateiros de SP (%)
ABS	87	41%
PC	76	36%
PEAD	84	39,50%
PEAD filme	117	55%
PEAD flexível	74	35%
PEAD rígido	130	61,50%
PEBD	57	27%
PEBD filme	114	54%
PEBD rígido	114	54%
PET	93	44%
PET incolor	134	63%
PET Verde	137	64,50%
PLÁSTICO FILME	61	29%
PP	87	41%
PP filme	117	55%
PP rígido	123	58%
PS	61	29%
PVC	66	31%
PVC flexível	105	49,50%
PVC rígido	105	49,50%

Fonte:

elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

Já nas cooperativas, o segundo material mais comercializado foi o PS com 74,3% das cooperativas. Além disso, diferente dos sucateiros e recicladores, as cooperativas comercializam uma grande variedade de plásticos, como é apresentado na tabela 3.17.

Tabela 3.17. Materiais comercializados pelas cooperativas.

Materiais	Número de cooperativas (total= 222)	Cooperativas de SP (%)
PVC rígido	124	55,9%
PVC flexível	120	54,1%
PVC	122	55,0%
OS	165	74,3%
PP rígido	131	59,0%
PP filme	123	55,4%
PP	139	62,6%
PLÁSTICO FILME	93	41,9%
PET Verde	160	72,1%
PET incolor	153	68,9%
PET	182	82,0%
PEBD rígido	135	60,8%
PEBD filme	130	58,6%
PEBD	135	60,8%
PEAD rígido	137	61,7%
PEAD flexível	99	44,6%
PEAD filme	137	61,7%
PEAD	148	66,7%
PC	98	44,1%
ABS	92	41,4%

Fonte: elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

A partir da base de dados do CEMPRE também foi possível observar que alguns tipos de resinas plásticas tiveram uma variação no número de cooperativas, sucateiros e recicladores que as comercializam. Um exemplo dessa variação é o PVC flexível que é comercializado por mais de 50% das cooperativas e quase 50% dos sucateiros, mas apenas 15% das recicladoras. Além desse produto, vários outros também apresentam diferenças, como é o caso do PS comercializado por 74,3% das cooperativas, 29% dos sucateiros e 29,5% das recicladoras. Essa variação pode ser decorrente do tipo de processo de reciclagem que estes materiais exigem, muitas vezes uma adequação ou tipo de maquinário que apenas algumas empresas atingem ou possuem, fazendo com que o mercado seja mais restrito. Outro fator que deve ser levado em consideração é a disponibilidade de alguns materiais para suprir as recicladoras. O PVC, por exemplo, correspondia a apenas 3,1% da composição gravimétrica dos plásticos apresentada pelo Ciclosoft (CEMPRE, 2012). Portanto, a baixa

quantidade de alguns tipos de materiais disponíveis para a reciclagem pode refletir no número de recicladoras que trabalham com este material.

O PET é o material mais comercializado pelas cooperativas, sucateiros e recicladores e está associado à abundância de material descartado. No Ciclosoft (CEMPRE, 2012), o PET apresentou a maior porcentagem de plásticos coletados por sistemas municipais de coleta seletiva, 32,3%, confirmando que a representação desse material está refletido no número de empreendimentos que o comercializam. O PET é comercializado em 82% das cooperativas, isto é 182 empreendimentos. Entre os sucateiros, o PET verde é comercializado por 137 empreendimentos representando 64,5% do total, enquanto 51,5% dos recicladores, 206 empresas, comercializam o PET. Atualmente, além da abundância do material, há o fato de o plástico PET já possuir uma cadeia de reciclagem estruturada com uma diversidade de aplicação na indústria de transformação que vai da indústria automobilística, têxtil até a alimentícia, com a nova tecnologia *bottle to bottle* que permite a utilização do PET reciclado para embalagens de alimentos e bebidas (ABIPLAST, 2013).

Em termos de diversidade de materiais comercializados, observou-se que 100% das cooperativas vendem diferentes materiais, além do plástico. Este é um dado esperado, já que as cooperativas fazem a coleta seletiva de todos os materiais descartados pela população.

Dentre as cooperativas analisadas, algumas realizaram atividades para além da usual triagem e prensagem do material. Oito cooperativas produziram plástico moído, *flakes*; 6 granulado; 5 pellets; 17 comercializaram plástico aglutinado e uma cooperativa vendeu o plástico em pó, como apresentado na tabela 3.18. Estes tipos de beneficiamento do plástico agregam mais valor ao produto e normalmente são realizados pelas empresas que possuem equipamentos e conhecimentos específicos para o desenvolvimento desta atividade. Assim, as cooperativas que beneficiam os plásticos têm a oportunidade de agregar maior valor ao produto e comercializar diretamente com as indústrias. No entanto, essas cooperativas precisam de grande volume de material para manter os equipamentos em funcionamento.

Os sucateiros, em sua maioria, vendem o material separado, prensado ou solto, mas 7% dos 208 comercializam o plástico moído, 6% aglutinado, 11% triturado, 9% granulado, 4% pellets e 5% o plástico em pó, como apresentado na tabela 3.19. Estes dados sugerem que alguns sucateiros também estão avançando na cadeia produtiva em busca da agregação de valor aos produtos comercializados com a especialização em conhecimentos e equipamentos.

Tabela 3.18. Forma de venda dos produtos pelas cooperativas.

Forma de venda	número de cooperativas (total= 222)	Cooperativas (%)
Moído (flake)	8	3,6%
Aglutinado	17	7,7%
Triturado	16	7,2%
Separado	177	80%
Prensado	183	82,5%
Limpo	119	53,6%
Granulado	6	2,7%
Pellets	5	2,2%
Pó	1	0,5%
Não informado	2	1%
Solto	113	51%

Fonte: elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

Dentre os 208 sucateiros analisados, 173, ou seja, 83% comercializam o plástico e pelo menos mais um tipo de material. No entanto, 35 sucateiros (17%) comercializam somente plástico, os quais, 6 produzem o *flake* (plástico moído) e 7 produzem o plástico granulado. Esses dados apontam que os sucateiros estão se especializando na comercialização por tipo de plástico.

Tabela 3.19. Forma de venda dos produtos pelos sucateiros.

Forma de venda	número de sucateiros (total= 208)	Sucateiros (%)
Moído (flake)	15	7%
Aglutinado	12	6%
Triturado	23	11%
Separado	152	73%
Prensado	138	66,50%
Limpo	83	40%
Granulado	19	9%
Pellets	8	4%
Pó	11	5%
Não informado	2	1%
Solto	112	54%

Fonte: elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

A partir das informações disponibilizadas pelas recicladoras, 66% destas empresas comercializam o *flake*, 26,7% o aglutinado, 36% o triturado, 49% o granulado, 38% o *pellets* e 13% o pó, como apresentado na tabela 3.20. Estes são insumos para as indústrias de

transformação fabricarem o produto final, como é o caso de 102 (25,5%) das recicladoras analisadas que também fabricam um produto final.

Tabela 3.20. Forma de venda dos produtos pelas recicladoras.

Forma de venda	Número de recicladoras (total=401)	Recicladoras (%)
Moído (flake)	264	66%
Aglutinado	107	26,70%
Triturado	145	36%
Separado	245	61%
Prensado	231	57,60%
Limpo	200	50%
Granulado	196	49%
Pellets	153	38%
Pó	53	13%
Não informado	0	0%
Solto	193	48%
Sujo	107	26,70%
Misturado	94	23,50%
Produto final	102	25,50%

Fonte: elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

Observou-se que nas recicladoras a especialização por tipo de material é ainda maior, pois 107 empresas, aproximadamente 27%, comercializam apenas um tipo de material, como apresentado na tabela 3.21.

Tabela 3.21. Recicladoras que comercializam apenas um tipo de material plástico.

Um material	Número de recicladoras
PP	1
EVA	1
Nylon	1
PC	2
PEAD	11
PEBD	11
PET	39
PP	11
OS	7
PVC	22
Tecido	1
Total	107

Fonte: elaboração própria com base em CEMPRE (2013).

Todavia, algumas recicladoras vendem material sujo (26,7%), misturado (23,5%) e prensado (57,6%), sendo formas de comercialização que agregam menos valor ao produto e que normalmente são realizadas por cooperativas e alguns sucateiros.

A partir da análise do banco de dados do CEMPRE foi possível observar que, na maioria dos casos, as cooperativas e sucateiros se dedicam a atividades intensivas em mão de obra. Já as empresas recicladoras exercem atividades que requerem mais tecnologias e com maior valor agregado aos produtos.

No entanto, foi possível verificar que algumas cooperativas produzem os mesmos produtos que determinadas empresas, como é caso de 8 cooperativas que produzem *flake* (moído), 6 que comercializam o granulado e uma com o pó plástico. Algumas recicladoras assumiram atividades mais intensivas em mão de obra e que necessitam de menos maquinário, como identificado em 26,7% das empresas que comercializam os materiais sujos ou 23,5% que os vendem misturados. Dentro da categoria do sucateiro também existem distinções pois, realizam, em sua maioria, atividades iniciais da cadeia produtiva da reciclagem com 73% separando e 66,5% prensando o material, mas também comercializam produtos plásticos beneficiados como o *pellets* (4%) e granulado (9%).

Isso pode indicar uma mudança na estrutura da cadeia da reciclagem de plástico em que tanto cooperativas como sucateiros e recicladoras estão diversificando suas atividades e buscando novas perspectivas de negócios.

Essas estratégias de diversificação também podem apresentar vantagem competitiva, pois ao ingressar em negócios diferentes daqueles em que atua, introduzindo um novo produto no mercado, a empresa (ou cooperativa) está diferenciando o produto para aquele mercado (HERRERA, ABREU, SIQUEIRA, 2004).

Considerações Finais

São Paulo foi o estado que mais empregou formalmente nos setores de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas e no de Recuperação de Materiais Plásticos, representando, respectivamente, 46,5% e 31,37% do total de trabalhadores no ano de 2013.

Os setores de Recuperação de Materiais Plásticos e do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas possuem atividades predominantemente masculinas no que se refere ao emprego formal, com uma concentração de 76,82% e 79,86%, respectivamente, no ano de 2013.

Em relação à escolaridade, há uma concentração de trabalhadores com ensino médio completo. No setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas a faixa de escolaridade ensino médio completo representou 41% do total dos trabalhadores no ano de 2013 e no setor de recuperação de materiais plásticos representou 47,3% no mesmo período. Destaca-se a baixa escolaridade do setor de recuperação de materiais plásticos onde 48,3% dos trabalhadores possuem escolaridade até o fundamental completo (analfabetos, até 5º Incompleto, 5º completo, 6º a 9º Fundamental e Fundamental Completo). A baixa escolaridade também foi representativa no setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas com 44% dos trabalhadores em faixa escolar até o fundamental completo (analfabetos, até 5º Incompleto, 5º completo, 6º a 9º Fundamental e Fundamental Completo) para o ano de 2013. No entanto, observou-se um aumento do número de trabalhadores com ensino médio completo, superior incompleto, superior completo e mestrado no período de 2006 a 2013 nos setores de comércio atacadista de resíduos e sucatas e no de recuperação de materiais plásticos.

No que se refere aos rendimentos médios dos trabalhadores do setor de recuperação de materiais plásticos e do setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas foi possível observar que a maioria dos trabalhadores recebeu entre um a dois salários no ano de 2013. O setor do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas aumentou a concentração de trabalhadores recebendo salários baixos e diminuiu a concentração de trabalhadores que recebiam acima de 1,51 salários, no período de 2006 a 2013. Já em relação a remuneração média distribuída por sexo, nota-se que as mulheres estão concentradas em atividades com menores faixas de remuneração nos dois setores estudados.

Em relação a faixa de tempo de emprego dos trabalhadores no setor do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas no estado de São Paulo, houve um crescimento (em valores absolutos) contínuo nos postos de trabalho para os trabalhadores na maioria das diferentes faixas de tempo de emprego. Destaca-se que os trabalhadores do setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas na faixa de emprego de até 2,9 meses e de 3 a 5,9 meses representaram juntos 20,4% do total e no setor de recuperação de materiais plásticos esse valor foi de 26% no ano de 2013. Esses números sugerem uma rotatividade de trabalhadores nos setores estudados.

No que se refere ao tamanho do estabelecimento, temos que em valores absolutos, as faixas de tamanho de estabelecimento que mais empregaram no ano de 2013 para o setor de

comércio atacadista de resíduos e sucatas foram a de 10 a 19 e para o setor de recuperação de materiais plásticos foram a faixa de 20 a 49 funcionários.

Já em relação ao número de estabelecimentos, destaca-se que no setor de recuperação de materiais plásticos, em 2013, 40% foram de tamanho entre 1 a 4 trabalhadores por estabelecimento e no setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas 50% dos estabelecimentos eram de 1 a 4 trabalhadores. Isso significa que é um setor dominado por estabelecimentos de pequeno porte.

Na cadeia produtiva da reciclagem do plástico no estado de São Paulo, cada ator é responsável por uma ou mais atividades com o propósito de reintroduzir bens pós-consumo nos processos produtivos.

Na atividade de comercialização dos produtos, observou-se que o plástico PET foi o mais comercializado pelas cooperativas, sucateiros e recicladoras; as cooperativas comercializaram uma grande variedade de plásticos; algumas cooperativas realizaram atividades para além da usual triagem e prensagem do material e comercializaram o plástico moído e granulado, mas a grande maioria comercializa os materiais separados e prensados; os sucateiros em geral realizam as mesmas atividades produtivas que as cooperativas, mas alguns também estão diversificando sua atuação na cadeia produtiva em busca da agregação de valor aos produtos comercializados com a comercialização dos plásticos moídos e granulados; 25,5% das empresas recicladoras fabricam um novo produto e 27% comercializam apenas um tipo de material.

A partir da base de dados do CEMPRES foi possível observar que a cadeia produtiva da reciclagem de plástico no estado de São Paulo é dinâmica e que os atores estão modificando suas atividades e buscando novas possibilidades para agregar valor ao seu produto, como é o caso das cooperativas e dos sucateiros que beneficiam o plástico.

Em relação a disposição geográfica no estado de São Paulo, as cooperativas estão espalhadas por todo o estado. No entanto, os sucateiros estão mais próximos das recicladoras e a região metropolitana de São Paulo concentra a maior parte das recicladoras. Essa informação foi confirmada tanto na base de dados do CEMPRES quanto na base da RAIS.

Capítulo 4. Os empreendimentos estudados

Neste capítulo foi apresentado o resultado da pesquisa de campo realizada em nove empreendimentos entre abril de 2014 e abril de 2015, localizados em cidades do estado de São Paulo (Guarulhos, Jundiaí, Ribeirão Preto, São Carlos, São Paulo e Sorocaba). Trata-se de uma caracterização dos empreendimentos estudados que apresenta e discute o histórico, número de trabalhadores, mercado de atuação, relação com clientes e fornecedores, processo produtivo e fatores de competitividade.

4.1 Caracterização dos empreendimentos estudados

O número de trabalhadores em cada empreendimento variou entre 05 até 240 trabalhadores. A motivação para a criação desses empreendimentos na área da reciclagem foi diversificada sendo que uma empresa foi criada por engenheiros que se especializaram na reciclagem de plástico, duas por pessoas que possuíam negócio em outras áreas de atuação, duas por pessoas que já trabalhavam na área e decidiram montar negócio próprio.

O quadro 4.1 apresenta um breve histórico dos empreendimentos, sua localização e o número de trabalhadores, o quadro 4.2 apresenta as principais atividades e o volume de produção dos empreendimentos e o quadro 4.3 as etapas do processo produtivo dos empreendimentos.

Quadro 4.1. Histórico, localização e número de trabalhadores dos empreendimentos estudados entre abril de 2014 a abril de 2015.

Empresas	Ano de fundação	Localização	Número de trabalhadores	Histórico
Cooperativa	1999	Sorocaba	80 (coleta na rua, trabalho no galpão e no escritório)	“A cooperativa nasceu da organização de catadores e desempregados na época da crise e sua necessidade de criar sustento”.
Rede de Cooperativas	2001	Sorocaba	363 catadores da rede (21 cooperativas). Na divisão de polímeros são 5 cooperados	Em 2001, foi realizado o Encontro Regional de catadores na cidade de Votorantim onde se discutiu a questão da comercialização solidária que teve como resultados a criação da Coordenação Regional dos Catadores ⁶⁵ e a consolidação da REDE SOLIDÁRIA das Cooperativas de Sorocaba e Região.
Empresa 1	1974	Ribeirão Preto	90, 11 administrativos	A empresa surgiu em um espaço no quintal do dono que montava carrinhos de coleta e dava para catadores comercializarem. A partir daí o negócio com a comercialização de resíduos foi crescendo e se instalaram em um galpão maior.
Empresa 2	2007	Sorocaba	31, sendo 17 presos, 11 CLT, gerente industrial, encarregado de linha e secretária	O proprietário é de uma família que tinha uma indústria de papel e decidiu migrar para a reciclagem de plástico. O proprietário e seu ex-sócio construíram um galpão com recursos próprios em terreno com concessão de uso pelo governo do estado para desenvolvimento industrial de área próxima ao presídio.
Empresa 3	2009	São Carlos	10	O dono era funcionário da Empresa 4 que juntamente com o ex-motorista dessa mesma empresa montaram uma recicladora de plástico. Após 6 meses o ex-motorista desmanchou a sociedade. O atual proprietário montou o maquinário sozinho e conseguiu pagar a parte dele e juntar um dinheiro para montar sua própria empresa que depois foi ampliada.
Empresa 4	1998	São Carlos	50	Empresa de colegas da faculdade que iniciaram suas atividades com reciclagem de copos PS do Restaurante Universitário da UFSCar e que resultou na criação de uma pequena unidade recicladora de PET. Posteriormente solidificaram o processo de superlavagem e lançaram as Resinas Granuladas e Cristalizadas de PET reciclado.
Empresa 6	1994	Jundiaí	240	Originou-se de outra empresa do Grupo que produz não tecidos (com fibras de Poliéster-PES) e que em 1993 iniciou experiências com fibras recicladas importadas. Após análise de viabilidade de investimento, deu-se início a uma unidade recicladora de PET. Fundada em 1994, a empresa iniciou suas atividades com a transformação de garrafas PET em fibras de poliéster.
Empresa 7	2011	São Paulo	Menos de 10 pessoas	A empresa no Brasil, que é uma subsidiária, conta com uma equipe reduzida de funcionários e mantém suas atividades com brigadas específicas. Atualmente

⁶⁵ Instância de representação, discussão e deliberação das cooperativas de catadores da região de Sorocaba.

				possuem a brigada de esponja Scotch-Bride, de instrumentos de escrita da Faber Castell, de saúde Bucal Colgate e Programa de volta ao ciclo de resíduos de equipamentos de informática com a Fast Shop.
--	--	--	--	---

Fonte: pesquisa de campo realizada entre abril de 2014 a abril de 2015.

Quadro 4.1. Atividades realizadas, infraestrutura necessária e produção dos empreendimentos estudados entre abril de 2014 a abril de 2015.

Empresas	Atividades	Infraestrutura	Produção
Cooperativa	1) Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: é realizada pelo processo porta a porta, pontos de entrega voluntário-PEV e coleta em condomínios e outros grandes geradores.	Caminhões alugados pela prefeitura e triciclos com gaiola e caminhão próprio.	21.762,40 kg/mês de plástico, 88.244,60 kg/mês de papel/papelão, 9.483,84 kg/mês de vidro, 11.483,15 kg/mês de metal e 1.237,41 kg/mês de óleo de cozinha usado.
	2) Os cooperados realizam ações de sensibilização para a coleta seletiva com a população (boca a boca, folders, etc) e cadastro das residências participantes.	Desenvolveram materiais educativos explicando a importância da coleta seletiva	
	3) Após a coleta seletiva os materiais são transportados para o galpão da cooperativa.	Caminhões e triciclos	
	4) A separação é realizada manualmente em bancadas e dispostas em <i>bags</i>	Galpão com bancadas e <i>bags</i>	
	5) Prensagem e 6) enfardamento: os materiais são prensados e enfardados por tipo e cor .	Prensas e empilhadeiras	
	7) Comercialização: alguns cooperados são responsáveis pela comercialização dos materiais da Rede.	Comercialização para a rede	
	Rede de Cooperativas (Divisão Polímeros)	Atualmente, as atividades de beneficiamento do plástico realizadas pela rede consistem na: 1) separação e 2) prensagem	
3) Fardos são catalogados de forma padronizada nas cooperativas		Folha branca e caneta	
4) Transportados até a unidade de polímeros		Caminhões	
5) Pesados		Balança	
6) Os materiais são novamente separados de forma manual (para não deixar nenhum contaminante passar)		Bancada e <i>bags</i>	
7) Moagem		Triturador de plástico	
8) Lavagem (onde decanta a sujeira)		Tanque de lavagem	
9) Secagem		Secadora	
10) Armazenamento do plástico moído por cor (branco, verde e colorido).		Silo	
11) Filtragem e clareamento de óleo de cozinha		Filtro, bomba, tubulação	

Empresa 1	1) Coleta ou compra, separação e comercialização das aparas de papel que é a principal atividade da empresa.	Balança, <i>bags</i> , prensas específicas, trituradores de papel	Aproximadamente 400 ton. de plásticos e 788 ton. de papel por mês. A produção de sacos de lixo fica entre 1500 kg/mês. (de 150 a 180kg/dia).
	2) Gerenciamento de resíduos (elaboração de Inventário de Resíduos). Comercializam e destinam de forma correta os resíduos Classe I, Classe IIA e IIB e emitem a documentação pertinente à destinação de acordo com as Normas Ambientais	Conhecimentos específicos na área de gestão ambiental	
	3) Coleta e desmonte de resíduos eletroeletrônicos	Sem informação	
	4) Reciclagem de resíduos de madeira. A empresa mói e vende para produção de energia (biomassa)	Triturador de madeira	
	5) Coleta e desmonte de lâmpadas	Máquina que descontamina e separa o bulbo.	
	6) O plástico PEAD é separado e depois produzem o flake	Mesa e esteira de separação e transporte	
	7) PET, PVC e isopor (EPS) são coletados ou comprados. Depois separam, prensam e comercializam novamente.	Mesa, esteira de separação e prensa	
	8) Resíduos de fitas isolantes são separados o papel do PVC	Sem informação	
	9) Outro beneficiamento do material é a produção de sacos de lixo preto a partir dos resíduos de PEBD.	Beneficiamento é realizado em terceirada da família	
Empresa 2	Produção de <i>flakes</i> de PET em diferentes cores. 1) separação para retirar impurezas	Separação manual em esteira	A empresa produzia entre 200 a 250 toneladas por mês, mas no mês da entrevista caíram para 110 ton.
	2) Moagem	Moedor	
	3) Lavagem (água quente e soda cáustica)	Tanque	
	4) Secagem	Secadora	
	5) Teste do material em laboratório	Laboratório equipado	
	6) Também produzem um tipo de <i>flake</i> com PET filme que consiste na lavagem mais simples e retirada do alumínio do PET.	Equipamento adaptado	
Empresa 3	Produção de <i>flakes</i> de PET em diferentes cores, como: transparente, verde e PET óleo. 1) O primeiro processo é a separação manual.	Bancada de separação.	Entre 140 a 150 toneladas por mês
	2) Depois o material passa pelo moinho	Os maquinários foram todos construídos pelo próprio dono, com exceção do moinho.	
	3) Lavagem		
	4) Secadora e acondicionamento		
	5) Venda do rótulo moído de PP e tampas oriundos das garrafas	Busca por clientes	
Empresa 4	1) A empresa compra o PET prensado e <i>flake</i> de PET de recicladoras de menor tamanho, sucateiros e de uma cooperativa.	--	A empresa produz mensalmente cerca de 50 ton./mês de <i>flakes</i>
	2) Depois uma amostra de cada bag é testada para analisar as	Laboratório	

	impurezas e umidade		superlavados de PET e 850 ton./mês de resina PET pós condensada IV 0,80 e opera com capacidade ociosa de aproximadamente 40%
	3) Após o material ser aprovado ele vai para a primeira fase que é a lavagem que tem um primeiro controle com imã e cai no primeiro tanque com produtos químicos para retirar as impurezas.	4 tanques de lavagem, um separador com imã.	
	4) O material passa por uma selecionadora onde é possível programar para separar tudo que não for PET	Uma selecionadora	
	5) depois o material passa por um processo de aquecimento até extrusar o material	Canos e Extrusora	
	6) Após passar por extrusora o material é pesado e encaminhado para reator	Reator e balança	
	7) Para finalizar o material passa novamente por um detector de metais e uma peneira.	Detector e peneira	
Empresa 5	1) A empresa compra a matéria-prima prensada ou em <i>flake</i> .	Sem informação	A empresa produz de 1000 a 1200 toneladas por mês, chegando até 1500 toneladas
	2) Depois a matéria-prima passa por uma separação	Sem informação	
	3) Lavagem	Sem informação	
	4) Trituração	Sem informação	
	5) Extrusão	Extrusora	
Empresa 6	1) A empresa compra a matéria-prima prensada ou em <i>flake</i> .	---	Produz 1200 toneladas por mês
	2) Separação mecânica por cor e tipo (e retirada dos rótulos, tampas, outros plásticos e impurezas) e também uma última separação manual.	Esteira mecânica	
	3) Depois há a lavagem com água quente e soda cáustica,	Tanque	
	4) Trituração	Moedor	
	5) Extrusão	Para a extrusão utilizam o maquinário Alemão/Belga (Herbold Meckesheim) e também o maquinário italiano (Gualchierani Baling System) para a prensagem do produto finalizado.	
Empresa 7	1) A empresa coleta os resíduos que chegam pelo correio	Correio	Não se aplica
	2) Separam e armazenam	Galpão de armazenamento e separação	
	3) Encaminham até outras recicladoras	Transporte	

Fonte: pesquisa de campo realizada entre abril de 2014 a abril de 2015.

Quadro 4.3. Etapas do processo produtivo dos empreendimentos entrevistados entre abril de 2014 a abril de 2015.

Empreendimento	Matéria-prima	Etapas do Processo Produtivo								Comercialização	
		Coleta	Separação	Prensagem	Lavagem	Moagem	Extrusão	Transformação	Produto final		
Cooperativa	Todos os resíduos destinados para a coleta seletiva	Sim	Sim							Material prensado	
Rede	PP e PE		Sim	Sim	Sim	Sim				Flake de PP e PE	Sim
	PET óleo, verde, transparente e colorido									PET prensado	Sim
	PS									PS prensado	Sim
Empresa 1	PET	Sim	Sim	Sim							Sim
	PP	Sim	Sim	Sim							Sim
	PEAD	Sim	Sim		Sim (terceirizada da família)	Sim (terceirizada da família)				Flake de PEAD	Sim
	Fita de PVC	Sim								Separa plástico do papel	Sim
	PVC	Sim	Sim							Material separado	Sim
	PEBD	Sim	Sim	Sim	Sim (terceirizada da família)	Sim(terceirizada da família)	Sim (terceirizada da família)	Sim (terceirizada da família)		Saco de lixo	Sim
	EPS	Sim	Sim	Sim						Material prensado	Sim
Empresa 2	PET (transparente, verde, azul, rosa, colorido e outras cores mediante acúmulo de material)		Sim		Sim	Sim				Flake de PET	Sim
Empresa 3	PET		Sim		Sim	Sim				Flake de PET	Sim

	(transparente, verde e óleo)									
Empresa 4	PET Cristal, Azul e Verde.		Sim		Sim	Sim	Sim		Flakes de PET Superlavados	Sim
			Sim		Sim	Sim	Sim		Granulado de PCR para contato com alimentos	Sim
Empresa 5	PE		Sim		Sim	Sim	Sim		Granulado de PE	Sim
	PP		Sim		Sim	Sim	Sim		Granulado de PP	Sim
Empresa 6	PET		Sim		Sim	Sim	Sim	Sim	Fibra sintética	Sim
Empresa 7		Sim								Sim

Fonte: pesquisa de campo realizada entre abril de 2014 a abril de 2015.

A Empresa 1 surgiu em 1974 como um espaço no quintal do proprietário que montava carrinhos de coleta e repassava para catadores comercializarem. A partir daí o negócio com a comercialização de resíduos foi crescendo e se instalaram em um galpão maior. A empresa contou com um financiamento do BNDES para a compra inicial dos equipamentos. Atualmente a empresa possui 90 funcionários (sendo 11 no escritório) e atua em diferentes áreas tanto na gestão quanto no beneficiamento de resíduos sólidos.

A empresa tem como atividade principal a comercialização das aparas de papel (papela, papel branco, colorido, sacaria de cimento e jornal) mas atualmente realiza diferentes atividades no setor de reciclagem de plástico, desde a gestão dos resíduos até a produção de sacos plásticos de PEBD. A empresa realiza o gerenciamento de resíduos (elaboração de Inventário de Resíduos), onde comercializa e destina de forma correta os resíduos Classe I, Classe IIA e IIB e emite a documentação pertinente à destinação de acordo com as Normas Ambientais. Coleta sucata eletrônica para a prefeitura de Ribeirão Preto com 15 pontos de coleta. Coleta e desmonta lâmpadas (possuem equipamento móvel, que levam até o cliente), com uma máquina que suga o vapor de mercúrio, e depois faz pré-seleção do bulbo que é vendido para empresa em São Paulo e o vidro para a reciclagem. A empresa também faz a reciclagem de resíduos de madeira, onde mói e vende para produção de energia (biomassa).

Em relação aos plásticos, a empresa coleta em grandes geradores (como shopping e supermercados) e compra de cooperativas, catadores individuais e pequenos sucateiros. A empresa separa manualmente em esteira, prensa e comercializa o PET, PP, PVC e isopor (EPS). O plástico PEAD é separado manualmente em esteira e posteriormente produzido como *flake* (lava, tritura, seca e extrusa) na empresa terceirizada da família. Já os resíduos de fitas isolantes são beneficiados separando o papel do plástico.

Outro beneficiamento do material é a produção de sacos de lixo preto a partir dos resíduos de PEBD. A empresa separa e depois encaminha o material para uma terceirizada da família que lava, tritura, seca, extrusa e faz a transformação final (injeção). Depois o material retorna para a empresa que o embala e comercializa.

A Empresa 2 foi criada em 2007. O atual proprietário e seu ex-sócio construíram um galpão com recursos próprios em terreno com concessão de uso pelo governo do estado para desenvolvimento industrial de área próxima ao presídio na cidade de Sorocaba. Atualmente a empresa tem apenas um proprietário, mas conta com a assessoria do ex-sócio para pensar em outras áreas de atuação no mercado da reciclagem. A empresa possui trinta e um funcionários

sendo 17 presos (trabalham período integral na empresa), 11 funcionários (CLT), um gerente industrial, um encarregado de linha e uma secretária. A empresa produz *flake* de PET e *flake* de PET filme.

A empresa tem como atividade a produção de *flakes* de PET em diferentes cores, como: transparente, verde, azul, rosa, colorido e outras cores mediante acúmulo de material, sendo que o *flake* PET incolor representa 70% do volume. A empresa compra o PET enfardado e separa o material manualmente na esteira retirando o material bom (o PET) que vai para o moinho. Eles desenvolveram essa técnica porque assim não correm o risco de um produto ruim (embalagens de outros materiais e os rótulos de PVC⁶⁶) contaminar o restante do material⁶⁷. O processo manual de separação é bem criterioso porque o volume de embalagens de outros tipos de materiais é alto (de acordo com o entrevistado).

Depois as embalagens seguem para o moinho onde possuem um tanque de decantação para os rótulos e as tampas boiarem. O material é lavado com água quente e soda cáustica e depois vai para a secagem. Todo o material é testado no laboratório da empresa, onde uma amostra de cada *bag* é retirada após o processo de secagem para medir a coloração e porcentagem de impureza. Eles elaboram um relatório com todos os resultados para o cliente.

Essa empresa possui um processo de seleção dos materiais e um sistema de super-lavagem⁶⁸ com água quente e aditivos químicos (soda cáustica) para reduzir as contaminações do material.

Também desenvolveram um sistema de reciclagem do PET filme pós industrial onde o material é moído e aglutinado em um equipamento adaptado pelo dono e seu ex-sócio da empresa. Esse material vem de uma grande empresa produtora de embalagens de PET flexível e BOPP⁶⁹ do nordeste. Também desenvolveram uma lavagem para separar o alumínio do PET flexível. Segundo os entrevistados, esse é um processo exclusivo deles e a reciclagem desse tipo de material não é comum: “até dois anos atrás [2012] esse material ia para o aterro”.

⁶⁶ Quando os funcionários não têm certeza de que tipo de plástico é o rótulo eles fazem o teste manual de queima do produto.

⁶⁷ Essa empresa apontou que o processo de separação é manual porque a separação automática é muito cara e inviável para sua empresa: “Existem máquinas para fazer a separação automática, mas custa caríssimo...sei lá...meio milhão de euros. É inviável para a indústria brasileira. Nosso processo de separação é bem manual”.

⁶⁸ Super-lavagem são etapas complementares de limpeza e enxágue que permitem a redução das contaminações presentes nos *flakes*.

⁶⁹ BOPP é a sigla para "bi-axially oriented polypropylene", que em português se refere ao Polipropileno Biorientado, material que compõe um filme plástico de alta resistência muito usado na fabricação de embalagens flexíveis, como embalagens de salgadinhos, biscoitos, sopas instantâneas, cafés, chocolates, rótulos de garrafas PET, ovos de páscoa, entre outros (ECYCLE, s.d.).

A Empresa 3 foi criada por ex-funcionários da Empresa 4, sendo que o ex-motorista dessa empresa convidou o atual proprietário da Empresa 3 para montar uma recicladora de plástico, mas após seis meses o motorista quis desmanchar a sociedade. O proprietário conseguiu comprar a parte do ex-motorista e montou novamente seu sistema de reciclagem. A empresa possui 10 funcionários e produz *flakes* de PET. Esta empresa produz *flakes* de PET em diferentes cores, como: transparente, verde e PET óleo. Como apresentado no histórico, o dono já trabalhava em outra recicladora e aprendeu todos os conhecimentos necessários para desenvolver sua própria linha de reciclagem. A empresa produz entre 140 a 150 toneladas por mês e compra o material de sucateiros. Depois o material passa pela separação manual em bancada para retirar as impurezas, segue para o moinho e tanque de decantação onde os rótulos e tampas boiam e por fim vai para a secadora e acondicionado em *bags*.

Em 1998, alunos de engenharia de produção da UFSCar iniciaram suas atividades reciclando copos PS do Restaurante Universitário da UFSCar. Essa iniciativa resultou na criação da BCB Indústria e Comércio de Plásticos, uma pequena unidade recicladora de PET. Em 2005, a Empresa 4 inicia suas atividades como parte de um projeto de ampliação da BCB e solidificação do processo de super-lavagem. Em 2007 a Empresa 4 absorveu a BCB e lançou as resinas granuladas e cristalizadas de PET reciclado. A origem do capital da empresa se deu por empréstimo em banco e um financiamento da FAPESP para aquisição de uma máquina.

A empresa possui 50 funcionários distribuídos na administração, linha de produção e laboratório para a produção de granulado de PET (sistema *bottle to bottle*) para contato direto com alimento. A empresa compra o PET prensado e *flake* de PET de recicladoras de menor tamanho, sucateiros e de uma cooperativa.

Quando a matéria-prima chega à empresa é realizada, em laboratório, uma análise da quantidade de PVC e umidade presente na amostra de cada *bag*. Após o material ser aprovado ele vai para a primeira fase que é a lavagem que tem um primeiro controle com imã e cai no primeiro tanque de lavagem que já tem produtos químicos para retirar as impurezas. Por densidade, outras impurezas são separadas, como o metal. A matéria-prima passa por quatro tanques de lavagem com água quente que é repostada o tempo todo. Depois o material passa por uma selecionadora onde é possível programar para selecionar por cor, tipo de material (pedra, madeira, metal), tudo que não for PET. Depois o *flake* passa por um cano num processo de aquecimento que vai para a extrusora (para mudar sua viscosidade e umidade). O material vai para uma caixa ou *bag* onde é pesado e é imediatamente encaminhado para o reator (que tem

capacidade entre 9 a 13 toneladas de resina) para pós-condensar e aumentar a viscosidade. A resina fica aproximadamente 24 horas dentro do reator. Depois de todo esse processo, o material ainda passa por uma peneira e um detector de metal. Em cada processo são encarregados de 2 a 3 funcionários por turno.

A Empresa 4 recicla a água utilizada no processo produtivo e organiza a produção por rotatividade de cores. Normalmente são quinze dias para cada cor (verde, azul, transparente), mas isso depende do pedido do cliente.

Para assegurar abastecimento constante em qualidade e volume de material pós-consumo, a empresa faz parcerias com fornecedores de *flakes* e também possui sistema de moagem de garrafas que é colocado em operação, caso o volume do suprimento de *flakes* caia. A empresa produz o PET *bottle to bottle* (BTB), que é o poliéster pós-consumo reciclado (PCR) autorizado para contato direto com alimentos⁷⁰, nas cores padronizadas: cristal, azul e verde. Os donos da empresa, que também são engenheiros, desenvolveram todo o sistema de lavagem e extrusão da empresa. Os reatores são da tecnologia OHL. Também produz o *flakes* de PET super-lavados nas cores padronizadas cristal, azul e verde. A empresa comercializava outros plásticos (PEAD, PVC, PEBD) que recebiam do programa que criaram para remunerar a população em troca dos resíduos. No entanto, essa atividade não está funcionando devido a falta de apoio das empresas produtoras de embalagens.

A empresa praticamente não possui resíduo do processo, pois tudo é reprocessado e comercializado, inclusive o pó de PET.

Os principais produtos comercializados pela Empresa 5 são os granulados de PP (polipropileno) e PE (polietileno) que são produzidos de acordo com exigência do cliente. A empresa compra a matéria-prima prensada ou em *flake* de cooperativas, sucateiros e recicladores. Depois a matéria-prima é selecionada, lavada, triturada e segue para as extrusoras (da empresa nacional Parra) que produzirão o material granulado de acordo com a exigência do cliente.

A Empresa 6 é pertencente ao Grupo que compreende empresas atuantes nos setores de agropecuária, industrial e de serviços. A ideia de criação da Empresa 6 surgiu de outra empresa do Grupo que produz não tecidos (com fibras de Poliéster-PES) e que em 1993 iniciou experiências com fibras recicladas importadas. Após análise de viabilidade de

⁷⁰ A produção e venda de resina recuperada para embalagens alimentícias foi homologada, até final do ano de 2014, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para apenas cinco empresas no Brasil inteiro.

investimento, deu-se início a uma unidade recicladora de PET. Fundada em 1994, a Empresa 6 iniciou suas atividades com a transformação de garrafas PET em fibras de poliéster. Atualmente com uma capacidade instalada de 18.000 toneladas por ano, o que representa aproximadamente 1 bilhão de garrafas PET recicladas, a empresa possui 240 funcionários. A origem do capital para início das atividades foi investimento próprio e conseguiram financiamento do BNDES para investimentos em maquinário e ampliação do galpão.

A empresa tem como principais produtos as fibras ocas de poliéster para enchimentos (pelúcias, edredons, travesseiros, colchas e almofadas), não tecidos (carpetes automotivos, reforço de bancos, tetos e laterais automotivos), fiações, argamassas. E consegue produzir na cor que o cliente desejar, com a adição de corantes (que são importados). As atividades do processo produtivo realizadas pela empresa são: a compra da matéria-prima de sucateiros, recicladoras e cooperativas. Depois é realizada a separação mecânica por cor e tipo (e retirada dos rótulos, tampas, outros plásticos e impurezas) e também uma última separação manual. Também há a lavagem com água quente e soda cáustica, trituração e extrusão, com quatro linhas de produção. Para a extrusão utilizam o maquinário Alemão/Belga (Herbold Meckesheim) e, para a prensagem do produto finalizado, o maquinário italiano (Gualchierani Baling System).

A Empresa 7 é uma subsidiária americana que tem como princípio o desenvolvimento de produtos a partir de vários tipos de materiais de difícil reciclabilidade. Desenvolve suas atividades com o sistema de brigadas, que são campanhas de destinação de resíduos pela população que os enviam por correio em troca de pontos que poderão ser revertidos em doações para uma entidade sem fins lucrativos ou escola (escolhida pelo participante). A empresa coleta, separa e armazena os diferentes resíduos até ter volume suficiente para serem destinados às recicladoras ou transformadoras que os reintroduzirão no processo produtivo, dependendo do tipo de material. No caso do plástico PP, destinam para empresa que produzirá o granulado para outra empresa que produzirá produtos de uso doméstico como baldes. O PET é acumulado (de uma a duas toneladas) na área de separação da empresa e posteriormente destina para empresa produtora de *flakes*. Os custos com o sistema de brigadas são pagos pelas empresas parceiras que geram resíduos, como Colgate, 3M, Faber Castell, Scotch-Bridge e outras.

Um estudante da universidade de Princeton, criou a Empresa 7 em 2002 para enfrentar a questão do resto de alimentos gerados. Para isso, usava minhocas para comer o resíduo orgânico e produzia um fertilizante de qualidade. Também começou a utilizar as embalagens

de seus fertilizantes de plásticos reciclados. Em 2005, lançou “a Brigada de Garrafas da Empresa 7 para ajudar a coletar garrafas de refrigerante para embalar os fertilizantes”. No final do ano de 2006, a Empresa 7 “havia vendido mais de 1 milhão de dólares em excrementos líquidos de minhoca embalados em garrafas de refrigerante usadas” (TERRACYCLE, 2015). A partir daí a empresa continuou com as brigadas (nome dado pela empresa para as atividades de coleta de resíduos) para recebimento de produtos específicos, com parceria de empresas produtoras dos resíduos de embalagens, tais como: brigada de embalagens de refresco em pó, barras de cereais e iogurtes. Continuamente, a empresa vem estabelecendo outras parcerias e desenvolvendo outros produtos a partir dos resíduos gerados pelas empresas parceiras. Em 2011, a Empresa 7 inaugurou escritórios em diversos países, inclusive no Brasil e doou mais de 3 milhões de dólares para instituições de caridade” (TERRACYCLE, 2015). A empresa no Brasil, que é uma subsidiária, conta com uma equipe reduzida de funcionários e mantém suas atividades com brigadas específicas. Atualmente possuem a brigada de esponja Scotch-Bride, de instrumentos de escrita da Faber Castell, de saúde Bucal Colgate e Programa de volta ao ciclo de resíduos de equipamentos de informática com a Fast Shop.

A Cooperativa surge da iniciativa de um centro de estudo e apoio ao emprego em parceria com uma Paróquia em 1999⁷¹, no município de Sorocaba, (nome não divulgado por causa da confidencialidade da entrevista) quando é criada a Cooperativa de Reciclagem da Zona Norte de Sorocaba. Ao fomentar o apoio à Cooperativa da Zona Norte, esse centro de apoio ampliou parcerias que possibilitaram aos catadores cooperados incorporarem outros bairros do município, originando assim a Cooperativa⁷². Em outros municípios da região⁷³,

⁷¹ Histórico consultado no site do Centro de Estudo (instituição que assessora as cooperativas), panfletos de divulgação e entrevista realizada em 29/04/2014 na sede da cooperativa, sede da rede e também por telefone.

⁷² A cooperativa recebeu alguns prêmios como: “Direitos Humanos”, promovido pela OAB – Sorocaba, no ano de 2008, e o prêmio “Cidade Solidária”, promovido pelo Jornal Cruzeiro do Sul, também no ano de 2008. Já a rede recebeu, no ano de 2006, o prêmio “EcoPET”, promovido pela Associação Brasileira da Indústria do PET, além de ser reconhecida e ter sua prática classificada na 2ª edição do ODM “Prêmio Objetivos do Desenvolvimento do Milênio Brasil”, promovido pelo Governo Federal, PNUD - Programa nas Nações para o Desenvolvimento e Movimento Nacional pela Cidadania e Solidariedade, no ano de 2007. Além disso, a tecnologia social da Rede Solidária Cata-Vida é certificada pela Fundação Banco do Brasil e foi reconhecida com o 1º lugar na categoria Práticas Exitosas de Produção e Gestão Institucional da Edição 2012 do Prêmio Celso Furtado, promovido pelo Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Regional (SOROCABA, 2013).

⁷³ No município vizinho, em Votorantim, o CEADDEC em parceria com a prefeitura municipal, promoveu encontros com catadores do “lixão” para a organização e formação da COOPERVOT – Cooperativa de Reciclagem de Votorantim. Em Capão Bonito, no ano de 2000, com apoio da Pastoral da Catequese e voluntários da comunidade, era criada a ACAMAR – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis - com o objetivo de tirar do lixão dezenas de catadores que faziam a catação de materiais recicláveis no local. Em Itapeva, igualmente com apoio da Igreja Católica, famílias de desempregados que catavam papelão nas ruas se articularam para formar a APAMARE. Em Salto de Pirapora, em parceria com a Associação São Vicente de

por iniciativas dos catadores, foram desenvolvidas iniciativas de coleta e separação e a organização de cooperativas.

Em 2001, foi realizado o Encontro Regional de catadores na cidade de Votorantim onde se discutiu a questão da comercialização solidária. “O evento teve como resultado final a criação da Coordenação Regional dos Catadores⁷⁴ e a consolidação da Rede Solidária das Cooperativas de Reciclagem de Sorocaba e Região, formada então pelas organizações dos catadores de Sorocaba, Votorantim, Salto de Pirapora, Capão Bonito e Itapeva” (CEADEC, sem data). Em função de sua localização estratégica – próxima a grandes centros como Campinas e à região metropolitana de São Paulo – a Cooperativa de Reciclagem foi transformada em Central de Triagem e Comercialização da Rede.

No início, a Rede contou com a infraestrutura de equipamentos e veículos que existiam nas próprias cooperativas ou que foram alugados. O material reciclável era levado mensalmente à Central de Triagem e Comercialização da Cooperativa com os caminhões das próprias cooperativas ou eventualmente cedidos pelas prefeituras dos municípios. A CEADEC foi responsável por organizar a logística, acompanhar e coordenar o trabalho das cooperativas, elaborar planilhas para controle de materiais, recibos, movimento financeiro mensal, balancete mensal, roteiro dos veículos e balanço ecológico.

Participam da Rede as cooperativas das cidades de: Sorocaba, Capão Bonito, Salto de Pirapora, Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo, Piedade, Itararé, Itapetininga, Guapiara, Itapeva, Riversul, Campina do Monte Alegre, Boituva, Ribeirão Grande, Araçoiaba da Serra, Fartura, Taguaí, Itaberá, Coronel Macedo e Ribeirão Branco.

Na cooperativa existem 80 cooperados distribuídos entre os núcleos e atividades (coleta na rua, trabalho no galpão e no escritório). O núcleo da zona leste de separação possui 30 cooperados. Na unidade de polímeros trabalham cinco pessoas que estão há mais de dois anos na mesma função: 2 mulheres para a triagem, 1 homem para alimentar o moedor, 1 homem para dirigir o carrinho que transporta os fardos e *bags* dentro da unidade e também para organizar todo o processo e 1 homem (idoso) para limpar o terreno onde chegam os materiais. Não há rotatividade no processo porque precisam de pessoas experientes para realizar a função. A Unidade de Polímeros surgiu com o financiamento do BNDES e Petrobrás e produzem o *flake* de PP e PE.

Paulo, o CEADEC organizou os desempregados para atuarem em conjunto no sistema cooperativo, criando a CORESP – Cooperativa de Reciclagem de Salto de Pirapora (CEADEC, sem data).

⁷⁴ Instância de representação, discussão e deliberação das cooperativas de catadores da região de Sorocaba.

As atividades executadas pela cooperativa de catadores são a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos na cidade de Sorocaba, a separação, prensagem e comercialização dos resíduos, além da sensibilização da população para a participação na coleta seletiva. A coleta seletiva é realizada pelo processo porta a porta, pontos de entrega voluntário–PEV e coleta em condomínios e outros grandes geradores. Os cooperados realizam ações de sensibilização com a população por meio de boca a boca e distribuição de folhetos explicativos sobre a importância da coleta seletiva para o meio ambiente e também fazem o cadastro das residências participantes. Para a coleta seletiva são utilizados caminhões alugados pela prefeitura e triciclos com gaiola⁷⁵ e caminhões próprios.

A cooperativa coleta todos os materiais secos separados pela população, com exceção dos resíduos eletroeletrônicos que devem ser levados pela população diretamente às grandes redes varejistas que possuem coleta (C&A, Telha Norte, etc.). Os catadores são instruídos a não coletarem REEE. Quando isso acontece, a cooperativa envia tudo para o aterro (o aterro utilizado pela cidade de Sorocaba é o da cidade de Iperó). Após a coleta seletiva os materiais são transportados para o galpão da cooperativa onde as outras etapas do processo produtivo são realizadas. A cooperativa possui quatro núcleos em Sorocaba (2 na região norte, 1 na leste e 1 na oeste) para facilitar a logística.

O processo de separação dos materiais do núcleo da zona leste ocorre em um barracão de 2.000 m² construído em terreno (com concessão de uso pela prefeitura) com recursos do BNDES. A separação dos resíduos é manual, realizada em bancada emprestada pela prefeitura (a esteira comprada ainda não foi instalada) e os resíduos são acondicionados em *bags*. Alguns materiais como vidro e metais são apenas separados e armazenados corretamente, sem participarem das etapas seguintes. Outro material que é coletado pela cooperativa é o resíduo de óleo.

Após a separação, os resíduos são prensados e enfardados por tipo e cor. Os materiais prensados são: papel, papelão, tetra pack, plástico (PET verde, PET transparente, PET óleo, PET colorido e PS)⁷⁶. Os plásticos PP e PE são prensados e posteriormente encaminhados para a Unidade de Polímeros da rede. Para as atividades de prensagem e enfardamento a cooperativa possui prensas, balanças e um elevador de fardo próprio. A comercialização dos

⁷⁵ Os triciclos foram adquiridos com recursos da FUNASA. Os veículos são da marca Gurgel, ano de fabricação 2013, equipados com gaiola, capacidade de carga de 1,2 toneladas.

⁷⁶ A cooperativa não consegue comercializar (a) embalagens laminadas; (b) isopor (PS expandido); (c) bioPP. Esses resíduos são descartados na coleta de lixo comum e destinados ao aterro.

materiais da cooperativa é realizada pela rede. Alguns cooperados da cooperativa são responsáveis por fazer a comercialização de todos os materiais da rede.

A Rede está localizada na cidade de Sorocaba e possui um espaço para armazenagem dos materiais recebidos de outras cooperativas, uma Unidade de Polímeros que processa o plástico PP e PE de todas as cooperativas participantes da rede e uma unidade de filtragem e clareamento do óleo de cozinha. O galpão de 500m² onde funciona a Divisão Polímeros e uma área de 50 m² do beneficiamento do óleo foram construídos com por financiamento do BNDES e o terreno é concessão de uso da prefeitura de Sorocaba. Em parceria com a Petrobrás, adquiriram empilhadeira, caçamba e toda a estrutura para a adequação do barracão para a Divisão Polímeros como o fechamento do galpão, a instalação elétrica adequada dos equipamentos, a instalação da estação de tratamento de líquidos da divisão e o enclausuramento do moinho triturador.

Atualmente as etapas do processo de beneficiamento do plástico rígido realizadas pela rede tem como objetivo produzir *flakes* de PP e PE. Os plásticos são primeiramente separados, prensados e catalogados nas respectivas cooperativas de forma padronizada, com identificação de peso, cor, tipo de plástico e nome da cooperativa. Depois são transportados até a unidade de polímeros onde os materiais são pesados e novamente selecionados de forma manual (para não deixar nenhum contaminante passar). Os materiais são manualmente transportados para o equipamento de moagem (moinho) com lavadora e o tanque de decantação interligado onde as impurezas decantam. Posteriormente o material passa para a secadora e depois é armazenado em um silo. Essa linha de beneficiamento tem capacidade de processar 400 Kg/hora.

O processo de beneficiamento do plástico é realizado por cor (branco, verde e colorido) e tipo (PP e PE). A Unidade de Polímeros processa aproximadamente cinco toneladas de plástico por dia e 100 toneladas de *flakes* por mês (60% PP e 40% PE). A unidade conta com uma estação de tratamento de água para sua reutilização.

Na Unidade Polímeros está instalada todo o maquinário com aglutinadores e extrusoras. Esses dariam continuidade ao processo de beneficiamento do material com a fabricação do granulado/ *pellets*, que tem como finalidade agregar maior valor ao produto. No entanto essa fase do processo não está operante porque, de acordo com entrevista com o presidente da Rede, não é financeiramente viável esse tipo de beneficiamento do plástico, pois não coletam uma quantidade suficiente de material.

A rede também comercializa outros materiais que já vêm prensados das cooperativas: papel (diferentes cores), papelão, tetra pack, PET (diferentes cores) e PS.

No terreno da rede está instalada uma unidade de filtragem de óleo (chamada de clarificação) com uma produção média mensal de 1500 litros de óleo (contados em quilogramas, este número gira em torno de 1200 Kg por mês). Apesar de ser uma unidade da rede, somente a cooperativa de Sorocaba faz a coleta do óleo de cozinha⁷⁷.

4.2 Relação com clientes e fornecedores

O quadro 4.4 descreve a relação dos empreendimentos com seus clientes e fornecedores e suas principais áreas de atuação no mercado de plásticos reciclados.

As perguntas relativas à compra de matéria-prima foram o tema mais difícil de se obter respostas. Muitos entrevistados não quiseram informar os seus fornecedores, especialmente os que atuam na informalidade (sucateiros ou catadores informais). No entanto, mesmo com informações parciais foi possível verificar como a matéria-prima circula nesta cadeia produtiva.

A cooperativa de catadores coleta sua matéria-prima nas residências e condomínios da cidade de Sorocaba e comercializa seus materiais pela rede. A Rede de cooperativas comercializa os resíduos oriundos das cooperativas localizadas em Sorocaba, Capão Bonito, Salto de Pirapora, Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo, Piedade, Itararé, Itapetininga, Guapiara, Itapeva, Riversul, Campina do Monte Alegre, Boituva, Ribeirão Grande, Araçoiaba da Serra, Fartura, Taguaí, Itaberá, Coronel Macedo e Ribeirão Branco.

⁷⁷ O processo produtivo da unidade de óleo possui as seguintes etapas: (1) coleta; (2) filtragem inicial na peneira para tirar a sujeira grossa; (3) passa por um decantador, com capacidade para 1200 litros, para separar a água do óleo (a água é eliminada), o resultado desta etapa é a banha (com ou sem filtragem posterior na centrífuga); (4) o óleo passa por um filtro prensa quente (aquecido por um boiler elétrico); (5) o óleo é armazenado em galões externos ao ambiente no qual é processado; (6) o óleo retorna para uma centrífuga no qual é batido para ficar mais homogêneo e puro (estado ideal para fabricação de biodiesel) – este óleo é vendido para fabricação de ração animal por meio de um intermediário que compra de Cooperativa e só então revende para o fabricante de ração.

Quadro 4.4. Fornecedores, clientes e principais áreas de atuação no mercado do plástico dos empreendimentos estudados.

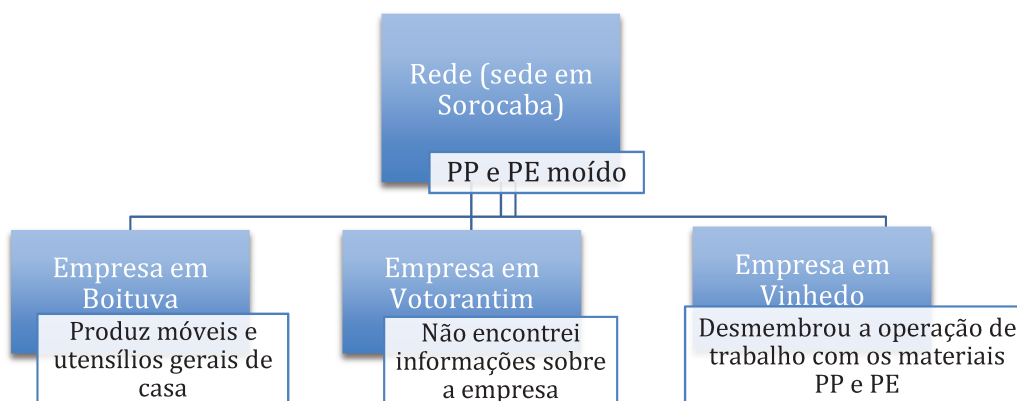
Empresas	Fornecedores	Clientes	Principais áreas de atuação no mercado do plástico
Cooperativa	População e condomínios	PET prensado: Vargem Grande Paulista e Sorocaba	Recicladoras
		PP e PE: Boituva, Votorantim e Vinhedo	Utilidades doméstica (produção de baldes e bacias)
Rede de Cooperativas	População e condomínios das cidades de Sorocaba, Capão Bonito, Salto de Pirapora, Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo, Piedade, Itararé, Itapetininga, Guapiara, Itapeva, Riversul, Campina do Monte Alegre, Boituva, Ribeirão Grande, Araçoiaba da Serra, Fartura, Taguaí, Itaberá, Coronel Macedo e Ribeirão Branco.	PET prensado: Vargem Grande Paulista e Sorocaba	Recicladoras
		PP e PE: Boituva, Votorantim e Vinhedo	Utilidades domésticas (produção de baldes e bacias)
Empresa 1	A empresa compra sua matéria-prima da indústria, cooperativas e catadores autônomos 60% vem de grandes geradores: supermercados e indústrias (Supermercado Açai, 3M, Coca-Cola em Uberlândia e mais outras 60 indústrias). 30% vem de cooperativas (Ribeirão Preto, Orlandia, Batatais e Leme e mais 3 cooperativas) e 10% shoppings (Iguatemi, Santa Úrsula, Ribeirão Shopping). Também recebem material das cidades de Cravinhos, Araraquara, Sertãozinho e Santa Rosa do Viterbo.	Aproximadamente 30 clientes, mas comercializam frequentemente com umas 15 empresas que compram os plásticos, dentre eles a empresa da família (em Ribeirão Preto). PEBD	Utilidades domésticas
		PEAD, PET, PP, PS, EPS, PVC	Para recicladoras
Empresa 2	Cartela de fornecedores com aproximadamente 50 empresas (30 mensais, sendo 8 de grande porte). Dentre eles: Rede de cooperativas em Sorocaba e sucateiros de Sorocaba, São Paulo, Oeste de São Paulo, ABC paulista e Paraná. Também compravam de Belém e Brasília. O PET filme vem da cidade de Cabo de Santo Agostinho (Pernambuco). Aproximadamente 90% da matéria-prima vem de sucateiros e catadores e 10% de cooperativas.	Jundiá, Nova Odessa e Santo André	Setor têxtil
		Outras empresas são do estado do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul	Setor de chapas de lâmina de PET, pré-forma (garrafa)
Empresa 3	São Carlos, Roraima, Jaboticabal, Bauru, Aguai e Belém. Também compram de Mogi-Guaçu que vem misturado com	PET para São Carlos e São Paulo	Para outras recicladoras

	material pós-industrial da Coca-Cola).		
		PP rótulo com tampa em São Carlos	Para outras recicladoras
Empresa 4	Recicladoras de menor tamanho (como a Empresa 3 em São Carlos), sucateiros e de uma cooperativa em São Carlos. Compram também da Colômbia, Equador, Paraguai e Bolívia.	A empresa possui aproximadamente vinte clientes, entre eles a Química Amparo (detergente YPE), Natura (Linha EKOS), J&J (Shampoo Johnson Baby) e BomBril. Também vendem para Paraná e Paraguai	Alimentação e higiene
Empresa 5	Não informado	Não informado	Automobilística, brinquedos, telecomunicações (dutos para cabo), construção civil doméstica (assento sanitário) e mineração (tubos).
Empresa 6	Jundiaí-SP, Paraná e Queimados, RJ	Empresa em Itatiba que faz parte do grupo, empresa em Tabatinga, SP e produtoras de automotivos como a Renault, Fiat, Volkswagen, Toyota.	Têxtil para enchimentos (pelúcias, edredons, travesseiros, colchas e almofadas), não tecidos para setor automobilístico (carpetes automotivos, reforço de bancos, tetos e laterais automotivos) e construção civil (argamassas).
Empresa 7	População por meio de brigadas	Scotch-Bride, Faber Castell, Colgate, Fast Shop. O PET é vendido para a empresa localizada na cidade de São Paulo	Recicladora que produz o granulado de PET.
		Empresa localizada na cidade de Limeira e também em Cerqueira César.	PP e PE: utilidades domésticas

Fonte: pesquisa de campo realizada entre abril de 2014 a abril de 2015

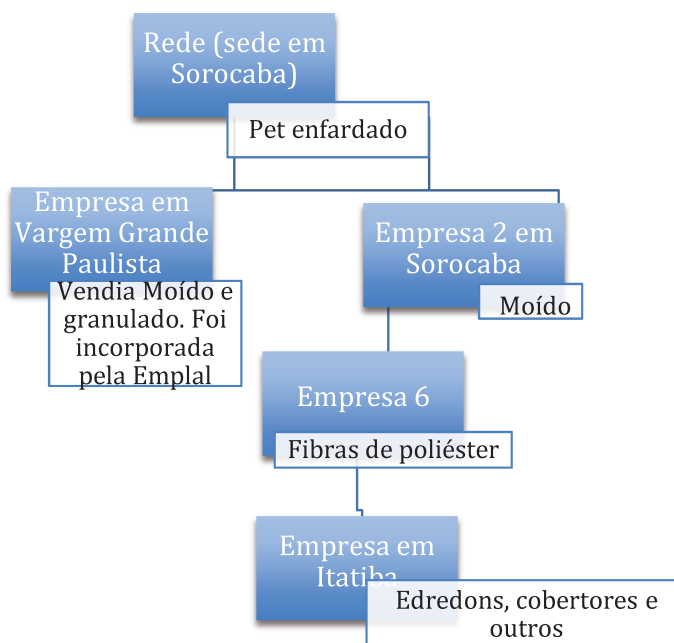
Já os clientes que compram os *flakes* de PP e PE da rede estão localizadas em Boituva (uma empresa que produz móveis e utensílios gerais de casa), Votorantim e Vinhedo (empresa que desde 2014 desmembrou a operação de trabalho com os materiais PP e PE). O PET prensado era vendido para uma empresa em Vargem Grande Paulista (que produzia o *flake* e o granulado, mas foi incorporada pela Emplal⁷⁸) e para a Empresa 2 em Sorocaba que produz o *flake* (figuras 4.1 e 4.2).

Figura 4.1. Comercialização do PP e PE moído pela Rede de Cooperativas.



Fonte: elaboração própria.

Figura 4.2. Comercialização do PET prensado e enfiado a partir da Rede de Cooperativas.



Fonte: elaboração própria.

⁷⁸ A empresa possui três fábricas de embalagens termoformadas: uma localizada na cidade de Três lagoas – MS (considerada a maior fábrica de termoformagem da América Latina), uma em Cabo de Santo Agostinho – PE e em Osasco – SP. <http://www.emplal.com.br/fabricas.asp>.

A Empresa 1 compra sua matéria-prima da indústria, cooperativas e catadores autônomos (até 2013 compravam material dos catadores autônomos, mas com o grande fluxo de veículos dentro da empresa, decidiram parar com as compras). Mas o grande fluxo de matéria prima, 60%, vem de grandes geradores: supermercados e indústrias (Supermercado em Ribeirão Preto, empresa 3M, Coca-Cola em Uberlândia e mais outras 60 indústrias); 30% vem de cooperativas (de Ribeirão Preto, de Orlandia, de Batatais e de Leme e mais 3 cooperativas) e 10% de shoppings. Possuem cinco funcionários nos shoppings fazendo a separação do material. Também recebem material das cidades de Cravinhos, Araraquara, Sertãozinho e Santa Rosa do Viterbo. A venda do material era realizada para aproximadamente 30 clientes, mas comercializam frequentemente com umas 15 empresas que compram os plásticos, dentre elas um sucateiro em Ribeirão Preto. Ver figura 4.3.

Figura 4.3. Distribuição geográfica dos fornecedores e clientes da Empresa 1.

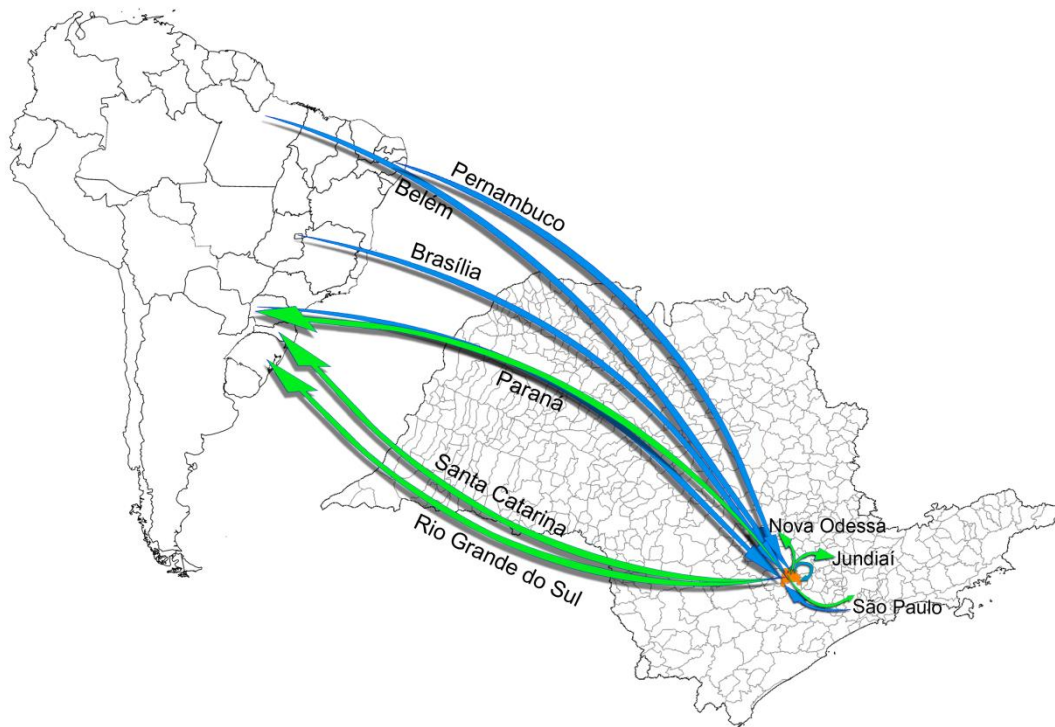


Fonte: elaboração própria.

A Empresa 2 possui uma carteira de fornecedores com aproximadamente 50 empresas (30 mensais, sendo 8 de grande porte). Dentre eles: a Rede de cooperativas em Sorocaba, um sucateiro em Sorocaba, São Paulo, Oeste de São Paulo, ABC paulista e também do Paraná. Compravam de Belém e Brasília, mas não compram mais porque material vinha muito

contaminado. Aproximadamente 90% da matéria-prima vem de sucateiros e catadores e 10% de cooperativas. Já o PET filme vem de Pernambuco (Cabo de Santo Agostinho) de uma empresa multinacional (dos Estados Unidos). Dentre os clientes, varia um pouco de acordo com época do ano mas os principais são do setor têxtil em Jundiaí, Nova Odessa e Santo André, todas no estado de São Paulo. Também vendem para empresas do setor de chapas de PET do Paraná, Santa-Catarina e Rio Grande do Sul (ver figura 4.4).

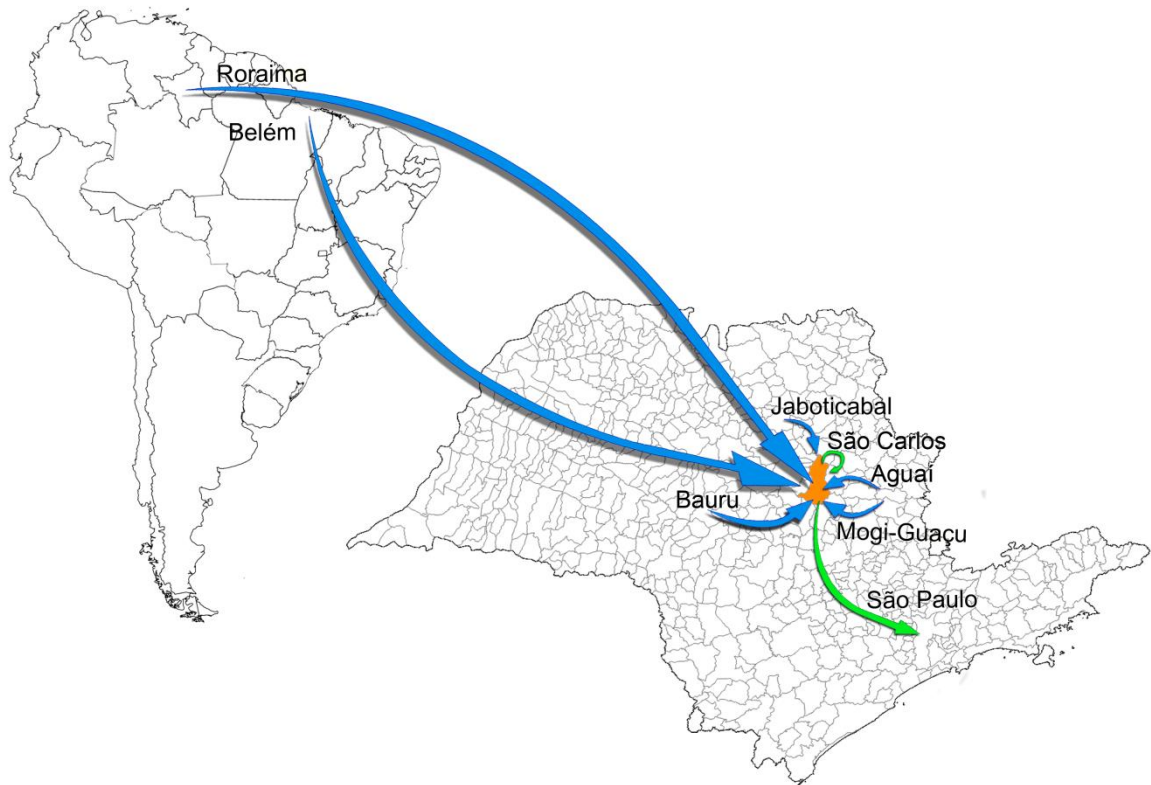
Figura 4.4. Distribuição geográfica dos fornecedores e clientes da Empresa 2.



Fonte: elaboração própria.

A Empresa 3 compra seu material de sucateiros de São Carlos-SP, uma cidade de Roraima, Jaboticabal-SP, Bauru-SP, Aguaí-SP e Belém-PA. Também compram de Mogi-Guaçu-SP que vem misturado com material pós-industrial da Coca-Cola. O PET é vendido para a Empresa 4 de São Carlos e São Paulo e os rótulos de PP e as tampas são vendidos para outra empresa de São Carlos (ver figura 4.5).

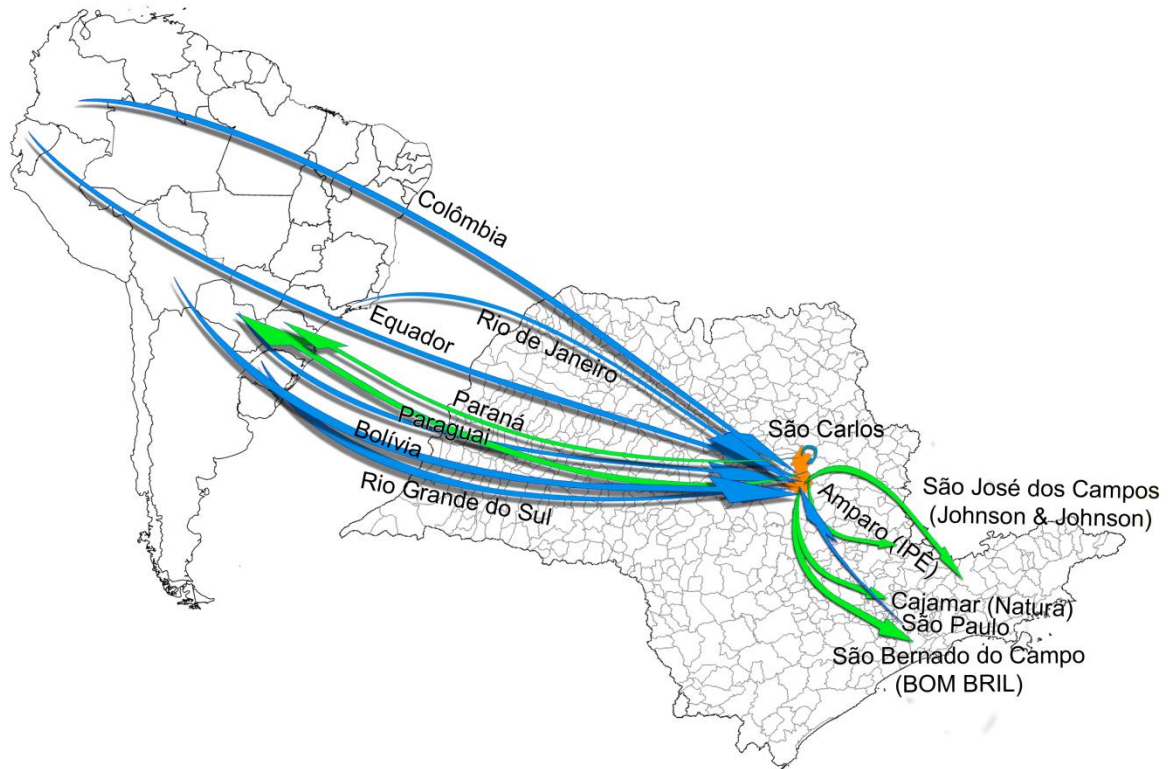
Figura 4.5. Distribuição geográfica dos fornecedores e clientes da Empresa 3.



Fonte: elaboração própria.

A Empresa 4 compra o material prensado e em *flake* de recicladoras de menor tamanho (como a Empresa 3 em São Carlos), sucateiros e de uma cooperativa de São Carlos. A quantidade adquirida dessa cooperativa é menor que 1% do consumo mensal da empresa. Compram também de países como a Colômbia, Equador, Paraguai e Bolívia. De acordo com entrevistado, a compra de matéria-prima estrangeira se dá porque é garantido que o PET oriundo desses países ainda não passou por nenhum processo de reciclagem, ou seja, o plástico é virgem. A empresa possui aproximadamente vinte clientes, entre eles a Química Amparo (detergente YPE), Natura (Linha EKOS), J&J (Shampoo Johnson Baby) e BomBril. Também vendem para Paraná e Paraguai. Os produtos vendidos pela Empresa 4 são: *Flakes* super-lavados de PET e resina PET pós condensada (ver figura 4.6).

Figura 4.6. Distribuição geográfica dos fornecedores e clientes da Empresa 4.



Fonte: elaboração própria.

A Empresa 6 compra o PET enfardado ou moído de cooperativas, atravessadores e recicladoras, mas não compra de catadores individuais, pois todos têm que ter nota fiscal. O preço é definido pelo poder de negociação e pelo volume do material. O entrevistado não sabia ao certo o nome e localização de seus clientes e fornecedores. Dentre as empresas fornecedoras de matéria-prima estão: a cidade de Jundiaí/SP, São Paulo, Queimados/RJ e uma cidade do Paraná. Possuem fornecedores assíduos, aos quais a empresa dá preferência, e outros que são contatados dependendo do mercado e do preço. Entre os clientes estão a empresa localizada em Itatiba, que faz parte do grupo da empresa e produz cobertores, edredons e afins, empresas de confecções infantis localizada na cidade de Tabatinga-SP e montadoras como a Renault, Fiat, Volkswagen, Toyota. Empresa 6 vende a fibra sintética de poliéster.

A Empresa 7 adquire o material por meio de programas de destinação dos resíduos em troca de doação para instituições. Os principais clientes são: Scotch-Bride, Faber Castell, Colgate, Fast Shop. O PET é vendido para uma empresa localizada na cidade de São Paulo

que produz o granulado, e o PP e PE são vendidos para uma empresa que tem sede na cidade de Limeira e em Cerqueira César.

A partir das informações apresentadas foi possível observar como a matéria-prima circula entre os atores da cadeia. Nota-se que o setor de resinas recicladas, pelo menos entre os empreendimentos estudados no estado de São Paulo, está voltado para consumo interno do mercado brasileiro. A matéria-prima prensada vem de diferentes estados, São Paulo, Minas Gerais, Pará e Roraima. Apenas uma empresa compra e vende de e para outros países da América do Sul.

A rede de cooperativas tanto coleta seus materiais quanto vende dentro do estado de São Paulo. A Empresa 1 adquire sua matéria-prima majoritariamente dentro do estado, mas compra material pós-consumo industrial de uma empresa do estado de Minas Gerais. A Empresa 2 vende para o estado de São Paulo, principalmente Jundiaí e São Paulo, os estados da região sul do país e também comprava de Belém-PA e Brasília e ainda compra de Pernambuco. A Empresa 3 adquire sua matéria-prima da região norte do país (Roraima e Belém-PA), mas vende prioritariamente para São Carlos e São Paulo, no estado de São Paulo.

A Empresa 4, que entrou em um novo nicho de mercado com a produção de resina pós-consumo para contato com alimento, está vendendo seu produto para grandes empresas que possuem plantas no estado de São Paulo, mas também vendem para empresas no Paraná e Paraguai. E a empresa adquire sua matéria-prima de São Carlos e também Colômbia, Equador, Paraguai e Bolívia. A Empresa 6 tem fornecedores em Sorocaba, Fortaleza, Rio de Janeiro e Paraná e seus clientes estão localizados no estado de São Paulo.

Entre as empresas estudadas cinco adquirem matéria-prima de cooperativas de catadores. A maioria das recicladoras respondeu que não há diferença na qualidade do material vindo da cooperativa em relação aos sucateiros.

“O que acontece é que às vezes alguns sucateiros coletam direto da indústria e o material vem muito limpo, mas no geral vem mais ou menos a mesma coisa” (dono da Empresa 2).

Um dos entrevistados afirmou que é muito difícil trabalhar com cooperativas e que o material não é selecionado como o esperado:

“Os caras não entendem e não separam o material da forma que deve ser. Eles fazem do jeito que querem” (Diretor comercial e de desenvolvimento da Empresa 5).

Também não há diferença entre o preço pago pelo material adquirido de cooperativas e empresas, no entanto um entrevistado afirmou que:

“o que diferencia é o poder de negociação pelo volume de material a ser comercializado. Nesse caso, as empresas ou cooperativas que tiverem um maior volume de material terão a vantagem de negociar melhores preços.” (entrevistado da Empresa 6).

Um outro entrevistado apontou que o único benefício em comprar de cooperativas é um crédito presumido de IPI:

“A Empresa 4 adquire uma pequena quantidade de garrafas PET da Coopervida (Cooperativa de catadores de São Carlos). A quantidade adquirida dessa cooperativa é menor que 1% do consumo mensal da empresa. O único benefício que existe é um crédito presumido de IPI relativo a 50% dos 5% que poderiam ser tributados no material. Transformando isso em valores, ao comprar 1 tonelada ao preço de R\$2,00/Kg, conseguimos fazer um crédito presumido de R\$0,05/Kg de IPI. Esse benefício foi homologado na “MP do BEM” e só se aplica as compras de cooperativas, que infelizmente não é maior do que 3% de todo o material reciclado no Brasil” (dono da Empresa 4).

O crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na aquisição de resíduos sólidos a serem utilizados como matérias-primas ou produtos intermediários na fabricação de seus produtos foi regulamentado pelo decreto nº 7.619, de 21 de novembro de 2011 (BRASIL, 2011). Esse crédito presumido era temporário e foi concedido para os estabelecimentos industriais até 31 de dezembro de 2014, mas esse prazo foi prorrogado até 31 de dezembro de 2018 (SINDBORPR, 2015). Essa era uma reivindicação tanto das cooperativas de catadores quanto das indústrias de reciclagem e foi uma estratégia adotada pelo governo para fomentar a cadeia da reciclagem com a participação das cooperativas de catadores⁷⁹.

Uma outra informação pertinente é a porcentagem de material que as empresas recicladoras compram das cooperativas de catadores. De acordo com entrevistas, as empresas afirmaram que a quantidade de material comercializado com cooperativas é baixo variando de 1% a 30%. A maioria do material vem de sucateiros (formalizados ou não), catadores

⁷⁹ Essa reivindicação foi exposta nas reuniões do Grupo Técnico do Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos do GT 3- Grupo de Trabalho Temático de embalagens em geral realizadas em 08/11/2011, 03/07/2012, 07/05/2013, 21/11/2013, 03/12/2013 e 13/03/2014 com o objetivo de discutir a logística reversa das embalagens em geral.

autônomos⁸⁰ e também de outras empresas recicladoras. Por exemplo, aproximadamente 90% da matéria-prima da Empresa 2 vem de sucateiros e catadores e 10% de cooperativas.

No que se refere ao mercado de atuação dentre os segmentos da indústria de reciclagem mecânica de plástico no Brasil em 2011, o setor de utilidades domésticas foi o que mais consumiu plásticos reciclados, seguido da agropecuária, o industrial, têxtil, construção civil, descartáveis e outros (PLASTIVIDA, 2012). As informações coletadas nas empresas visitadas corroboraram com os dados da Plastivida (2012) onde os principais segmentos de mercado foram o têxtil, utilidades domésticas e construção civil.

4.3 Mercado de atuação e fatores de competitividade dos empreendimentos estudados.

O setor informal da cadeia produtiva da reciclagem ainda é pouco explorado e mapeado, mas a partir das entrevistas realizadas foi possível perceber que os catadores autônomos são fornecedores dos empreendimentos estudados. As Empresa 1 e Empresa 2 compram a matéria-prima de catadores autônomos, onde o valor pago varia de acordo com a quantidade e a qualidade dos materiais.

O entrevistado da Empresa 4 apresentou como adquirem sua matéria-prima:

“A empresa adquire seus produtos de outras recicladoras de menor tamanho que operam na cadeia primária da reciclagem de garrafas PET. Essas recicladoras adquirem seus produtos de comércios de sucatas, que por sua vez adquire as garrafas de catadores ou de cooperativas” (dono da Empresa 4).

No entanto, os sucateiros são os maiores fornecedores das recicladoras estudadas (Empresa 2, Empresa 3, Empresa 4, Empresa 5 e Empresa 6).

O quadro 4.5 descreve as respostas dos entrevistados sobre quais os fatores de competitividade em seu mercado de atuação. Preço, volume e qualidade são os fatores mais apontados pelos empreendimentos.

Quase todas as empresas apontaram como maior fator de competitividade o preço da matéria-prima produzida. “O que mais pega é o preço” disse o entrevistado da Empresa 1. Essa mesma empresa consegue comprar mais barato de catadores autônomos, dependendo do

⁸⁰ Entendo como catadores autônomos todas as organizações de catação que não são cooperativas de catadores, como catadores sozinhos (carrinheiros) até grupos familiares que coletam com seus veículos próprios.

volume, e também possui funcionário nas grandes geradoras de resíduos (*shoppings* e supermercados) e em troca não pagam pelo material coletado. Essa foi a estratégia encontrada pela empresa para se manter competitiva no mercado. O mesmo entrevistado aponta o poder de negociação para adquirir matéria-prima mais barata como um diferencial da empresa.

Quadro 4.5. Principais áreas de atuação no mercado do plástico e fatores de competitividade.

Empresas	Fatores de competitividade	Principais áreas de atuação no mercado do plástico
Cooperativa	Comercializam em rede e seguem os princípios da economia solidária	PET: Têxtil PP e PE: utilidades doméstica (produção de baldes e bacias)
Rede de Cooperativas	Não informado	PET: Têxtil PP e PE: utilidades doméstica (produção de baldes e bacias)
Empresa 1	Preço e volume de material. Conseguem comprar mais barato e têm mais material. Disponibilizam funcionários da empresa, para a coleta.	PP e PE: Utilidades domésticas
Empresa 2	Preço e qualidade	Chapas de lâmina de PET, pré-forma (garrafa), fita verde de arquear e têxtil
Empresa 3	Preço e qualidade. Relação de amizade com seus clientes e conhecem a qualidade de seu produto.	Para outras recicladoras
Empresa 4	Produtos com melhor qualidade do que os concorrentes. Concorre com resina virgem.	Alimentação e higiene
Empresa 5	Preço e qualidade do produto	Automobilística, brinquedos, telecomunicações (dutos para cabo), construção civil doméstica (assento sanitário) e mineração (tubos).
Empresa 6	Qualidade e preço. Produto diferenciado com maior valor agregado	Têxtil para enchimentos (pelúcias, edredons, travesseiros, colchas e almofadas), não tecidos para setor automobilístico (carpetes automotivos, reforço de bancos, tetos e laterais automotivos) e construção civil (argamassas).
Empresa 7	Não informado	PP e PE: utilidades domésticas

Fonte: pesquisa de campo realizada entre abril de 2014 a abril de 2015.

A Empresa 3 afirmou que possui uma relação de amizade e confiança com seus clientes que conhecem a qualidade de seu produto. Já a Empresa 6 afirmou que produzem um material diferenciado no mercado com a fibra oca de poliéster com maior valor agregado.

O diferencial da Empresa 4 é oferecer resina com melhor qualidade do que os concorrentes e que respeita todos os requisitos que agregam valor aos seus produtos, entre eles: garantia de entrega na data solicitada, garantia de volume, garantia de material

produzido com baixo impacto ambiental e melhor qualidade ótica disponível. Já no que se refere ao preço:

“nosso preço não é o menor do mercado, mas também não é o maior. Eu considero que trabalhamos um pouco acima da média. Isso representa um desconto entre 5% e 10% do valor da resina virgem, enquanto que o mercado opera entre 10 e 15% de desconto (dono da Empresa 4).

A Empresa 4 busca constantemente a melhoria da qualidade de produção, reduzindo os desperdícios e padronizando o produto. A empresa tem planos voltados para

“aumento da capacidade de produção, melhorias na linha de reciclagem visando melhor eficiência, regularidade de qualidade no produto final e menor custo de produção” (dono da Empresa 4).

A Rede de cooperativas pode ser analisada a partir da flexibilidade produtiva, onde a necessidade de aumentar o preço do produto vendido fez com que cooperativas se organizassem para comercializarem coletivamente. Isso aumentou o volume de material e melhorou a sua qualidade. Todas as cooperativas chegaram a um acordo de se manter o mesmo padrão de qualidade dos produtos. Dessa forma a rede consegue comercializar direto para a indústria. Além disso a rede identificou novos nichos de mercado acrescentando atividades de beneficiamento do plástico. Mesmo que produzir *flakes* não seja uma novidade no mercado brasileiro, o acesso de cooperativas a esse tipo de negócio e sua manutenção no mercado ainda é pouco observado.

Considerações Finais

A partir das entrevistas realizadas foi possível observar que os empreendimentos são de pequeno ou médio⁸¹ porte e tanto suas atividades como os tipos de resíduos com que trabalham são diversificados. É o caso da Cooperativa que coleta todos os resíduos destinados para a coleta seletiva pela população; da Rede que comercializa papel, papelão, tetra pack, PET, PS e óleo de cozinha; da Empresa 1 que comercializa PET, PP, PVC, EPS, papel, papelão e outros e também atua na gestão dos resíduos; e a Empresa 7 que recebe os diferentes resíduos e dá uma destinação correta conforme diretrizes da PNRS . A Empresa 4 também tentou um programa que recebia diferentes resíduos da população e dava a destinação correta, mas por falta de parcerias o programa foi suspenso. Essa variedade de material pode ser uma vantagem comercial porque há uma oscilação de mercado no preço e na demanda de

⁸¹ Para classificação do porte da empresa por número de funcionários, considera-se micro empresas aquelas com até 19 funcionários, pequenas as que tem entre 20 a 99 funcionários, médias empresas as que estão entre 100 e 499 funcionários e grandes as com mais de 500 funcionários (ABIPLAST,2014).

certos materiais que pode ser compensada por outros materiais também comercializados pelo empreendimento.

Outra situação encontrada é a especialização de alguns empreendimentos em nichos específicos de plásticos, como a Empresa 2 que está produzindo o *flake* de PET rígido e também PET filme, a Empresa 1 que produz sacos de lixo com o plástico reciclado PE, a Empresa 4 que produz o poliéster pós-consumo reciclado (PCR) autorizado para contato direto com alimentos, a Empresa 5 que produz o granulado de PP e PE, a Empresa 6 que fabrica a fibra sintética e a Rede que produz o *flake* de PP e PE. Essa especialização na cadeia é uma tentativa de se destacar dentro do mercado e agregar mais valor ao produto.

Vale destacar que as atividades dos empreendimentos estudados são intensivas em mão de obra. A Cooperativa realiza suas atividades de coleta, separação e a prensagem de forma manual. A Rede realiza a separação e a “alimentação” do triturador manualmente. A Empresa 1 também realiza a coleta, separação e prensagem do plástico manualmente. As Empresas 2, 3 5 e 7 também realizam o processo de seleção manualmente. As empresas que apresentaram os processos produtivos mais intensivos em tecnologias foram as empresas 4 e 6. O setor intensivo em mão de obra, do ponto de vista de geração de emprego, tem um impacto positivo, além de ser menos intensivo em capital. No entanto, a baixa eficiência da separação manual nas etapas iniciais pode impactar negativamente e diminuir a produtividade dos elos subsequentes da cadeia, isto é, as etapas da reciclagem.

O diferencial da Empresa 4 é que todo o sistema de produção foi construído pelos próprios donos da empresa que são engenheiros. A Empresa 2, que possui um processo produtivo mais intensivo em mão de obra, também teve seu sistema de produção construído pelo dono que foi funcionário da Empresa 4. Já a Empresa 6, é mais intensiva em tecnologias e possui equipamentos italianos e alemães para a produção da fibra sintética.

A Empresa 2 está buscando uma nova área de atuação no mercado da reciclagem de plástico e está desenvolvendo uma nova tecnologia para reciclagem de PET filme pós-consumo industrial, que segundo entrevistado é um processo exclusivo da empresa. A Empresa 4 também buscou um novo nicho de mercado com a produção de resina reciclada de PET e com o programa de destinação correta dos resíduos (que foi suspenso por tempo indeterminado). Do ponto de vista da geração de valor nesta cadeia, a busca por novos nichos de mercado significa se concentrar em um segmento mais estreito de compradores e superar a concorrência dos rivais na base de menor custo para servir os membros do nicho.

A Rede de Cooperativas e a Empresa 1 buscaram novos nichos de produtos com a aquisição e montagem de sistema de produção com extrusora para fabricar granulados de PE e PP, mas não obtiveram sucesso. A Empresa 1 vendeu todo seu maquinário e a Rede está com os equipamentos parados.

A Rede de Cooperativas só vende os plásticos para recicladoras dentro do estado de São Paulo para o setor têxtil (PET) e setor de utilidades domésticas (PP e PE). A Empresa 1, adquire sua matéria-prima principalmente na própria cidade e em outras da região e em uma cidade fora do estado de São Paulo (Uberlândia-MG) e vende principalmente para recicladoras de Ribeirão Preto. A Empresa 2 compra o PET filme de Pernambuco e o PET rígido de Sorocaba, São Paulo e uma cidade do Paraná e comprava de Brasília e Belém e vende para Jundiaí, Nova Odessa e São Paulo (para setores têxteis) e para o Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) nos setores de chapas de lâmina de PET e pré-forma (garrafa). A Empresa 3 compra de cidades fora do estado como em Roraima e Pará (Belém) e de Jabotical, Bauru, Aguaí, Mogui-Guaçu e São Carlos e vende para recicladoras dentro do estado, como São Carlos (Empresa 4) e São Paulo. A Empresa 4 compra sua matéria-prima de São Carlos, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e também de outros países como Colômbia, Equador, Paraguai e Bolívia. E vende a resina para contato direto com alimentos para grandes empresas localizadas no estado de São Paulo como Química Amparo (detergente YPE), Natura (Linha EKOS), J&J (Shampoo Johnson Baby) e BomBril e também para cidade no Paraná e Paraguai. A Empresa 6 compra de empreendimentos de Jundiaí/SP, São Paulo, Queimados/RJ e uma cidade do Paraná e vende a fibra de poliéster para empresa em Itatiba na área têxtil. A Empresa 7 adquire o material por meio de programas de destinação dos resíduos em todos os locais que tiver pessoas dispostas a participar e vende o PET para uma empresa localizada na cidade de São Paulo que produz o granulado, e o PP e PE são vendidos para uma empresa que tem sede na cidade de Limeira e em Cerqueira César.

Em termos das relações dos empreendimentos com seus fornecedores e clientes, o que se observa é que os produtos são para suprir uma necessidade de demanda interna. Isso porque há uma quantidade insuficiente de matéria-prima para suprir o mercado.

Para se manter competitivo no mercado os empreendimentos adotaram diferentes estratégias, como: comprar a matéria-prima mais barata, relações mais estreitas com os compradores, venda coletiva dos produtos, compartilhamento de equipamentos e especialização de técnicas e produtos.

Na maioria dos empreendimentos estudados o preço e a qualidade do produto foram citados como os maiores fatores de competitividade no mercado. A Empresa 1, para se manter competitiva, compra mais barato de catadores autônomos, dependendo do volume, e também possui funcionário nas grandes geradoras de resíduos (*shoppings* e supermercados) e em troca não pagam pelo material coletado. A Empresa 2, tem um processo de lavagem da matéria-prima que é um incremento na qualidade do produto e utiliza mão de obra de trabalhadores carcerários, o que diminui os gastos com encargos tributários.

A Empresa 6 afirmou que produzem um material diferenciado no mercado com a fibra oca de poliéster com maior valor agregado. O diferencial da Empresa 4 é oferecer resina com melhor qualidade do que os concorrentes e que respeita todos os requisitos que agregam valor aos seus produtos, entre os quais: garantia de entrega na data solicitada, garantia de volume, garantia de material produzido com baixo impacto ambiental e a melhor qualidade ótica disponível. Essa empresa desenvolveu um produto por meio da inovação do seu próprio processo produtivo.

A criação e manutenção da Rede de Cooperativas se apresenta como uma estratégia para se manter no mercado da reciclagem, pois a associação para a realização de ações coordenadas e conjuntas pode criar vantagens que as cooperativas sozinhas não conseguiriam se agissem individualmente. Esta é uma alternativa para conseguir vender diretamente para as empresas recicladoras. Algumas das possíveis formas de associação são o compartilhamento de recursos, como ferramentas e equipamentos ou a realização de atividades conjuntas, como compras, treinamento, distribuição, pesquisa, cujos custos são muitas vezes inviáveis para uma pequena empresa isolada (LOVEMAN & SENGENBERGER, 1990; SPÄTH, 1993). No caso da Rede de Cooperativas, houve o compartilhamento de espaço físico, dos equipamentos de reciclagem, treinamento para o processo de reciclagem e assessoria para todas as cooperativas.

A Empresa 3 afirmou que seu diferencial é possuir uma relação de amizade e confiança com seus clientes que conhecem a qualidade de seu produto. Relações de confiança e amizade podem ser elementos decisivos para consolidar elos de uma cadeia de valor, pois são mais estáveis e com maior troca de informações. “As relações informais que ocorrem entre as pessoas de diferentes organizações tornam a informação mais digna de crédito e mais fácil de ser interpretada, agregando-lhe um valor maior do aparente, o que facilita a coordenação e o aprendizado” (RACHID, et. al, 2001, pag. 326).

O que se percebeu na pesquisa com os empreendimentos é que mesmo as empresas mais intensivas em mão de obra, só se mantêm competitivas por meio da melhoria da qualidade, do cumprimento de prazos apertados e da ocupação de novos nichos de produtos.

Capítulo 5. As dificuldades enfrentadas pelos empreendimentos e a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Neste capítulo são apresentadas as dificuldades enfrentadas pelos empreendimentos entrevistados no estado de São Paulo. Essas dificuldades são relacionadas a recursos humanos, processo produtivo, relação entre clientes e fornecedores e a políticas públicas. Também são apresentadas as mudanças que a Política Nacional de Resíduos Sólidos trouxe para os empreendimentos estudados e novas perspectivas de mercado para a cadeia produtiva da reciclagem.

5.1 Dificuldades enfrentadas pelos empreendimentos

O quadro 5.1 descreve as dificuldades mencionadas pelos empreendimentos durante as entrevistas.

Cinco entre os nove empreendimentos estudados apontaram problemas relativos à falta de mão de obra qualificada e alta rotatividade voluntária como dificuldades para o desenvolvimento de suas atividades.

O presidente da Rede afirmou que:

“falta mão de obra para os processos de coleta e separação (da unidade de polímeros) [...] Os catadores não querem se profissionalizar e ficar por muito tempo [...] Eles precisam ter vontade de crescer” (presidente da Rede, 2014).

Já a entrevistada da Empresa 1 afirmou que o principal gargalo da empresa é a alta rotatividade de funcionários:

“hoje em dia o funcionário quer ficar só seis meses e depois pegar o seguro desemprego⁸²” (entrevistada da Empresa 1).

⁸² O valor do seguro desemprego, de acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego (2015), para a faixa de salário de até R\$ 1.222,77 multiplica-se salário médio por 0.8 (80%), para a faixa de De R\$ 1.222,78 até R\$ 2.038,15 o que exceder a 1.222,77 multiplica-se por 0.5 (50%) e soma-se a R\$978,22 e a faixa acima de R\$ 2.038,15 o valor da parcela será de R\$ 1.385,91 invariavelmente.

A assistência financeira é concedida em no máximo cinco parcelas, de forma contínua ou alternada, a cada período aquisitivo de dezesseis meses, conforme a seguinte relação:

- três parcelas, se o trabalhador comprovar vínculo empregatício de no mínimo seis meses e no máximo onze meses, nos últimos trinta e seis meses;
- quatro parcelas, se o trabalhador comprovar vínculo empregatício de no mínimo doze meses e no máximo 23 meses, nos últimos 36 meses;
- cinco parcelas, se o trabalhador comprovar vínculo empregatício de no mínimo 24 meses, nos últimos 36 meses (MTE, 2015).

A rotatividade compromete o desempenho da Empresa 1, uma vez que muitos funcionários trabalham dentro da empresa de seus fornecedores separando os resíduos. Essa rotatividade também foi identificada na base de dados da RAIS em que 26% dos trabalhadores do setor de recuperação de materiais plásticos e 20,4% dos trabalhadores do setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas estavam nas faixas de tempo de emprego de até 5,9 meses.

A falta mão de obra também foi apontada como uma dificuldade importante por um dos entrevistados da Empresa 5. Segundo ele:

“...a bolsa família acabou com a mão de obra” (Diretor comercial e de desenvolvimento da Empresa 5)⁸³.

O entrevistado da Empresa 6, que é da área de recursos humanos, também afirmou que não há mão de obra qualificada para o setor e o dono da Empresa 3 afirmou que não quer ampliar suas atividades também por falta de mão de obra no setor.

Uma dificuldade apontada por vários empreendimentos foi a forte concorrência no mercado do setor, seja pelos altos níveis de informalidade mencionado pela Empresa 5, ou pela concorrência com a resina virgem apontada pela Empresa 4:

o preço aceitável ao produto reciclado deve ser sempre inferior ao da resina virgem. Contudo as cadeias de obtenção de um produto e outro são completamente distintas e em alguns momentos a cadeia de produção de resina PET-PCR sofre por não ter espaço para repassar custos aos produtos (um dos donos da Empresa 4, 2014).

⁸³ Sobre o programa do bolsa família, no mês de janeiro de 2015 o valor médio do benefício no estado de São Paulo foi de R\$151,84 enquanto o salário mínimo foi de R\$788,00 (MDS, 2015). Em Guarulhos, cidade sede da Empresa 5, 47.394 famílias receberam um valor total de 6.626.163,00, com um valor médio de R\$139,81 por família (menor que a média nacional). O valor pago pelo bolsa família varia de acordo com o número de membros. O programa oferece às famílias quatro tipos de benefícios: o Básico, o Variável, o Variável para Jovem e o para Superação da Extrema Pobreza. O valor do Básico é de 77 reais mensais e é concedido às famílias em situação de extrema pobreza, independente da composição familiar. O Variável é concedido às famílias pobres e extremamente pobres que tenham crianças e adolescentes entre 0 e 15 anos, gestantes ou nutrízes no valor de 35 reais (com limite de cinco benefícios por família, ou seja 160 reais). O benefício Variável para Jovem, é concedido às famílias pobres e extremamente pobres que tenham adolescentes entre 16 e 17 anos, matriculados na escola. O valor é de 42 reais e cada família pode acumular até dois benefícios. O Benefício para Superação da Extrema Pobreza é calculado caso a caso e é transferido às famílias do Programa Bolsa Família que continuem em situação de extrema pobreza (renda mensal por pessoa de até R\$ 77), mesmo após o recebimento dos outros benefícios. Cada família pode ter direito a um benefício. As famílias em situação de extrema pobreza podem acumular o benefício Básico, o Variável e o Variável para Jovem, até o máximo de 306 reais por mês, como também podem acumular um benefício para Superação da Extrema Pobreza (MDS, sem data; CAPITAL, 2015). Esse tipo de afirmação sobre o bolsa família pode indicar que o salário na empresa é muito baixo ou as condições de trabalho pouco atrativas.

Quadro 5.1. Dificuldades mencionadas pelos empreendimentos durante as entrevistas entre abril de 2014 e abril de 2015.

Empresas	Dificuldades			
	Recursos Humanos	Relação com clientes e fornecedores	Processo produtivo	Relacionadas a políticas públicas
Cooperativa			Falta de estrutura física (não tem galpão adequado)	A cooperativa não possui contrato com a prefeitura para a coleta seletiva.
Rede de Cooperativas	Falta de mão de obra para os processos de coleta e separação.	Não conseguem vender todos os materiais direto para a indústria recicladora por causa do volume da produção.		
Empresa 1	Rotatividade de funcionários.	Forte concorrência e por consequência a queda do preço dos produtos.		Conscientizar as grandes empresas geradoras de resíduos de que devem fazer a correta separação e destinação dos resíduos. Falta de incentivos fiscais
Empresa 2		Sazonalidade de oferta de matéria-prima e demanda do produto e falta de padronização das embalagens	Sujeira e difícil identificação da matéria-prima	
Empresa 3	Falta de mão de obra	Sazonalidade de oferta de matéria-prima	Sujeira da matéria-prima.	Manter tudo legalizado e pagar todos os impostos. Muita burocracia
Empresa 4		Concorrência com a resina virgem; sazonalidade de oferta de matéria-prima.		O não cumprimento da obrigação de logística reversa de embalagens por parte das empresas que são obrigadas a efetuar essa atividade. Falta de incentivos fiscais
Empresa 5	Falta de mão de obra qualificada	A informalidade presente no setor. As empresas informais não pagam impostos, competem com preços baixos, e não produzem com qualidade. Preço do material; escassez e falta de qualidade da matéria-prima.	Sujeira da matéria-prima.	
Empresa 6	Falta de mão de	Sazonalidade de		Falta de incentivos

	obra qualificada.	oferta de matéria-prima		fiscais
Empresa 7				Atraso na aprovação dos acordos setoriais

Fonte: pesquisa de campo realizada entre abril de 2014 a abril de 2015.

Um entrevistado da Empresa 5 destacou que além das empresas informais não pagarem impostos e competirem com baixos preços, não produzem com qualidade. A intensa concorrência provoca a queda do preço:

“Tem tanto reciclador que o preço caiu muito” (entrevistada da Empresa 1, 2014).

O entrevistado da Empresa 2 afirmou que a informalidade é um desafio já que muitas pessoas começam um negócio no quintal de casa, sem qualquer infraestrutura e legalidade e vendem o produto a um preço muito inferior ao das empresas que pagam todos os impostos e contratam seus funcionários de maneira legal.

O entrevistado da Empresa 3 também apresentou as dificuldades em manter tudo legalizado e pagar todos os impostos:

“todo mundo precisa ter nota cheia e lucro real e isso não é possível” (dono da Empresa 3, 2014).

Outra questão apontada pela maioria dos empreendimentos se refere à sazonalidade, preço, escassez e qualidade da matéria-prima. A sujeira e a difícil identificação afeta o processo produtivo desses empreendimentos.

A sazonalidade de oferta de matéria-prima é um problema apontado por alguns empreendimentos (Cooperativa, Empresa 2, Empresa 3, Empresa 6). Ela traz prejuízos para as empresas que não possuem recursos financeiros suficientes para estocar o material para suprir a venda quando a demanda aumenta ou estocar material quando o preço cai.

Já a Empresa 6 tem capacidade estrutural e financeira para estocar matéria-prima e mercadorias quando a demanda diminui ou quando a oferta de matéria-prima é mais escassa.

A baixa oferta de matéria-prima (no inverno, por exemplo, quando o descarte de resíduos plásticos diminui) foi apontada pelas empresas Empresa 2, Empresa 3, Empresa 5 e Empresa 4 como um limite para aumentar a produção.

A Empresa 4 possui parceria com seus fornecedores para o suprimento de sua produção de forma contínua, mas caso o volume do suprimento de *flakes* por terceiros diminua, possui um sistema de moagem de garrafas que é colocado em funcionamento. Essa

empresa também tentou criar uma outra possibilidade para ter acesso a matéria-prima com a criação do projeto para incentivar a população a encaminhar seus resíduos recicláveis para a empresa.

A difícil identificação dos resíduos e a sujeira também foram apontados como problemas para os empreendimentos. A falta de simbologia de identificação dos tipos de materiais nos resíduos e a mistura de diferentes tipos de plásticos na mesma embalagem de alguns resíduos (por exemplo uma garrafa de bebida feita de PET com o rótulo em PVC) foram apontadas pela Empresa 2 e a Empresa 3 como um obstáculo para a eficiência do processo.

Dentre as empresas que compram o material de cooperativas de catadores e sucateiros, a Empresa 3 afirmou que perde 20% do material por causa da sujeira. A Empresa 2 tem uma média de 25% de perda e a empresa Empresa 5 afirmou que a perda média de matéria-prima é de 20%, mas pode chegar a 30% dependendo da qualidade do material.

“E não podemos recusar porque o material está escasso e ficamos sem muitas opções de compra” (Diretor comercial e de desenvolvimento da Empresa 5, 2015).

A Empresa 2 que comprava resíduos oriundos do lixão, deixou de comprá-los por causa da sua alta taxa de impureza. A Empresa 2 está buscando alternativas e estuda mudar o ramo do negócio e não mais utilizar o material PET pós-consumo residencial. Isso por causa da sujeira e difícil identificação de algumas embalagens que tornam o processo mais custoso.

Um dos entrevistados da Empresa 5 afirma que o material oriundo da coleta seletiva deveria ser separado de maneira mecânica com tecnologias a laser e não separado manualmente por cooperativas, que além de não ter uma separação eficiente promovem um tipo de trabalho desumano:

“também é um trabalho desumano [...] humanizar a coleta seletiva com a separação a laser”. (Diretor comercial e de desenvolvimento da Empresa 5).

As empresas recicladoras que compram matérias-primas de cooperativas e sucateiros também investiram ou estudam investir em tecnologias para separação de materiais. O entrevistado da Empresa 6 afirmou que a empresa dispendeu recursos financeiros para aprimorar o processo de separação dos materiais para se ter um resultado com qualidade mais alta. O entrevistado da Empresa 5 afirmou que estudam investir em tecnologia laser para a separação dos resíduos. A Empresa 2 também pensa em investir em tecnologias para detecção

de metais no processo produtivo. Outra estratégia adotada pela Empresa 4 é a compra de matéria-prima de fornecedores com padrão de qualidade comprovado.

Uma outra dificuldade apontada é conscientizar as grandes empresas geradoras de resíduos para a necessidade de fazer a correta separação e destinação dos resíduos.

“A conscientização de empresas hoje (geradoras) é complicado porque pensam: eu vou ter que fazer toda essa separação e vai me gerar...quinhentos reais por mês? Não compensa eu colocar um funcionário para fazer isso aqui. Não compensa separar. É melhor mandar isso direto para o aterro mesmo” (entrevistada da Empresa 1).

Segundo o entrevistado da Empresa 5 :

“há uma questão cultural das empresas onde ninguém se preocupa com os resíduos”.

Isso dificulta a inserção de matéria-prima de baixa contaminação na cadeia da reciclagem e colabora com a escassez de matéria-prima na cadeia.

O não cumprimento da obrigação de logística reversa de embalagens por parte das empresas que são obrigadas a efetuar essa atividade e o atraso na aprovação dos acordos setoriais também foram destacados pelas Empresas 4 e 7, respectivamente:

“O mercado em geral ainda não entende que o consumo de material reciclado está intimamente relacionado com o cumprimento da obrigação de logística reversa de embalagens por parte das empresas que são obrigadas a efetuar essa atividade (PNRS)” (entrevistado da Empresa 4).

Já os entrevistados da Cooperativa apontaram a falta de espaço físico adequado para a realização das atividades de separação como uma das suas dificuldades. Outra dificuldade apontada é a falta de contrato com a prefeitura para a coleta seletiva, significando que não são remunerados pela prestação de serviço realizada.

Outro ponto apontado pelos empreendimentos se refere à falta de incentivos fiscais:

“A resina PET virgem produzida no Brasil é beneficiada com diversos mecanismos tributários/fiscais. Infelizmente as resinas importadas acabam sendo também incentivadas, seja por benefícios da Guerra dos Portos, seja por importações fraudulentas viabilizadas via Manaus. Em seu espaço restrito e sem voz, os produtores de resina PET-PCR ainda não conseguiram aprovar nenhum tipo de benefício para a atividade de reciclagem no Brasil” (um dos donos da Empresa 4).

Nessa fala o entrevistado destaca dois pontos importantes na cadeia da reciclagem: a concorrência com o material virgem e o tributação do material.

“Nós não temos incentivo. Eu concorro hoje com o PET virgem. Como é o processo do PET virgem hoje? Pego o PPA, granulo, mando para o reator e está pronto. Como é o PET reciclado? O pessoal da cooperativa vem aqui. Depois lava, mói, granula. Olha quanta gente está envolvida na cadeia da

reciclagem hoje. Na planta de PET virgem nós temos três pessoas responsáveis pela planta. Eu não tenho incentivo e ainda tenho que ser mais barato que o PET virgem. Além disso o pessoal de São Paulo tem ICMS de 18% e concorrem com o pessoal de Recife, por exemplo, com ICMS de 4%” (dono da Empresa 2).

A Empresa 3, a Empresa 6 e a Empresa 1 também afirmaram que a falta de incentivos fiscais é uma dificuldade do setor.

5.2 Participação dos empreendimentos em diferentes associações.

O quadro 5.2 descreve a participação dos empreendimentos em qualquer tipo de reuniões, encontros, sindicatos ou outros.

Representantes da cooperativa e da rede de cooperativas são os que participam de uma diversidade maior de encontros. De acordo com a entrevistada (presidente da Cooperativa), alguns representantes da cooperativa participam ativamente dos encontros do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, também fazem manifestações e participam de audiências públicas na cidade com o objetivo das cooperativas serem incluídas na coleta seletiva da cidade. Entre as empresas, a Empresa 5 participa do SINDIPLAST e a Empresa 4 é bastante ativa: além de participar do sindicato de sua área também participou do Grupo de Trabalho para discutir a logística reversa e o acordo setorial das embalagens em geral.

Quadro 5.2. Participação dos empreendimentos em qualquer tipo de reuniões, encontros, sindicatos ou outros.

Empresas	Participam de encontros, sindicatos ou outros
Cooperativa	Movimento Nacional dos Catadores, Conferências Municipais, Estaduais e Nacional de Meio Ambiente, COMDEMA (pelo CEADDEC), manifestações, encontros acadêmicos, audiências públicas e outros.
Rede de Cooperativas	Movimento Nacional dos Catadores, Conferências Municipais, Estaduais e Nacional de Meio Ambiente, COMDEMA (pelo CEADDEC), manifestações, encontros acadêmicos, audiências públicas e outros.
Empresa 1	Sem informação
Empresa 2	Não acredita nisso
Empresa 3	Não, mas estão cientes dos acontecimentos políticos e do mercado
Empresa 4	Participam da ABREPET (é mais para recicladores) e da ABIPET (para produtores de material virgem), Workshops de PET de fornecedores em comum. Participou do GT 03 da Logística Reversa.
Empresa 5	Participam da SINDIPLAST
Empresa 6	Sem informação
Empresa 7	Sem informação

Fonte: pesquisa de campo realizada entre abril de 2014 a abril de 2015.

5.3 A Política Nacional de Resíduos Sólidos para os empreendimentos estudados

A Política Nacional de Resíduos Sólidos com seus subsequentes decretos (Decreto nº 7.404/2010, nº 7.405/2010 e Decreto nº 7619/2011) é bem abrangente e perpassa por toda a cadeia produtiva da reciclagem. Essa política tem como princípio a gestão compartilhada dos resíduos sólidos, sendo que a sua implementação e funcionamento dependerão da articulação dos elos da cadeia.

Quando perguntamos sobre a PNRS, os entrevistados levantaram diferentes assuntos relacionados ao tema, como apresentado no quadro 5.3.

Um dos pontos de destaque nas entrevistas foi que a implementação da PNRS poderia aumentar o descarte correto dos resíduos pela população e pelos grandes geradores e induzir a ampliação da coleta seletiva que terão como consequência para a cadeia um aumento no volume e na qualidade da matéria-prima.

Para entrevistado da Empresa 4 a PNRS impactará positivamente na cadeia produtiva da reciclagem se houver a efetivação da lei com a ampliação da coleta seletiva nos municípios e proibição de destinação de resíduos recicláveis para aterros e lixões:

“Espero que parem de enterrar o material e aumentem a coleta seletiva”
(entrevistado da Empresa 4, 2014).

Com a efetivação da lei a cadeia da reciclagem se beneficiará com o aumento da oferta de matéria prima, como informado pelo entrevistado da Empresa 4:

“...do ponto de vista de oferta de matéria-prima (que é um gargalo atual que faz as margens do setor ficarem extremamente espremidas) espera-se que a proibição de se enterrar RSU vai aumentar a oferta de matéria-prima para a reciclagem, baixando os preços dessas e permitindo ao setor trabalhar com preços inferiores mantendo sua margem mínima de sustentação”
(entrevistado da Empresa 4, 2014).

Entrevistados da Empresa 3, Empresa 5 e Empresa 6 também afirmaram que a PNRS contribuirá para o aumento da oferta de matéria-prima.

Para que a coleta seletiva seja efetivada e o município tenha acesso a recursos da União é preciso que cada município elabore seu plano de gestão dos resíduos sólidos e que, como definida na Lei 12.305/2010, seja realizada prioritariamente por cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

“O município que optar por soluções consorciadas para a gestão dos resíduos sólidos e/ou que implantar a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de

associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis poderá ser priorizado” (MMA, 2014, sem página).

Quadro 5.3 Impacto da PNRS para os empreendimentos.

Empresas	A Política Nacional dos Resíduos Sólidos trouxe ou trará mudanças para a empresa
Cooperativa e Rede de Cooperativas	<p>“A PNRS por si só é uma boa política, mas não dá conta. Você precisa do Estado e do Município. É uma responsabilidade compartilhada da qual os municípios, muitos não estão nem aí”.</p> <p>“Cobramos do poder público o pagamento do serviço realizado para a cidade”.</p> <p>“A cidade de Sorocaba anda na contramão da PNRS”.</p> <p>Somente com união entre cooperativas para a construção de uma rede e da união entre redes (interredes) é que os catadores conseguirão avançar e serem reconhecidos e remunerados pelo serviço que realizam. .. Porque sozinhas não vão sobreviver”</p> <p>A PNRS trouxe esperança aos cooperados por saber que poderão participar da logística reversa.</p>
Empresa 1	<p>“ Se houver a logística reversa de fato de tudo, aí eu acredito que vai ter uma mudança drástica nisso”. “Se não fizermos uma parceria governamental e com um fabricante pode ser que a empresa venha a diminuir a produção”. Acreditam que de maneira direta a PNRS não contribuirá com as empresas que fazem o beneficiamento dos resíduos. Estas precisarão fazer parcerias com outras empresas geradoras e que devem se preocupar com a logística reversa.</p>
Empresa 2	<p>Não acredita que a PNRS será efetivada.</p> <p>Acredita que a população só vai destinar corretamente os resíduos se houver algum benefício próprio “sem benefício ninguém faz nada”.</p> <p>Pontos de descarte para a população em troca de remuneração.</p> <p>Oportunidade de venda dos certificados de destinação correta para as grandes empresas.</p>
Empresa 3	<p>“Não acredito em política”.</p> <p>Se a PNRS for implementada melhorará a cadeia do plástico porque aumentará a oferta de matéria-prima.</p>
Empresa 4	<p>Acredita que a PNRS trará mudanças para o setor sob dois principais pontos de vista: Do lado comercial, espera-se que o consumo de material reciclado seja finalmente entendido como efetiva operação de logística reversa. Do ponto de vista de oferta de matéria prima espera-se que a proibição de se enterrar RSU vai aumentar a oferta de matéria prima para a reciclagem.</p>
Empresa 5	<p>A lei deverá dar destinação correta aos resíduos e dessa forma a matéria-prima deixará de ir para informais. Com a formalização da cadeia será possível exigir matérias-primas de melhores qualidades e como consequência o produto ficará mais barato porque não haverá tanta perda de matéria-prima.</p>
Empresa 6	<p>A Política Nacional de Resíduos Sólidos ainda não trouxe mudanças para a empresa, mas o entrevistado acredita que o volume de oferta do material aumentará.</p>
Empresa 7	<p>A demora para a aprovação dos acordos setoriais da PNRS está impactando nas atividades da Empresa 7. Isso porque as empresas produtoras de resíduos não estão tomando decisões, ou seja, estão retardando suas ações em relação à logística reversa enquanto o acordo setorial não for aprovado.</p>

Fonte: pesquisa de campo realizada entre abril de 2014 a abril de 2015.

No entanto, de acordo com entrevistada da Cooperativa a cidade possui coleta seletiva estimulada e realizada por cooperativas, mas estas não são remuneradas pelo serviço que realizam:

“... a cidade de Sorocaba anda na contramão da PNRS”...

“Cobramos do poder público o pagamento do serviço realizado para a cidade, pois fazemos uma limpeza urbana gratuita sem ganhar nada com isso. Fazemos uma economia para os cofres públicos. Porque o que a gente coleta deixou de ser aterrado e se deixou de ser aterrado, fez economia” (presidente da Cooperativa, 2014).

Além disso o prefeito da cidade quer contratar uma empresa privada para realizar o trabalho de coleta seletiva⁸⁴.

Segundo os entrevistados para uma coleta seletiva de qualidade uma outra atividade deve ser levada em consideração: o descarte correto dos resíduos recicláveis⁸⁵.

De acordo o entrevistado da Empresa 2 (2014):

“Muitas garrafas vem com o espetinho de churrasco dentro, cigarro e temos que descartar esse resíduo” (dono da Empresa 2, 2014).

Para os entrevistados da Empresa 2 e Empresa 5, a população só destinará seus resíduos para a coleta seletiva se houver benefícios financeiros para isso. Sugerem pontos de

⁸⁴ Durante entrevista ao Cruzeiro, concedida à repórter Rosimeire Silva, Pannunzio (prefeito da cidade) cita que:

"numa cidade do porte de Sorocaba, esse sistema [de cooperativas] não dá conta. Nós precisamos necessariamente profissionalizar pelo menos a parte que as cooperativas não estão fazendo e é o que a gente pretende fazer". Rita [presidente do Centro de Apoio] argumenta que a Cooperativa já ofereceu para a administração ser a responsável pelo serviço completo de coleta seletiva, que começasse numa região piloto da cidade, porém com relação diferente da que existe hoje: ao invés da administração municipal apoiar a cooperativa com ajuda financeira para combustível ou com a locação de galpões, por exemplo, como ocorre hoje, o grupo de catadores seria devidamente contratado pela Prefeitura. "Como é que alguém pode dizer que uma empresa não dá conta se aquela empresa nunca fez? A lei diz, claramente, que as cooperativas têm prioridade para realizar esse serviço e que, nestes casos, há dispensa de licitação. Esperar que as cooperativas, sem estrutura e sem condições financeiras, façam a coleta seletiva é transferir uma responsabilidade que é da Prefeitura, determinada por lei e que ela não cumpre, para as cooperativas. Parece que é sempre uma questão assistencial, social. Isso é prestação de serviço público, tem que ser outra relação. Contrata e exige prestação adequada do serviço público (CRUZEIRO DO SUL, 2015, sem página).

⁸⁵ A preocupação com a participação da população na coleta seletiva é tema bastante estudado em muitos países que implantaram a coleta seletiva (HOTTA, AOKI-SUZUKI, 2014; MATTSSON L, READ A, PHILLIPS P, 2010; PHILLIPS P, TUDOR T, BIRD H, BATES M; 2011, ROUSTA K, BOLTON K, LUNDIN M, DAHLÉN L, 2015; PAKPOUR A, ZEIDI I, EMAMJOMEH M, ASEFZADEH S, PEARSON H, 2014; BORTOLETO A., KURISU K, HANAKI K; 2012, TONGLET, M ;PHILLIPS, P; BATES, M, 2004).

coleta em supermercados, por exemplo, onde o consumidor deposite o resíduo e receba alguma remuneração por isso, como é realizado em outros países.

Para os entrevistados, a melhoria das atividades de coleta e a ampliação da destinação correta dos resíduos sólidos terá como consequência o aumento da qualidade desses resíduos. Quando a população segregar os resíduos por tipo ou ao menos separar o resíduo seco do molhado, o nível de impurezas diminuirá e facilitará a reciclagem.

De acordo com diretor comercial e de desenvolvimento da Empresa 5, a PNRS poderá ampliar a destinação correta aos resíduos e dessa forma a matéria-prima deixará de ir para informais. Com a formalização da cadeia será possível exigir matérias-primas de melhor qualidade e como consequência o produto ficará mais barato porque não haverá tanta perda de matéria-prima:

“A PNRS ainda é uma promessa e esperam que a lei traga mudanças para a empresa, como um resíduo de boa procedência” (entrevistado da Empresa 5).

Outra consequência da PNRS poderia ser a formalização da cadeia produtiva. Em todas as entrevistas a temática da informalização do setor veio à tona: seja no que diz respeito a concorrência com esse tipo de empreendimento (uma vez que estas pequenas empresas informais conseguem produzir a um preço mais baixo que as empresas legalizadas), seja pela falta de compromisso com a qualidade do material. Na PNRS foi definido que só poderão participar dos programas de coleta seletiva as cooperativas que estiverem formalizadas. O acordo setorial da Coalizão também definiu que só farão parcerias com Cooperativas, Comércio Atacadista de Materiais Recicláveis e recicladoras que estiverem em conformidade com a lei e com os critérios operacionais. Além disso, as recicladoras, pela proposta do acordo setorial, deverão gerar relatórios com a procedência do material e os volumes processados⁸⁶.

Duas empresas, a Empresa 2 e a Empresa 3 demonstraram descrença na efetivação da PNRS. Apesar dessas empresas não acreditarem que a Política Nacional de Resíduos Sólidos

⁸⁶ No entanto, de acordo com Edson Freitas, presidente da Associação de Recicladores de Embalagens PET (ABREPET) em entrevista para o ECO (2014), "se todo mundo sair da informalidade, a cadeia quebra". Ao formalizar a empresa "os lucros desapareceram sob a alta carga de impostos".

Estudo de Cavalcante (2014) mostra que se a estrutura tributária não se modificar a cadeia produtiva da reciclagem terá dificuldades em se manter.

A informalização da cadeia, principalmente dos catadores e sucateiros, foi algo muito difícil e delicado de se mapear. Todas as recicladoras visitadas não disponibilizaram nome das empresas ou algum tipo de contato.

será efetivada, esta permitiu novas perspectivas de mercado para a cadeia produtiva da reciclagem.

A venda de certificados de destinação correta de resíduos para as grandes empresas geradoras estimulou o desenvolvimento de linhas de atuação dentro das empresas estudadas. A Empresa 7 busca clientes que estejam preocupados com a logística reversa e que queiram dar uma destinação corretas aos seus resíduos. Essa empresa, que é uma subsidiária, tem como característica trazer soluções de reciclagem para os mais variados e complexos resíduos. No Brasil, a empresa surgiu após a aprovação da PNRS e com o propósito de conquistar clientes interessados em cumprir a logística reversa. A empresa planeja desde a operação logística até o descarte correto dos resíduos com a emissão de certificados com valores de impactos ambientais⁸⁷.

A Empresa 2, produtora de *flakes* de PET, também viu na PNRS uma oportunidade de negócio, como afirmado em entrevista:

“fiquei animado com a ideia de responsabilizar as empresas produtoras de resíduos porque assim poderiam ter a oportunidade de vender os certificados de destinação correta para as grandes empresas”.

A Empresa 1 também criou outra empresa (no ano de 2009), do mesmo grupo, especializada em gerenciar e destinar de forma ambientalmente correta os resíduos recicláveis e não recicláveis gerados pela produção de bens e serviços com a emissão de certificado de destinação de resíduos aos clientes. A empresa também oferece Plano de Gerenciamento de Resíduos e Inventário de Resíduos, além de coleta e transporte de resíduos perigosos, descaracterização de sucatas de madeira e descontaminação de lâmpadas, área de transbordo e armazenamento de resíduos e gerenciamento na planta do cliente – disponibilização de equipamentos e mão-de- obra.

Outra oportunidade encontrada pelas empresas visitadas está relacionada com a de parcerias para a aquisição de matéria-prima. A estratégia da Empresa 6, é explorar os outros 40% de PET que não são reciclados (já que atualmente quase 60% do PET descartado volta para a cadeia produtiva). Atualmente eles já possuem parcerias com a Coca-Cola e Ambev que fazem auditorias com a Empresa 6 para verificar o trabalho que realizam.

⁸⁷ Outra empresa visitada durante a pesquisa no ano de 2014 na cidade de Mauá-SP (trabalha com a descaracterização dos eletroeletrônicos, transformação dos resíduos e disposição correta dos materiais não recicláveis) foi criada em 2009 também com a oportunidade de negócio a partir da intensificação das discussões da PNRS. Essa empresa presta consultoria e planejamento dos resíduos eletroeletrônicos (desde o processo da logística até a destinação correta dos resíduos), além de fazer a reciclagem de resíduos tecnológicos.

Outra empresa também viu na PNRS uma oportunidade para ampliar sua área de atuação no mercado, dando a destinação correta aos resíduos obrigados a terem a logística reversa. A empresa Empresa 4 criou um programa em que coletaria e pagaria pelos resíduos da população que se cadastrasse e posteriormente os destinaria para recicladoras. Esse programa tinha como propaganda “ajudar a população a destinar de forma correta e consciente seus resíduos sólidos, e ainda, remunerando os cidadãos pelo material recolhido” (site da empresa). No entanto, a empresa parou de fazer coletas devido à falta de apoio das empresas produtoras de embalagens, que acarretou em inviabilidade comercial para esta iniciativa.

Essa mesma empresa fez parceria com a Johnson para produzir o granulado que será utilizado na fabricação de embalagens com 50% de resina pós-consumo da linha Johnson's Baby. Essa parceria já é uma atividade da responsabilidade estendida do produtor em que a Johnson & Johnson, grande empresa geradora de embalagens em geral, busca cumprir a Lei n. 12.305⁸⁸.

A Empresa 1 mostrou preocupação em relação às novas oportunidades de mercado que podem surgir a partir da PNRS, como apresentado na fala da entrevistada:

Se houver a logística reversa de fato de tudo, aí eu acredito que vai ter uma mudança drástica nisso. Se não fizermos uma parceria governamental e com um fabricante pode ser que a empresa venha a diminuir a produção. Por exemplo, as embalagens de óleos lubrificantes de postos de gasolina, existe um acordo setorial entre os fabricantes, o governo, CETESB e uma terceira empresa que faz a logística dentro do estado de São Paulo. É só uma empresa que recolhe de todos os postos de combustível sem nenhum custo para os postos [...]aí eu já não consigo entrar nesse nicho de mercado. Então se a gente não correr atrás pode ser que mude de uma forma diferente do que a gente trabalha hoje. Aí o negócio é fazer parceria.

Essa empresa tem parceria com a prefeitura da cidade para coletar a sucata eletrônica municipal⁸⁹ e também possuem um equipamento móvel que levam até o cliente para fazer a coleta e desmonte das lâmpadas. Como afirmado em entrevista, muitos desses clientes são os

⁸⁸ O desenvolvimento dessa embalagem com novo desenho estrutural em que todo o conteúdo do produto possa ser aproveitado, diminuição do consumo de água para a produção da resina reciclada, adequações no molde para melhorar o desempenho em linha e diminuir a perda no envase, além de selos estimulando a reciclagem no rótulo é um exemplo de que grandes marcas geradoras de resíduos estão começando a se mobilizar em relação à PNRS.

⁸⁹ Depois a empresa faz a separação e desmonte dos resíduos eletroeletrônicos.

mesmos que já realizam outros serviços, como o gerenciamento dos resíduos Classe I, Classe IIA e IIB⁹⁰.

5.4 Desafios para o fortalecimento da indústria de reciclagem de plástico

De acordo com estudo realizado na região metropolitana de São Paulo, houve poucos avanços na universalização do serviço de coleta seletiva desde a aprovação da PNRS. Dos 39 municípios estudados, 30 prestavam o serviço de coleta seletiva e coletavam 9.473,5 toneladas por mês, sendo 6.440 ton/mês (68,0%) no município de São Paulo e 3.032,5 ton/mês (32,0%) nos demais 29 municípios que praticam a coleta seletiva (BESEN, et. al, 2014).

Considerando-se a quantidade estimada de 21.000 ton/dia de resíduos sólidos urbanos coletadas na RMSP, em 2012, (CETESB, 2013), os programas formais de coleta seletiva desviavam da disposição final em aterros sanitários apenas 3,8% desta massa. No município de São Paulo, gerador, de 12.800 ton/ dia apenas 1,7% eram encaminhadas para as centrais de triagem (BESEN, et. al, pag.267, 2014).

A partir de diferentes estudos (IPEA, 2010; IPEA, 2012; JACOBI, BESEN, 2011; BESEN, et. al., 2014) é possível afirmar que a coleta seletiva no estado de São Paulo não é capaz de reintroduzir grande parte dos resíduos sólidos urbanos recicláveis na cadeia da reciclagem e que a maioria dos resíduos ainda são destinados aos lixões e aterros sanitários, trazendo prejuízos para as cadeias produtivas da reciclagem dos diferentes tipos de materiais.

Essa baixa eficiência da coleta seletiva e o número reduzido de municípios brasileiros com programas de coleta seletiva impactam a cadeia da reciclagem do plástico de duas formas: 1) baixa oferta de matéria-prima para o setor e 2) baixa qualidade e alta contaminação dos materiais. Esses dois pontos foram identificados pelos entrevistados como uma das principais dificuldades do setor.

Um estudo comparativo de Mancini e outros (2008) sobre resíduos de plásticos filmes de PP e de HDPE provenientes de coleta seletiva e coleta comum indicou que filmes de

⁹⁰ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT (2004), os resíduos são classificados de acordo com o potencial de risco de contaminação (NBR 10004): Classe I (perigosos) – possuem elevado grau de risco ao ambiente, letal, não degradável e com efeitos adversos. São também inflamáveis, corrosivos, reagentes, tóxicos ou patogênicos; Classe II: não perigosos. Classe II A (não inertes) – são aqueles com características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, acarretando riscos à saúde ou ao meio ambiente, e não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I ou Classe III; Classe II B (inertes) – suas características não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente e, conforme a NBR 10.007, quando submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada não apresentam nenhuma alteração de seus constituintes ou solubilização. Exemplo destes materiais: tijolos, rochas, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente (PGRS AMBIENTAL, s.d.)

coleta comum apresentaram 30% de impurezas e no máximo 10% de impurezas na coleta seletiva. Segundo esse estudo, na reciclagem de filme de coleta seletiva se obtém pelo menos 20% mais material e tem-se uma lavagem mais fácil.

Outro fator apontado nas entrevistas é a difícil identificação do tipo de material usado para a fabricação das embalagens que se tornam resíduos. A falta de identificação no Brasil dos tipos de materiais nas embalagens já foi identificada como um dificultador do processo de reciclagem (COLTRO, GASPARINO, QUEIROZ, 2013; COLTRO, DUARTE, 2013). De acordo com Colto, et. al (2013), ainda não existe, no mercado brasileiro, informação suficiente sobre o tipo de resina que compõe a embalagem plástica e também falta conhecimento, por parte das indústrias, do símbolo correto de identificação do material da embalagem. A Associação Brasileira de Embalagem- ABRE, firmou em 2011 um pacto setorial com o Ministério do Meio Ambiente no âmbito do Plano de Produção e Consumo Sustentáveis prevendo a inclusão do símbolo do descarte seletivo nas embalagens de 1.000 produtos ao ano e a inclusão da simbologia técnica de identificação de materiais em 300 produtos/embalagens por ano. Essas simbologias técnicas devem estar em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que publicou, em 14 de junho de 2013, a norma técnica ABNT NBR 16182:2013 que:

estabelece a simbologia para descarte seletivo de embalagens, excetuando-se aquelas que, por força de lei, requeiram uma coleta em separado, bem como a simbologia de identificação de materiais de embalagens, favorecendo sua destinação no pós-consumo (ABNT, 2013).

Toda embalagem que passar a ser produzida a partir da publicação da norma deverá utilizar a simbologia de identificação do material e descarte seletivo. As demais embalagens deverão ser adequadas em um prazo de 18 meses. No entanto, não há sanção prevista para os que não cumprirem as normas. A ABRE também aconselha que para as embalagens com mais de um tipo de componente, cada componente deverá ser identificado por meio de texto no rótulo da embalagem, como já ocorre em países da Europa.

Outro fator determinante da qualidade dos materiais é o seu processo de triagem. Todas as recicladoras apontaram que a separação dos materiais é uma preocupação constante porque se alguma outra resina entrar no processo de reciclagem, contaminará todo o material. Isso mostra o quão importante é a atividade de separação das cooperativas e sucateiros que por ser uma etapa normalmente manual, a eficiência depende da pessoa que a realiza.

É importante destacar que a eficiência da separação manual dos resíduos sólidos também está relacionada com a qualidade dos resíduos que chegam da coleta e com a infraestrutura do espaço em que a atividade de separação será realizada. De acordo com Gutierrez (2011), as cooperativas que separavam seus materiais com mais especificidade eram as que possuíam uma quantidade maior de compradores e também agregavam maior valor ao produto comercializado.

Um estudo do IPEA (2013) no relatório da “Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos” com uma amostra de 71 cooperativas (3.503 catadores de materiais recicláveis) mostrou que há uma grande variação de eficiência física⁹¹ entre cooperativas e que cerca de 60% das organizações coletivas e dos catadores estudados estão nos níveis mais baixos de eficiência.

As cooperativas de baixa eficiência são, em média, quase quatro vezes mais produtivas do que as de baixíssima produtividade. As cooperativas de média eficiência são cerca de seis vezes mais produtivas, apresentando ganho de mais de 60% em relação às de baixa eficiência. Finalmente, com produtividade quase nove vezes superior à mínima, as cooperativas de alta eficiência apresentam outro salto de produtividade equivalente a mais de 50% em relação àquelas de média eficiência (IPEA, pág. 41, 2010).

Por isso, para ampliar a eficiência da separação dos materiais recicláveis os municípios brasileiros, como previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, precisam investir na infraestrutura das cooperativas e capacitação dos catadores.

As principais dificuldades apontadas pelos entrevistados da Cooperativa (falta de infraestrutura e contrato com a prefeitura) vão ao encontro das duas principais dificuldades exposta pelo representante do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, Alex Cardoso:

No Brasil existem vários tipos de coleta, só que muitas delas estão no processo “informal”: os catadores fazem a coleta puxando carrinho, carroça ou com um cavalo na frente, ou pior, empurrando um carrinho de supermercado ou puxando um saco nas costas. Então, a principal dificuldade que temos é a da infraestrutura. Com essa falta de infraestrutura, vence o discurso de não contratar os catadores. Mas como os catadores vão fazer a coleta seletiva se não têm um caminhão, se não têm equipamento adequado para isso? Mal se sabe que, com o contrato firmado com o município, nós conseguimos ter carta branca para pedir financiamento no banco e comprar equipamentos. O BNDES, em parceria com o Banco do Brasil, tem uma linha de financiamento direta, com pouca burocracia, para liberar no mínimo

⁹¹ Eficiência física de uma cooperativa é a relação peso da produção total com o número de catadores de uma cooperativa (IPEA, 2010).

400 mil Reais para os catadores que estiverem contratados pelas prefeituras para executar o serviço de coleta seletiva. Então, existem formas de como buscar financiamento, de os catadores executarem o serviço, mas falta decisão política dos municípios de fazer a contratação dos catadores. Essa é a segunda dificuldade que temos (MNCR, 2014).

Outro assunto destacado nas entrevistas foi a baixa participação da população na coleta seletiva e a suposição de alguns entrevistados de que a população só realizará a coleta seletiva se houver incentivos monetários para isso⁹².

Esses incentivos monetários são adotados por cidades em diferentes países e são conhecidos como depósito reembolso (*deposit-refund*). O sistema de depósito-reembolso (*deposit-refund*) combina um imposto sobre o consumo de produtos com um desconto quando o produto ou a sua embalagem é devolvida para reciclagem ou disposição adequada (WALLS, 2011). O mais conhecido exemplo do sistema de depósito-reembolso nos Estados Unidos é o sistema de taxas e reembolsos para recipientes de bebidas, em vigor em dez estados (SAPHORES & NIXON, 2014). Esse sistema, chamado de *bottle bills*, foi originalmente adotado para combater problemas das lixeiras, mas agora a abordagem foi aplicada para além das latas e garrafas de bebidas. Essas experiências de estímulo a coleta seletiva com pagamento para destinação correta dos resíduos foram apontadas por Walls (2011) e Saphores & Nixon (2014) nos Estados Unidos como uma possibilidade de ampliação nas taxas de

⁹² Incentivos monetários são realizados para aumentar a participação das pessoas em programas de reciclagem. Na China, pessoas depositam suas garrafas de PET em máquinas espalhadas nos metrô e trocam por tickets do metrô ou podem recarregar seus celulares (VIDA SIMPLES DIGITAL, 2015). No Estados Unidos, uma máquina que devolve dinheiro a quem insere garrafas de vidro, plástico e latinhas de alumínio também foi desenvolvida. Cada pessoa participante gera um perfil online de interação social em que são apresentadas a quantidade de materiais já reciclados e os recursos naturais salvos com essa iniciativa. O usuário recebe depósitos instantâneos em sua conta e também créditos em restaurantes e prêmios. A “Greenbean Recycle” está instalada nas universidades Harvard, MIT e Brandeis University, mas pensam em ampliar para aeroportos, estádios e outros espaços com grande circulação de pessoas (ECODESENVOLVIMENTO, 2014). Nos países escandinavos, como a Dinamarca e Noruega, as máquinas de reciclagem estão espalhadas nas cidades e são bem populares para destinar latas de alumínio e garrafas de plástico em troca de dinheiro. Quando não há uma máquina no local, é possível trocar os resíduos por dinheiro em caixas de postos de gasolina ou lojas (BENEFITS OF RECYCLING, 2015).

No Brasil, algumas experiências de estímulo financeiro para destinação correta dos resíduos pela população estão sendo realizadas. A empresa AES Brasil com projetos em São Paulo, Barueri e Canoas troca materiais recicláveis por desconto direto na conta de energia elétrica. Os interessados se cadastram nos pontos de coleta do projeto com uma conta de energia elétrica em mãos e recebem um cartão de adesão. O material reciclável é pesado e calculado seu valor de acordo com o mercado e posteriormente o participante receberá o desconto na próxima conta de energia elétrica (AES BRASIL, 2015). No entanto, o material coletado é destinado a uma empresa recicladora. Em Curitiba, a prefeitura criou a Estação de Sustentabilidade com o objetivo de estimular a coleta seletiva na cidade. Existem quatro unidades espalhadas pela cidade com estruturas específicas para o recebimento dos diferentes tipos de materiais recicláveis e com um leitor de cartão para que o usuário se identifique. A prefeitura planeja criar algum tipo de prêmio simbólico aos moradores que mais colaborarem com a coleta seletiva. Os resíduos coletados são destinados a cooperativas de catadores (CURITIBA, 2015). Esses são apenas alguns exemplos de experiências de estímulo para destinação correta pela população que devem estar aliados à coleta seletiva pelo sistema porta-a-porta e/ou pelo ponto de entrega voluntário (PEV).

reciclagem, especialmente para grandes resíduos como eletrônicos e aparelhos domésticos. Para Wall (2011) esse tipo de taxa de desconto pode controlar eficientemente a poluição e diminuir a destinação para aterros e lixões.

No entanto, no caso da *deposit-refunds* (via *bottle bills*) para latas e garrafas de bebidas esse sistema não é muito eficaz porque “ suas implementações atuais sofrem de escopos relativamente estreitos, um reembolso relativamente baixo por embalagem e oposição de alguns fabricantes de bebidas que podem ser afetados pela complexidade dos regulamentos dependendo do estado, não só em termos de reembolsos, mas também no que diz respeito aos materiais e bebidas abrangidas” (SAPHORES & NIXON, pag. 09, 2014).

Na Europa, a Diretiva 94/62/CE e suas subsequentes modificações relativas às embalagens e aos resíduos de embalagens preveem metas de reciclagem que devem ser cumpridas pelos Estados-Membros. Essas metas foram transpostas para os regulamentos nacionais de todos os países membros da União Europeia –UE bem como para alguns outros países como a Macedônia, Sérvia e Israel (ÖZDEMIR-AKYILDIRIM, 2015). Muitos desses regulamentos nacionais (como na França, Alemanha e Reino Unido) oferecem aos produtores duas alternativas para cumprirem suas responsabilidades: eles podem fazer seu próprio plano e montar individualmente seu sistema para coletar materiais de embalagem decorrentes de seus produtos ou podem transferir a responsabilidade para uma organização autorizada mediante o pagamento de uma taxa (ÖZDEMIR-AKYILDIRIM, 2015). Essas taxas são avaliadas por peso de material e variam conforme o tipo. No entanto, esse sistema não paga uma restituição por peso de material reciclado. “ Na verdade, a maioria dos programas de Responsabilidade Estendida do Produtor (Extended Producer Responsibility-EPR) perde a oportunidade de oferecer incentivos de reciclagem adequados, utilizando pagamentos de montante fixo para o estabelecimento de instalações de reciclagem ou para a operação dos sistemas de coleta. Embora estes tipos de sistemas forneçam incentivos para a redução na fonte, eles não estimulam a reciclagem” (WALLS, pag. 09, 2011).

No Brasil a discussão sobre os mecanismos de funcionamento da gestão compartilhada dos resíduos e da responsabilidade estendida do produtor ainda é recente. O consumidor, conforme definido na PNRS, deve separar as embalagens e outros materiais recicláveis e destinar para a coleta seletiva no sistema porta a porta, PEVs ou para cooperativas⁹³. Segundo

⁹³ A coleta seletiva porta a porta fica a cargo e ônus do Poder Público Municipal e a implementação e operacionalização dos PEVs que serão instalados no comércio será de total responsabilidade dos fabricantes e importadores de produtos comercializados em embalagens.

proposta do acordo setorial pelo grupo de embalagens em geral (Coalizão), as Cooperativas, o Comércio Atacadista de Materiais Recicláveis ou as centrais de triagem ou unidades equivalentes realizarão a separação dos diferentes tipos de embalagens e outros materiais recicláveis e posterior venda à destinação ambientalmente adequada (indústria de reciclagem). Esta será responsável por reportar os volumes reciclados aos fabricantes e importadores de produtos comercializados em embalagens, como apresentado na versão de consulta pública:

A gestão integrada das embalagens que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, em relação à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida das embalagens, será quantificado na indústria de reciclagem, que deverá reportar os volumes reciclados segundo norma ABNT NBR 15792:2010, incluindo os volumes de materiais recicláveis importados e exportados quantificados pelo comércio atacadista de materiais recicláveis (VERSÃO CONSULTA PÚBLICA, pág. 35, 2014).

A partir da proposta da versão de consulta pública do Acordo Setorial de embalagens, percebe-se que os fabricantes e importadores de produtos comercializados em embalagens estão transferindo sua responsabilidade para uma organização autorizada mediante o pagamento. No entanto não é o pagamento de uma taxa, como ocorre na Alemanha, por exemplo, e sim que o atendimento ao sistema de logística reversa pela Coalizão se dará mediante a “implementação e o fomento de ações, investimentos, suporte técnico e institucional para a gestão integrada das embalagens que compõe a fração seca dos resíduos sólidos urbanos” (VERSÃO CONSULTA PÚBLICA, parecer LCA, 2014, p. 68).

De acordo com parecer da Coalizão, o Brasil já possui uma capacidade instalada para a coleta, a triagem, a reciclagem e a recuperação de embalagens bastante considerável, refletindo um valor de investimento não desprezível (VERSÃO CONSULTA PÚBLICA, parecer LCA, 2014 p.69). Assim, as metas da Coalizão são voltadas a fortalecer e ampliar o que já existe, não necessitando estruturar um novo desenho de reciclagem no país. Dentre as metas da fase 1 estão:

- triplicar a capacidade ou o número de cooperativas nas cidades-sede da copa. Para isso a Coalizão viabilizará ações para a aquisição de máquinas e de equipamentos, que serão destinados às Cooperativas e capacitação dos catadores das cooperativas participantes da Fase 1 do programa;
- fortalecer a parceria indústria/comércio para triplicar e consolidar os PEVs já que caberá aos fabricantes e importadores de produtos comercializados em embalagens:

“1 - instalar⁹⁴ e operar os PEVs sem onerar o comércio, incluindo a obtenção de licenças e autorizações necessárias; 2 - responsabilizar-se, financeiramente e operacionalmente, pelas etapas compreendidas entre a retirada das Embalagens nos PEVs até a destinação final ambientalmente adequada (VERSÃO CONSULTA PÚBLICA, 2014, p.36);

- atuar, preferencialmente, em parceria com Cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis;
- investir em campanhas de conscientização para sensibilizar a população para a correta separação e destinação do material reciclável .

Com a ampliação da coleta seletiva pelo sistema porta a porta e pelos PEVs e ampliação da participação da população na correta destinação dos resíduos haverá conseqüentemente um aumento de volume de materiais que exigirá uma maior produtividade das cooperativas. Essa produtividade das cooperativas é um dos pontos fundamentais para o êxito da logística reversa dos resíduos de embalagens, já que com as metas de elevação da taxa de recuperação de resíduos sólidos recicláveis em 20% e a redução do volume de embalagens destinados a aterro em pelo menos 22%, o volume que será destinado às cooperativas da Fase 1 para a triagem aumentará.

Para as recicladoras, nesse cenário de aumento de volume de materiais coletado, pelo menos em termos de capacidade produtiva, há espaço para um incremento da oferta de matéria-prima, sem que isto afete os preços. Isso porque o setor da reciclagem de plástico opera com capacidade ociosa em torno de 30% (PLASTIVIDA, 2012). Isso foi identificado na Empresa 4, Empresa 5 e Empresa 6.

Outro fator de destaque são os tributos fiscais sobre as atividades de reciclagem. De acordo com Cavalcante (2014), ainda não existe uma política fiscal coerente sobre a atividade de reciclagem. Os tributos indiretos normalmente incidentes nas operações são a contribuição para o PIS/PASEP, a COFINS, o IPI, o ISS e o ICMS⁹⁵. Alguns desses tributos (IPI, PIS/COFINS e o ICMS) possuem na legislação mecanismos de diminuição de seus valores

⁹⁴ A meta é a instalação de, no mínimo, um PEV em cada loja do varejo e/ou outro local de acordo com critérios técnicos e operacionais.

⁹⁵ Contribuição para o Programa de Integração Social (PIS) e para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP); Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS); Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI); Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS); Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS).

como o crédito presumido, diferimento ou suspensão (CNI, 2014), como apresentado no quadro 5.5.

Quadro 5.5. Tributos e alíquotas, por tipo de empresa e atividade desenvolvida

Tipos de empresas normalmente encontradas nas etapas das cadeias de logística reversa e os respectivos tributos e alíquotas incidentes sobre as atividades				
Tipos de empresas / atividade da LR	Serviços de coleta, triagem e transporte	Reciclagem / descontaminação/ beneficiamento		Gestora
		Serviço de descontaminação / beneficiamento	Indústria de reciclagem / beneficiamento	
Sem fins lucrativos	-	-	-	PIS/COFINS INSS patronal
Cooperativas	PIS/COFINS (3,65%) INSS patronal (20%)	-	-	-
SIMPLES (1)(2)	Tributação unificada	Tributação unificada	Tributação unificada	-
Lucro Presumido (3)	PIS-COFINS (3,65%) ISS (5%) (4)	PIS-COFINS (3,65%) ISS (5%)	PIS-COFINS (3,65%)	-
	ICMS-comercializ. (17,5%)(5)		ICMS-comercializ. (17,5%)	
	ICMS-transp. (12%) (6)		IPI (TIPI)	-
	INSS patronal (20%)	INSS patronal (20%)	INSS patronal (20%)	-
Lucro Real	PIS-COFINS (9,25%)	-	PIS-COFINS (9,25%)	-
	ICMS-comercializ. (17,5%)	-	ICMS-comercializ. (17,5%)	-
	ICMS-transp. (12%)	-	IPI (TIPI)	-
	INSS patronal (20%)	-	INSS patronal (20%)	-

(1) Faturamento até R\$ 3,6 milhões. Lei Complementar 123/2006.

(2) As empresas optantes do SIMPLES não podem aproveitar créditos de PIS/COFINS nem gerar e aproveitar créditos tributários de ICMS.

(3) Empresas de Lucro Presumido não podem aproveitar créditos de PIS-COFINS. Esta opção está reservada somente para empresas do lucro real.

(4) No caso de transporte municipal.

(5) Na elaboração das estimativas foi utilizada uma média simples das alíquotas modais de ICMS adotadas pelos estados (usualmente 17% ou 18%)

(6) No caso de transporte intermunicipal e interestadual.

Fonte: LCA Consultores *apud* CNI (2014, p.59).

A Lei nº 11.196/2005 prevê a suspensão da cobrança de PIS/COFINS nas aquisições de resíduos e de desperdícios de plástico, vidro, papel ou cartão e metais por empresas optantes pelo lucro real (ou seja, aquelas sujeitas ao regime de incidência não cumulativa, como a indústria de transformação) (CNI, 2014).

Já o IPI incide apenas nas saídas das empresas industriais, como os recicladores de plástico e na indústria de transformação. “ Como, em geral, a compra de sucata pela indústria não gera crédito de IPI, os resíduos utilizados como matéria-prima acabam sendo tributados pela mesma alíquota incidente sobre o produto final do processo de industrialização” (CNI, 2014, 63).

Quanto ao ICMS, alguns estados já concedem incentivos para as empresas que exerçam atividades comerciais relacionadas à reciclagem dos resíduos sólidos. Nas operações internas o ICMS varia de 17% a 19%, dependendo do estado. Também existe variação na

alíquota entre entrada e saída de mercadorias nos diferentes estados. No caso do estado de São Paulo:

Art. 392. O lançamento do imposto incidente nas sucessivas saídas de papel usado ou apara de papel, sucata de metal, caco de vidro, retalho, fragmento ou resíduo de plástico, de borracha ou de tecido fica diferido para o momento em que ocorrer (Lei 6.374 /89, arts. 8º, XVI, e § 10, 2, na redação da Lei 9.176/95, art. 1º, I, e 59; Convênio de 15-12-70 - SINIEF, art. 54, I e VI, na redação do Ajuste SINIEF-3/94, cláusula primeira, XII): I - sua saída para outro Estado; II - sua saída para o exterior; III - sua entrada em estabelecimento industrial.

De acordo com Abiplast, a desoneração fiscal para incentivar a atividade de plástico deve levar em consideração: o crédito presumido no IPI para aquisição de matérias primas recicláveis; crédito presumido de PIS e COFINS na aquisição de reciclados (nos mesmos moldes indústria petroquímica – PIS/COFINS de 1% para atividade com direito a passar 9,25% de crédito para clientes); redução e isonomia do ICMS em âmbito nacional e criação de identidade tributária para o produto reciclado, já que a matéria-prima reciclada de plástico é enquadrada na mesma classificação da matéria prima virgem (ABIPLAST, 2014).

A desoneração fiscal foi discutida no Grupo de Trabalho Temático (GT3) da Política Nacional de Resíduos Sólidos com representantes de diferentes instituições⁹⁶ onde foram apresentadas propostas que proporcionariam a desoneração completa dos tributos indiretos incidentes sobre os resíduos sólidos nas cadeias de logística reversa (coleta, recuperação e reciclagem) com: harmonização e ampliação do diferimento na cobrança do ICMS, não há renúncia tributária; ampliação da suspensão da incidência de PIS/COFINS; crédito presumido sobre uso de resíduos sólidos como matéria-prima (MDI, 2013, p.02). Essas propostas foram encaminhadas ao Ministério do Meio Ambiente e agora aguardam retorno.

Considerações finais

As dificuldades enfrentadas pelos empreendimentos estudados estão relacionadas com a falta de mão de obra qualificada, rotatividade dos trabalhadores, sazonalidade de oferta da matéria-prima, concorrência com a resina virgem, concorrência com as empresas informais, sujeira e difícil identificação da matéria-prima, falta de incentivos fiscais e atraso na aprovação dos acordos setoriais. No caso da Cooperativa e Rede, acrescenta-se a falta de

⁹⁶ ABDI, ABEAÇO, ABEMA, ABETRE, ABINEE, ABIPLAST, ABIVIDRO, ABRAFATI, ABRALATAS, ABREPET, ANIP, ANTT, BNDES, BRACELPA, CEMPRESA, CNC, CNI, InpEV, ELETROS, LCA Consultores, MCTI, MDIC, MF, MMA, MP, MS, MT, PR/SG, ANIP/RECICLANIP, SINDIRREFINO e Frente Parlamentar de Incentivo à Cadeia Produtiva de Reciclagem.

estrutura física e a falta de contrato com a prefeitura para formalizar a coleta seletiva na cidade.

Também foi identificado que a Política Nacional de Resíduos Sólidos estimulou a busca por novas oportunidades de negócios. Esta busca foi observada na maioria dos empreendimentos estudados: na cooperativa de catadores com a remuneração e contratação da cooperativa pela prefeitura; na Empresa 1 com o gerenciamento e logística reversa dos resíduos de acordos setoriais; na Empresa 2 com a possibilidade de venda de certificados de destinação correta de resíduos; na Empresa 4 com o incentivo monetário para a população realizar a coleta seletiva com possibilidade de incentivos das empresas obrigadas a realizar a logística reversa e também a parceria para a produção de matéria-prima com uma multinacional geradora de embalagens que é obrigada a dar destinação correta aos resíduos e a gerar embalagens com utilização do menor número possível de matéria-prima de recursos não renováveis; na Empresa 6 com a parceria de grande geradora de resíduos como a Coca-Cola e Ambev que também precisam realizar a logística reversa; na Empresa 7 com a parceria com grandes geradoras de resíduos para a destinação correta dos resíduos.

Apesar de algumas empresas investirem em novas áreas de atuação no mercado por causa da aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o atraso na aprovação de alguns acordos setoriais fez com que uma empresa suspendesse suas atividades na nova área de atuação por falta de apoio das empresas produtoras de embalagens, inviabilizando comercialmente esta iniciativa. Outra empresa, que foi criada com a proposta de pensar em novas utilizações para resíduos de difícil reciclabilidade, apontou que a demora para a aprovação dos acordos setoriais da PNRS está impactando diretamente as atividades da Empresa 7. Isso porque as empresas obrigadas a realizar a logística de resíduos não estão tomando decisões, ou seja, estão retardando suas ações em relação à logística reversa enquanto o acordo setorial não for aprovado. Isso reduz as ações que a Empresa 7, empresa que desenvolve soluções para a reutilização e reciclagem dos mais diversos e complexos resíduos, pode realizar. A Empresa 7 tem como clientes, grandes marcas que são obrigadas a realizar a logística reversa dos resíduos.

Enfrentar essas dificuldades implica na articulação entre a PNRS e políticas municipais e estaduais seja pela melhoria da coleta seletiva, simplificação de procedimentos na criação de empresas que permitam sua formalização, seja por incentivos ao uso de matérias-primas recicladas que as favoreçam frente à concorrência com a resina virgem. Isso

favoreceria uma melhor governança no segmento de reciclagem de plásticos e a fortaleceria em suas relações com clientes e fornecedores.

Conclusões

O descarte de resíduos plásticos tem se transformado em um enorme problema ambiental. Estudos e ações estão ocorrendo em diversos países tanto no sentido de minimizar seus efeitos no meio ambiente, quanto para substituir essa matéria-prima.

Na União Europeia, quase 70% dos plásticos descartados foram recuperados, já os Estados Unidos recuperaram apenas 8,8% e o Brasil 22% no ano de 2012. Vários fatores dificultam o aumento dos índices de reciclagem deste material, entre os quais destacam-se a deficiência da coleta seletiva e o ritmo da implantação de políticas que melhorem a eficiência da gestão de resíduos sólidos.

A indústria da reciclagem mecânica de plásticos tem papel fundamental no que diz respeito à minimização dos “efeitos colaterais” que os plásticos trazem ao meio ambiente. Essa indústria tem a tarefa de reintroduzir no processo produtivo os plásticos que seriam descartados como lixo.

No Brasil, a cadeia produtiva do plástico é fortemente influenciada pelas grandes empresas produtoras de plástico virgem que determinam o preço. As empresas transformadoras de plástico estão em maior número e com concentração no estado de São Paulo. Essas transformadoras, que são as compradoras das matérias-primas também exercem poder sobre o preço e o volume.

A indústria da reciclagem de plástico está em processo de constituição no Brasil. Este segmento é composto por diferentes atores: catadores autônomos, cooperativas de catadores, empresas coletoras de resíduos, comerciantes de sucatas (sucateiros) e recicladores. No presente trabalho me foquei nas cooperativas de catadores, nos sucateiros e nos recicladores, atores responsáveis por uma ou mais atividades com o propósito de reintroduzir bens pós-consumo nos processos produtivos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, inspirada na experiência europeia, trouxe a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos em um modelo de responsabilidade estendida ao produtor. Isso é um avanço na legislação brasileira, uma vez que as empresas produtoras e as que comercializam produtos que gerem resíduos deverão se responsabilizar também pela gestão desses resíduos.

Para fortalecer a responsabilidade compartilhada, a PNRS apresenta o instrumento da logística reversa como uma ferramenta a ser adotada para o retorno dos resíduos sólidos ao processo produtivo ou outra destinação final ambientalmente adequada. Dentre os instrumentos para a implantação da logística reversa, o acordo setorial foi o escolhido por permitir maior participação social.

A proposta de acordo setorial para a implantação de sistema de logística reversa de embalagens em geral, recebeu mais de 900 sugestões de alterações de diferentes segmentos da sociedade como órgãos ambientais, sociedade civil, recicladores e representantes de municípios. Esse acordo setorial trará oportunidades para os elos da cadeia, como: fortalecimento das cooperativas com investimentos em infraestrutura e capacitação; maior participação da população na coleta seletiva; e aumento do volume de matéria-prima para todos os elos da cadeia.

O acordo setorial também traz desafios para os diferentes elos da cadeia, como: inserir os catadores autônomos nas cooperativas, aumentar a produtividade das cooperativas, ampliar a formalização dos empreendimentos da cadeia, aumentar a participação da população na coleta seletiva, fortalecer o mercado para o escoamento da produção de matéria-prima oriunda de material reciclado e, principalmente, fazer com que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens cumpram as metas do acordo setorial de embalagens em geral.

A pergunta que orientou este trabalho foi em que medida a cadeia da reciclagem de plástico está se constituindo e se organizando e quais são os efeitos da PNRS para o setor.

Observou-se que São Paulo foi o estado que mais empregou formalmente nos setores de Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas e no de Recuperação de Materiais Plásticos no ano de 2013. Vale destacar o aumento dos postos de trabalhos entre 2006 a 2013 nos dois setores, tanto no país quanto no estado de São Paulo, o que indica expansão do setor.

Em 2013, no estado de São Paulo, grande parte dos estabelecimentos (40% no setor de recuperação de materiais plásticos e 50% no de comércio atacadista de resíduos e sucatas) era de pequeno porte, entre 1 a 4 trabalhadores.

Os setores de Recuperação de Materiais Plásticos e do Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas possuem atividades predominantemente masculinas no que se refere ao emprego formal e que há uma concentração de trabalhadores com ensino médio completo. No entanto, trabalhadores com escolaridade até o fundamental completo representaram 48,3% e

44%, respectivamente, nesses setores no ano de 2013 no estado de São Paulo.

Em relação à remuneração, a maioria dos trabalhadores do setor de recuperação de materiais plásticos e do setor de comércio atacadista de resíduos e sucatas recebeu baixos salários, entre um e dois, no ano de 2013. E que as mulheres estão concentradas em atividades com menores faixas de remuneração nos dois setores estudados. Também foi identificada uma alta rotatividade de trabalhadores.

Observou-se que algumas cooperativas realizam atividades para além da usual triagem e prensagem do material com a comercialização de plástico moído e granulado, no entanto a grande maioria comercializa materiais separados e prensados; os sucateiros em geral realizam as mesmas atividades produtivas que as cooperativas, mas alguns também estão diversificando sua atuação na cadeia produtiva em busca da agregação de valor aos produtos comercializados com a comercialização dos plásticos moídos e granulados.

Em geral, os empreendimentos têm atividades estabelecidas dentro da cadeia, mas alguns destes, utilizando-se de diferentes estratégias competitivas, buscam novas possibilidades de agregação de valor ao seu produto. Esse é o caso da Cooperativa e da Rede de Cooperativa que, com a produção do *flake* de plástico PP e PE, atuam em nichos de mercado tradicionalmente ocupadas pelas recicladoras. Também, a Empresa 1 (sucateiro) realiza outras atividades como a produção de *flake* e de um produto acabado, o saco de lixo.

Outros empreendimentos estudados também buscam novos nichos de mercado, mas a partir da especialização do produto. A Empresa 4 produz a resina pós-consumo reciclada para contato direto com alimentos, com isso muda sua área de atuação para um mercado mais específico e restrito. A Empresa 2 busca um novo mercado de atuação a partir da produção do *flake* de PET filme pós-consumo industrial, na qual parte do processo inclui a separação do metal.

Como estratégia para sanar a escassez da matéria-prima local, sucateiros e recicladoras adquirem a matéria-prima de lugares mais distantes e estabelecem uma relação de parceria com seus fornecedores.

Em relação à distribuição geográfica no estado, existe uma concentração dos sucateiros e recicladores na cidade de São Paulo e região. Isso sugere uma vantagem competitiva, uma vez que estão próximos dos geradores de resíduos (região metropolitana concentra cerca de 20 milhões de pessoas) e também das indústrias transformadoras de plástico.

Os mercados de atuação dos estabelecimentos estudados foram o têxtil, utilidades domésticas, automobilístico, chapas de lâmina de PET, pré-forma (garrafa), fita verde de arquear, brinquedos, telecomunicações (dutos para cabo), construção civil doméstica (assento sanitário) e mineração (tubos).

Vale destacar que as atividades dos empreendimentos estudados são intensivas em mão de obra. As empresas que apresentaram maior automação no processo produtivo foram as empresas 4 e 6. O diferencial da Empresa 4 é que todo o sistema de produção foi construído pelos próprios donos da empresa que são engenheiros. A Empresa 2, que possui um processo produtivo mais intensivo em mão de obra, também teve seu sistema de produção construído pelo dono que foi funcionário da Empresa 4. Já a Empresa 6, é mais intensiva em tecnologias e possui equipamentos italianos e alemães para a produção da fibra sintética.

As dificuldades enfrentadas pelos empreendimentos estudados estão relacionadas com a falta de mão de obra, rotatividade dos trabalhadores, sazonalidade de oferta da matéria-prima, concorrência com a resina virgem, concorrência com as empresas informais, sujeira e difícil identificação da matéria-prima, falta de incentivos fiscais e atraso na aprovação dos acordos setoriais. No caso da Cooperativa e Rede, acrescenta-se a falta de estrutura física e a falta de contrato com a prefeitura para formalizar a coleta seletiva na cidade.

Em relação aos impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos na cadeia produtiva da reciclagem de plástico, conclui-se que esta abriu novas oportunidades de negócios para a maioria dos empreendimentos pesquisados, como: na cooperativa de catadores com a remuneração e contratação da cooperativa pela prefeitura; na Empresa 1 com o gerenciamento e logística reversa dos resíduos de acordos setoriais; na Empresa 2 com a possibilidade de venda de certificados de destinação correta de resíduos; na Empresa 4 com o incentivo monetário para a população realizar a coleta seletiva com possibilidade de incentivos das empresas obrigadas a realizar a logística reversa e também a parceria para a produção de matéria-prima com uma multinacional geradora de embalagens, que é obrigada a dar destinação correta aos resíduos e a gerar embalagens com utilização do menor número possível de matéria-prima de recursos não renováveis; na Empresa 6 com a parceria de grande geradora de resíduos como a Coca-Cola e Ambev que também precisam realizar a logística reversa; na Empresa 7 com a parceria com grandes geradoras de resíduos para a destinação correta destes.

Apesar de algumas empresas começarem a investir em novas áreas de atuação por causa da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o atraso na aprovação de alguns acordos

setoriais e a falta de apoio das empresas produtoras de embalagens inviabilizaram comercialmente o desenvolvimento desse novo nicho para umas das empresas. Outra empresa, criada com a proposta de pensar em novas utilizações para resíduos de difícil reciclabilidade, também apontou que a demora para a aprovação dos acordos setoriais está impactando diretamente suas atividades. Para a Cooperativa, a implementação da Lei 12305 por parte da prefeitura resultará na contratação e remuneração dos serviços prestados, porém ainda não há previsão de quando irá acontecer.

No entanto, a maioria das empresas de reciclagem estudadas não mudaram suas estratégias de atuação no mercado por causa da PNRS e por não acreditarem que a lei será efetivada no futuro próximo. Essa falta de confiança nos desdobramentos da política é resultado da morosidade da aprovação dos acordos setoriais e implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos por parte dos municípios. Outra questão é a falta de clareza na PNRS que não atribui e detalha as obrigações e penalidades das empresas geradoras de resíduos sólidos e também não define metas a longo prazo para a minimização dos impactos dos resíduos descartados ao ambiente e quanto dos resíduos devem ser destinados à reciclagem. Dessa forma, a PNRS ainda não se mostrou um fator importante na mudança de atuação dos empreendimentos dentro da cadeia produtiva da reciclagem de plástico e seus efeitos para o setor não são tão evidentes.

Foi possível observar que outros fatores econômicos, como a variação do preço do petróleo e por consequência a concorrência com os produtores de resina virgens, influenciam de forma mais evidente a cadeia de reciclagem de plástico.

Vale destacar que além da efetiva implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos o fortalecimento da cadeia da reciclagem de plástico depende de outros atores/políticas tais como: políticas municipais e estaduais que promovam a gestão integrada de resíduos sólidos, transformadoras de plástico para ampliar o consumo de resina reciclada e a participação da população para o descarte correto dos resíduos.

Referências

- ABILUMI. 2014. Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação. Disponível em: http://www.abilumi.org.br/abilumi/index.php?option=com_content&task=view&id=20296&Itemid=61. Acesso em: 28/julho/2014.
- ABIPLAST. 2013. Associação Brasileira da Indústria do Plástico - Perfil 2012: Indústria Brasileira de Transformação de Material Plástico. Disponível em: http://file.abiplast.org.br/download/estatistica/perfil2012_versao_eletronica.pdf . Acesso em: maio/ 2013.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Embalagem e acondicionamento — Simbologia de orientação de descarte seletivo e de identificação de materiais. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=258415> . Acesso em: 27/02/2015.
- ABOISSA. Braskem defende no Cade compra da Indupa, 29/05/2014. Disponível em: <http://www.aboissa.com.br/es/noticia/1036/braskem-defende-no-cade-compra-da-indupa.html>. Acesso em: 02/06/2014
- ABRAMOVAY, R; SPERANZA, JS; PETITGAND, Cécile. Lixo Zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera. São Paulo: Planeta Sustentável : Instituto Ethos, 2013. 77 p. Disponível em: <http://www3.ethos.org.br/cedoc/lixo-zero-gestao-de-residuos-solidos-para-uma-sociedade-mais-prospera/#.VHRuRmSsVHg>>. Acesso em: 15/01/ 2014.
- ABREU, Camila de Oliveira. A logística reversa como efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Monografia (bacharel), Ciências Jurídicas e Sociais na Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: http://www.academia.edu/4983931/A_LOGISTICA_REVERSA_COMO_EFETIVACA_O_DA. Acesso em: 17/07/2014.
- ACORDO SETORIAL- CONSULTA PÚBLICA, 20014. Disponível em <http://www.consultas.governoeletronico.gov.br/ConsultasPublicas/consultas.do?acao=exibir&id=140>. Acesso em: 20/10/2014.
- AES BRASIL. Recicle Mais, Pague Menos. Disponível em: <http://aesbrasil sustentabilidade.com.br/pt/noticias/item/recicle-mais-pague-menos>. Acesso em: 07/06/2015.
- Agência Brasileira De Desenvolvimento Industrial-ABDI. Caracterização da Cadeia Petroquímica e da Transformação de Plásticos, 2009 Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20da%20Cadeia%20Petroqu%C3%ADmica%20e%20de%20Transforma%C3%A7%C3%A3o%20de%20PI%3%A1sticos.pdf>. Acesso em: 25/06/2013.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. Regulamento Técnico sobre embalagens de polietilenotereftalato (PET) pós-consumo reciclado grau alimentício (PET-PCR grau alimentício) destinados a entrar em contato com alimentos, 2008. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/beed8180474597599feddf3fbc4c6735/RDC_20.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 05/03/2014.

- ALIGLERI L. Responsabilidade social na cadeia logística: uma visão integrada para o incremento da competitividade. In: Instituto Ethos. Responsabilidade social das empresas: a contribuição das universidades. São Paulo: Editora Petrópolis; 2003. v.2, p.123-49.
- ALLEN, Katie. Plastic Pollution – Preventing an incurable disease. Algalita: Marine Research and Education, 2015. Disponível em: <http://www.algalita.org/plastic-pollution-preventing-an-incurable-disease/>. Acesso em: 06/05/2015.
- American Chemistry Council. Lifecycle of a Plastic Product, sem data. Disponível em: <http://plastics.americanchemistry.com/Life-Cycle>. Acesso em: 03/03/2014.
- ANDRADY, A. L., NEAL, M. A., 2009. Applications and Societal Benefits of Plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, v. 364, pp. 1977-1984.
- AQUINO, I. F.; CASTILHO JR., A. B.; PIRES, T. S. L. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. *Gest. Prod.*, v. 16, n. 1, p. 15-24, 2009.
- ARAÚJO, Bruno César; NEGRI, Fernanda de. Transformados Plásticos. In: O núcleo tecnológico da indústria brasileira. Organizadores: João Alberto De Negri, Mauro Borges Lemos.- 2. v. : gráfs., tabs. Brasília : Ipea : FINEP : ABDI, 2011. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/NucleoTecnologicoVolume2.pdf#page=319>. Acesso em: 11/02/2014.
- ARAÚJO, Maria de Fátima Infante. Reestruturação Produtiva e Transformações Econômicas: Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo Perspec., São Paulo , v. 15, n. 1, p. 20-30, Jan. 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392001000100004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08/03/2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392001000100004>.
- ARAÚJO, S. M. V. G. de; JURAS, I. da A. G. M. Comentários à Lei dos Resíduos Sólidos: Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (e seu regulamento). São Paulo: Editora Pillares, 2011.
- Associação Brasileira da Indústria do Plástico- ABIPLAST. Sem data. Conceitos básicos sobre materiais plásticos. Disponível em: http://file.abiplast.org.br/download/links/links%202014/materiais_plasticos_para_site_vf_2.pdf. Acesso em: 06/05/2014.
- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais -ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil (2013). Available from: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf> Acesso em: 20/05/2014.
- Associação Brasileira do Alumínio – ABAL, 2012. Disponível em: <http://abal.org.br/noticias/lista-noticia/integra-noticia/?id=1170&btVer=Ver+Mat%E9ria>. Acesso em: 21/05/2014.
- BAEYENS, J., BREMS, A., DEWIL, R., Recovery and Recycling of Post-Consumer Waste Materials – Part 2. Target Wastes (Glass Beverage Bottles, Plastics, Scrap Metal and Steel Cans, End-of-Life Tyres, Batteries and Household Hazardous Waste), *International Journal of Sustainable Engineering*, 3 (2010), 4, pp. 232-245.

- BAPTISTA, Vinícius Ferreira. As políticas públicas de coleta seletiva no município do Rio de Janeiro: onde e como estão as cooperativas de catadores de materiais recicláveis?. *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro, v. 49, n. 1, Feb. 2015. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122015000100141&lng=en&nrm=iso>. access on 25 Feb. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-76121603>.
- BATAGLIA, Murilo Borsio. COOPERATIVAS DE TRABALHO NA LEI 12.690/2012. <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&cad=rja&uact=8&ved=0CFkQFjAH&url=http%3A%2F%2Fperiodicos.franca.unesp.br%2Findex.php%2Fdireitounesp%2Farticle%2Fdownload%2F690%2F759&ei=kWR-U4rzDtS1sAS8rIHYBw&usg=AFQjCNEiUHTjdASPvRrYgHkSuTgIGr8v8w&bvm=bv.67229260,d.cWc>. Acesso em: 22/05/2014.
- BENEFITS OF RECYCLING. Cash For Recycling Cans. Disponível em: <http://www.benefits-of-recycling.com/cashforrecyclingcans/>. Acesso em: 08/06/2015.
- BESSEN, G. R. Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e Índices de sustentabilidade. São Paulo, 2011. 275p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- BESSEN, Gina Rizpah; RIBEIRO, Helena; GUNTHER, Wanda Maria Risso and JACOBI, Pedro Roberto. Selective waste collection in the São Paulo Metropolitan Region: impacts of the National Solid Waste Policy. *Ambient. soc.* [online]. 2014, vol.17, n.3, pp. 259-278. ISSN 1809-4422.
- BORTOLETO A., KURISU K, HANAKI K. Model development for household waste prevention behaviour. *Waste management* (New York, N.Y.) 2012 vol: 32 (12) pp: 2195-207. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X12002486. Acesso em: 20/01/2015.
- BRANDRUP, J.; BITTMER, M.; MICHAELI, W.; MENGES G. *Recycling and Recovery Plastics*. Munchen: Ed. Carl Hanser Verlag, 1996. 893p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Linha do tempo*, s.d. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo>. Acesso em: 22/06/2013.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)*, 2002. Disponível em: <<http://www.mteco.gov.br/cbosite/pages/pesquisas/BuscaPorTituloResultado.jsf>>. Acesso em: 28/06/2014.
- BRASIL. DECRETO 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, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 22/05/2014.
- BRASIL. Decreto nº 7.619, de 21 de novembro de 2011. Regulamenta a concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na aquisição de resíduos sólidos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2011. Disponível em: <http://www18.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/Decretos/2011/dec7619.htm> Acesso em: 18/03/2015.

- BRASIL. DECRETO Nº 8.163, de 20 de dezembro de 2013. Institui o Programa Nacional de Apoio ao Associativismo e Cooperativismo Social - Pronacoop Social, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília,DF, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8163.htm. Acesso em: 22/05/2014.
- BRASIL. LEI Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 13/03/2013.
- BRASIL. LEI Nº 12.690, de 19 de julho de 2012. Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho; institui o Programa Nacional de Fomento às Cooperativas de Trabalho - PRONACOOP; e revoga o parágrafo único do art. 442 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília,DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12690.htm Acesso em: 22/05/2014.
- BRASIL. LEI Nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília,DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm. Acesso em: 22/05/2014.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego – Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). Retrieved Junho,03, 2010. From <http://www.mtecbo.gov.br>.
- BRASIL. Presidência da República Federativa do Brasil. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Diário Oficial da União, Brasília.
- BRASIL. Presidência da República Federativa do Brasil. Decreto Federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Diário Oficial da União, Brasília, 2006.
- BRASKEM (2014) . <http://www.braskem-ri.com.br/show.aspx?idCanal=YlvXIS7BgoLxL7WvVwvP5A==> Acesso em: 08/06/2014.
- BREMS, Anke; BAEYENS, Jan; DEWIL, Raf. Recycling and Recovery of Post-Consumer Plastic solid waste in a european context .Thermal Science, 2012, Vol. 16, No. 3, pp. 669-685.
- BUDA, José Francisco. *Política Nacional de Resíduos Sólidos: efeito nas condições e ambiente de trabalho das cooperativas de catadores conveniadas com a prefeitura do município de São Paulo*. 2014. 231f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)- Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CANADÁ. Minister Of Industry of Canada. Human Activity and the Environment. Canadá, 2005. 106 p. (Annual Statistics). Annual Statistics 2005. Solid Waste in Canada. Disponível em: <<http://www.statcan.gc.ca/pub/16-201-x/16-201-x2005000-eng.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

- CASTILLO, Ricardo; FREDERICO, Samuel. Espaço geográfico, produção e movimento: uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo. *Soc. nat.* (Online), Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 461-474, Dec. 2010. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132010000300004&lng=en&nrm=iso>. access on 10 July 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S1982-45132010000300004>.
- CAVALCANTE, Denise Lucena. Os reflexos da tributação ambiental na Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. *Revista Direito à Sustentabilidade - UNIOESTE* - v. 1 - n. 1 – 2014.
- Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e Cidadania- CEADDEC. A Rede Solidária Cata-Vida, sem data. Disponível em: <http://www.ceadec.org.br/index.php?pagina=catavida&cv=arade>. Acesso 02/02/2014.
- CHAGAS, *Claudio miro Werner*; GRACCO, *Abraão Soares Dias dos Santos*. *A logística reversa de pós-consumo e a política nacional de resíduos sólidos derivados dos serviços de saúde, 2012*. Disponível em: <http://blog.newtonpaiva.br/pos/e6-a01/> acesso em 22/05/2013.
- CHAVES, Gisele de Lorena Diniz and BATALHA, Mário Otávio. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. *Gest. Prod.* [online]. 2006, vol.13, n.3, pp. 423-434. ISSN 0104-530X. <http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/05.pdf> Acesso em: 14/05/2013.
- Classificação Nacional de Atividades Econômicas-CNAE. Disponível em: <http://www.cnae.ibge.gov.br/> 2010. Acesso: 19/11/2014.
- COELHO, Diego Bonaldo and GODOY, Arilda Schmidt. De catadores de rua a recicladores cooperados: um estudo de caso sobre empreendimentos solidários. *Rev. Adm. Pública* [online]. 2011, vol.45, n.3, pp. 721-749. ISSN 0034-7612. <http://www.scielo.br/pdf/rap/v45n3/08.pdf> Acesso em: 15/05/2013
- COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. *Pesquisa em Administração (2 ed.)*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- COLTRO, Leda and DUARTE, Leda C.. Reciclagem de embalagens plásticas flexíveis: contribuição da identificação correta. *Polímeros* [online]. 2013, vol.23, n.1, pp. 128-134. Epub Feb 01, 2013. ISSN 0104-1428. http://www.scielo.br/pdf/po/v23n1/aop_0942.pdf Acesso em: 14/05/2013
- COLTRO, Leda; GASPARINO, Bruno F. and QUEIROZ, Guilherme de C.. Reciclagem de materiais plásticos: a importância da identificação correta. *Polímeros* [online]. 2008, vol.18, n.2, pp. 119-125. ISSN 0104-1428. <http://www.scielo.br/pdf/po/v18n2/a08v18n2.pdf> Acesso em: 14/05/2013
- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE) Entrega plano de reciclagem de embalagens à Ministra do Meio Ambiente (2014). Available from: http://www.cempre.org.br/imprensa_detalhe.php?id=MzU=. Acesso em: 25/julho/2014.
- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE). Ciclossoft, (2012). Available from: http://www.cempre.org.br/ciclossoft_2012.php. Acesso em: maio/ 2013.
- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE). Disponível em: http://www.cempre.org.br/servicos_recicladores.php. Acesso em: julho/ 2013.

- Confederação Nacional da Indústria- CNI . Proposta de implementação dos instrumentos econômicos previstos na lei nº 12.305/2010 por meio de estímulos à cadeia de reciclagem e apoio aos setores produtivos obrigados à logística reversa. – Brasília : CNI, 2014. 141 p. Disponível em: http://www.senaimt.com.br/site/arquivos/1635_estudo_desoneracao_cadeia_logistica_reversa.pdf. Acesso: 25/07/2015.
- CORRALES C., Salvador. Industria del plástico en el noreste de México y Texas, 1995-2005. *Región y sociedad* [online]. 2010, vol.22, n.47, pp. 165-192. ISSN 1870-3925. <http://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v22n47/v22n47a8.pdf> Acesso em: 14/05/2013.
- CÓZAR, Andrés; ECHEVARRÍA, Fidel; GONZÁLEZ-GORDILLO, J. Ignacio; et. al. Plastic debris in the open ocean. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, Honolulu, v. 28, n. 111, p.10239-10244, 06 jun. 2014. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/111/28/10239.full#sec-1>>. Acesso em: 05 maio 2015.
- CRUZ, Sandra A. et al . Polímeros reciclados para contato com alimentos. *Polímeros*, São Carlos , v. 21, n. 4, p. 340-345, 2011 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282011000400016&lng=en&nrm=iso>. access on 15 July 2015. Epub Oct 14, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-14282011005000052>.
- CRUZEIRO DO SUL. Coreso rebate fala de Pannunzio sobre trabalho de coleta seletiva. Disponível em: <http://www.jornalcruzeiro.com.br/materia/588127/coreso-rebate-fala-de-pannunzio-sobre-trabalho-de-coleta-seletiva>. Acesso em: 21/05/2015.
- CUERVO-CAZURRA, Álvaro, DE HOLAN Pablo Martin, SANZ, Luis. Location advantage: Emergent and guided co-evolutions. *Journal of Business Research*, vol: 67 (4) pp: 508 -515, 2014. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296313003664. Acesso em: 13/02/2015.
- CURITIBA. Nova Estação de Sustentabilidade premiará cidadãos mais assíduos na entrega de resíduos. Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/nova-estacao-de-sustentabilidade-premiara-cidadaos-mais-assiduos-na-entrega-de-residuos/36467>. Acesso em: 13/06/2015.
- DE OLIVEIRA, Maria Clara Brandt Ribeiro. *Gestão de Resíduos Plásticos Pós-Consumo: Perspectivas para a Reciclagem no Brasil* / Maria Clara Brandt Ribeiro de Oliveira – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2012.
- DEMAJOROVIC, Jacques; BESES, Gina Rizpah, RATHSAM, Alexandre Arico. Os desafios da gestão compartilhada de resíduos sólidos face à lógica do Mercado. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT11/jacuques_demajorovic.pdf. Acesso: 30/julho/2014.
- DEMAJOROVIC, Jacques; CAIRES, Elisangela Ferreira; GONCALVES, Laudicéia Nunes da Silva and SILVA, Maria Janielly da Costa. Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata. *Cad. EBAP.BR* [online]. 2014, vol.12, n.spe, pp. 513-532. ISSN 1679-3951.
- ECODESENVOLVIMENTO. Máquina criada por engenheiro troca lixo reciclável por dinheiro, 2014. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2014/maquina-criada-por-engenheiro-troca-lixo>. Acesso em: 06/02/2015.

- ECYCLE . BOPP: plástico que embala doces e salgadinhos tem reciclagem? Disponível em: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35-atitude/645-bopp-plastico-que-embala-doces-e-salgadinhos-tem-reciclagem-.html>. Acesso em: 01/07/2014.
- ECYCLE. Empresa lança notebook feito com plástico reciclado de CDs e DVDs. Disponível em: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/37-tecnologia-a-favor/1026-empresa-lanca-notebook-feito-com-plastico-reciclado-de-cds-e-dvds.html>. Acesso em: 26/05/2015.
- EPA- United State Environmental Protection Agency. Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States Tables and Figures for 2012. February, 2014. Disponível em: http://www.epa.gov/wastes/nonhaz/municipal/pubs/2012_msw_dat_tbls.pdf. Acesso em: 08/07/2014.
- EPA- United State Environmental Protection Agency. History of Safer Choice and Design for the Environment. Disponível em: <http://www2.epa.gov/saferchoice/history-safer-choice-and-design-environment>. Acesso em: 20/04/2015.
- Eriksen M, Lebreton LCM, Carson HS, Thiel M, Moore CJ, Borerro JC, et al. (2014) Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. PLoS ONE 9(12): e111913. doi:10.1371/journal.pone.0111913
- ETHOS, Instituto. *Vínculo de Negócios Sustentáveis em Resíduos Sólidos*, 2007. Disponível em: http://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2012/12/04_.pdf. Acessado em: 19/03/2014.
- ETHOS. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades para as Empresas, São Paulo, SP, 2012 Disponível em: http://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2012/08/Publica%C3%A7%C3%A3o-Residuos-Solidos_Desafios-e-Oportunidades_Web_30Ago12.pdf. Acesso em: 28/07/2013.
- EUROPA. EUR-Lex. Acesso ao direito da União Europeia. Directiva 1994/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de Dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=URISERV:121207>. Acesso em: 08/10/2014.
- EUROPA. Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO que altera a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos, a Diretiva 94/62/CE relativa às embalagens e aos resíduos de embalagens, a Diretiva 1999/31/CE relativa à deposição de resíduos em aterros, a Diretiva 2000/53/CE relativa aos veículos em fim de vida, a Diretiva 2006/66/CE relativa às pilhas e acumuladores e respetivos resíduos e a Diretiva 2012/19/UE relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, 2014. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?qid=1436668258265&uri=CELEX:52014PC0397>. Acesso em: 12/06/2015.
- EUROPEAN COMMISSION, 2000. European Communities, Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the Incineration of Waste, Official Journal of the European Community, L332/91, 2000., Disponível em: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:332:0091:0091:EN:PDF> . Acesso em: 18/10/2014.

- EXPOCATADORES. Relatório 2013, 2013. Disponível em: <http://www.expocataadores.com.br/expo-catadores/relatorio-2013> . Acesso em: 24/06/2014.
- Fargnoli, Mario; De Minicis, Margherita; Tronci, Massimo. Design Management for Sustainability: An integrated approach for the development of sustainable products. *Journal of Engineering and Technology Management* vol. 34 p. 29-45, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092347481300060X>. Acesso em: 20/06/2015.
- FÉ, C. F. C. M.; FARIA, M. S. Catadores de Resíduos Recicláveis: autogestão, economia solidária e tecnologias sociais. In: ZANIN, M.; GUTIERREZ, R.F. (Orgs.). *Cooperativas de Catadores: reflexões sobre práticas*. 1 ed. São Carlos: Clara Luz, 2011.v. 1, p.15-36.
- FERRAZ, Igor. http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=13932 . Acesso em: 10/01/2014
- 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*. Barcelona: Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B. 21.741-98 Vol. XVI, núm. 387, 1 de enero de 2012. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-387.htm>. Acesso em: 06/07/2013.
- FIGUEIREDO, Marco Antonio Gaya de and DEORSOLA, Alberto Chenú. A questão da responsabilidade socioambiental na reciclagem de plástico no Rio de Janeiro. *Prod.* [online]. 2011, vol.21, n.1, pp. 190-195. Epub May 28, 2010. ISSN 0103-6513.http://www.scielo.br/pdf/prod/v21n1/AOP_T6_0004_0234.pdf Acesso em: 14/05/2013.
- FILHO, João Telmo de Oliveira, STRADA, Juliane. O direito ambiental e o direito econômico como elementos da tutela do desenvolvimento econômico e social. *Cadernos de Direito*, Piracicaba, v. 12(23): 45-62, jul.-dez, 2012. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/direito/article/view/1454/1021>. Acesso em: 12/05/2014.
- IORE, Fabiana Alves. A gestão municipal de resíduos sólidos por meio de redes técnicas. Tese (doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, SP, 2013.
- FLEURY, Afonso C. C; FLEURY, Maria Tereza Leme. Estratégias Competitivas e Competências Essenciais. *Gestão & Produção*, v.10, n.2, p.129-144, ago. 2003.
- FÓRUM BRASILEIRO DE ECONOMIA SOLIDÁRIA-FBES. Dilma assina Decreto nº 8163/2013 - Pronacoop Social. Disponível em: http://www.fbes.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=8051&Itemid=62. Acesso em: 24/06/2014.
- FUJITA, M., KRUGMAN, P., VENABLES, A. J. *The spatial economy. Cities, regions, and international trade*. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.
- GAZZONI, D. L. Bioplásticos. *Cultivar Grandes Culturas*, Pelotas, v. 14, n. 162, p. 41, nov. 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/941648/1/cultivarv.14n.1522012001.pdf>. Acesso em: 02/02/2014.

- GERBASE, Annelise Engel and OLIVEIRA, Camila Reis de. *Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para a química*. *Quím. Nova* [online]. 2012, vol.35, n.7, pp. 1486-1492. ISSN 0100-4042.
- GEREFFI, G. *Global commodity chains and third world development*, Duke University, November, 1994.
- GEREFFI, G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. *Journal of International Economics*, v. 48, p. 31-70, jun. 1999.
- GEREFFI, G., HUMPHREY, J., & STURGEON, T. The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104, 2005.
- GEREFFI, G.; KORZENIEWICZ, M; KORZENIEWICZ, R. Introduction: Global Commodity Chain. P. In: GEREFFI, G., KORZENIEWICZ, M. (Org). *Commodity Chains and Global Capitalism*. Westport: Greenwood Press, 1994.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GLOBO. Adidas usará lixo plástico marítimo em produtos a partir de 2016. Disponível em:<http://oglobo.globo.com/economia/adidas-usara-lixo-plastico-maritimo-em-produtos-partir-de-2016-15929769#ixzz3g1GusUgy> . Acesso em: 25/04/2015.
- GONCALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; TEODÓSIO, Armindo dos Santos de Sousa. Estrutura da Cadeia Reversa: “Caminhos” e “Descaminhos” da Embalagem PET. *Produção*, v. 16, n. 3, p. 429-441, Set./Dez. 2006.
- GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. Catadores: uma perspectiva de sua inserção no campo da indústria de reciclagem. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. Área de Concentração: Ciência Ambiental).Universidade de São PauloSão Paulo, 2009.298 f.
- GONCALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. Há vida após a morte: um (re)pensar estratégico para o fim da vida das embalagens. *Gest. Prod.* [online]. 2006, vol.13, n.3, pp. 463-474. ISSN 0104-530X. <http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/08.pdf> Acesso em: 14/05/2013.
- GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. Catadores: uma perspectiva de sua inserção no campo da indústria de reciclagem. São Paulo, 2009. 298 f. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. Área de Concentração: Ciência Ambiental) Universidade de São Paulo.
- GONZALEZ GARCIA, Yolanda; MEZA CONTRERAS, Juan Carlos; GONZALEZ REYNOSO, Orfil y CORDOVA LOPEZ, Jesús Antonio. Síntesis y biodegradación de polihidroxialcanoatos: plásticos de origen microbiano. *Rev. Int. Contam. Ambient, México* , v. 29, n. 1, feb. 2013 . Disponible en <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992013000100007&lng=es&nrm=iso>. accedido en 26 jun. 2014.
- GOUVEIA, Nelson; PRADO, Rogério Ruscitto do. Análise espacial dos riscos à saúde associados à incineração de resíduos sólidos: avaliação preliminar. *Rev. bras. epidemiol., São Paulo* , v. 13, n. 1, Mar. 2010 .Disponível: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2010000100001&lng=en&nrm=iso. access on 26 June 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2010000100001>.

- GUTIERREZ, Rafaela Francisconi, ZANIN, MARIA. *A relação entre tecnologias sociais e economia solidária: um estudo de caso em uma cooperativa de catadores de resíduos*. Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional, v.1, p.129 - 148, 2013. [doi:10.7867/2317-5443.2013v1n1p129-148]. Acesso em: 24/05/2014.
- HERÉDIA, Vania Beatriz MERLOTTI; SANTOS, Sandro Rogério dos. Uma face da informalidade: o mercado do lixo. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2007, vol. XI, núm. 245 (47). [ISSN: 1138-9788]. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-24547.htm>. Acesso em: 15/02/2015.
- HERRERA, Vânia Érica; ABREU, Andréia; SIQUEIRA, Nerissa de Araujo. Estratégia de diversificação e diferenciação numa pequena empresa de confeitaria de amendoim da capital nacional do alimento: estudo de caso da Yuppis alimentos, 2004. Disponível em: http://sottili.xpg.uol.com.br/publicacoes/pdf/art_cie/art_17.pdf. Acesso em: 03/04/2015.
- HISATUGO, Erika and MARCAL JUNIOR, Oswaldo. Coleta seletiva e reciclagem como instrumentos para conservação ambiental: um estudo de caso em Uberlândia, MG. *Soc. nat. (Online)* [online]. 2007, vol.19, n.2, pp. 205-216. ISSN 1982-4513. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132007000200013&lang=pt Acesso em: 14/05/2013.
- HOPEWELL, J., DVORAK, R., KOSIOR, E. Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 2009, n. 364, pp. 2115-2126.
- HOSLER, D.; BURKETT, S. L.; TARKANIAN, M. J. Prehistoric polymers: rubber processing in ancient mesoamerica. *Science* 284, 1998 – 1991, 1999. (doi:10.1126/science.284.5422.1988)
- HUMPRHEY, J; SCHMITZ, H. *Governance and upgrading: linking industrial cluster and global value chain research*. Brighton: Institute of Development Studies Working Paper, n. 120, 37 p. 2000.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA- IPEA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos (2012). Available from: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA- IPEA. Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos. Brasília: Ipea (2010). Available from: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_arquivos/estudo_do_ipea_253.pdf
- Instituto Sócio Ambiental dos plásticos- PLASTIVIDA (2012). “Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica de Plástico no Brasil (IRmP)”. Available from: <http://www.plastivida.org.br> Acesso em: 08 de maio de 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Indicadores de desenvolvimento sustentável. Brasil, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Perfil dos Municípios Brasileiros – 2013, 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2013/>. Acesso em: 15/01/2015.

- JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estud. av.*, São Paulo, v. 25, n. 71, Apr. 2011. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010&lng=en&nrm=iso. access on 29 July 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142011000100010>.
- JURAS, Ilidia da Ascensão Garrido Martins. Legislação sobre resíduos sólidos: a Lei 12.305/2010 e exemplos de países desenvolvidos. *Cadernos ASLEGIS*, v.45, 2012. Disponível em: <http://www.aslegis.org.br/aslegisoriginal/images/stories/cadernos/2012/caderno45/legisla-caosobreResiduosSolidos.pdf>. Acesso em: 30/ julho/2014.
- KHANNA, T.; PALEPU, K. *Winning in emerging markets: A road map for strategy and execution*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2010.
- LAGARINHOS, Carlos A. F. and TENORIO, Jorge A. S.. Logística reversa dos pneus usados no Brasil. *Polímeros*[online]. 2013, vol.23, n.1, pp. 49-58. Epub Oct 11, 2012. ISSN 0104-1428.
- LEITE, Paulo Roberto, BRITO, Eliane Pereira Zamith. Logística Reversa de Produtos não consumidos: práticas de empresas no Brasil. *Gestão.Org*, v. 3, n. 3, set./dez. 2005. Disponível em: <http://www.revista.ufpe.br/gestaoorg/index.php/gestao/article/viewFile/142/124>. Acesso em: 03/07/2014.
- LOBATO, Kelly Carla Dias and LIMA, Josiane Palma. Caracterização e avaliação de processos de seleção de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica de mapeamento. *Eng. Sanit. Ambient.* [online]. 2010, vol.15, n.4, pp. 347-356. ISSN 1413-4152. <http://www.scielo.br/pdf/esa/v15n4/a07v15n4.pdf> Acesso em: 15/05/2013.
- LOVEMAN, G. & SENGENBERGER, W.: "Introduction: economic and social reorganisation in the small and medium-sized enterprise sector". In: LOVEMAN, G.; SENGENBERGER, W. & PIORE, M.J. (eds.) *The re-emergence of small enterprises*. Geneva, ILO, International Institute for Labour Studies, p.1-61, 1990.
- MACHADO, Eduardo Luiz. Economia de baixo carbono: avaliação de impactos de restrições e perspectivas tecnológicas. São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.ebc.fearp.usp.br/arq_docs/Petroleo_012013.pdf. Acesso em: 10/01/2014.
- MACHADO, Samara Haddad Simões. O uso da teoria de stakeholders em uma análise da etapa de formulação da Política Nacional de Medicamentos. *Rev. Adm. Pública* — Rio de Janeiro 47(3):543-565, maio/jun., 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v47n3/a01v47n3.pdf>. Acesso em: 18/05/2015.
- MAGERA, M. (2005). *Os Empresários do Lixo: Um Paradoxo da Modernidade*. 2 ed. Campinas: Átomo. 193p.
- MANCINI, Sandro D. et al . Influência do tipo de coleta (comum ou seletiva) na reciclagem de filmes de poliolefinas pós-consumo. *Polímeros*, São Carlos, v. 18, n. 4, p. 289-296, 2008. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282008000400006&lng=en&nrm=iso. access on 01 July 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-14282008000400006>.

- MARTINS, Gerson Fernandes; SORBILLE, Reynaldo Norton (2011). O processo de unificação das Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis de São Carlos e de reformulação do modelo de contrato pactuado entre a Cooperativa e a Prefeitura Municipal de São Carlos/SP. In: ZANIN, M.; GUTIERREZ, R.F.. (Org.). *Cooperativas de Catadores: reflexões sobre práticas*. 1 ed. São Carlos: Clara Luz, v. 1, p.169-210.
- MASCENA, Keysa Manuela Cunha de; FIGUEIREDO, Fernanda Cruz and BOAVENTURA, João Maurício Gama. *Clusters e APL's: análise bibliométrica das publicações nacionais no período de 2000 a 2011*. *Rev. adm. empres.* [online]. 2013, vol.53, n.5, pp. 454-468. ISSN 0034-7590. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902013000500004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 07/08/2014.
- MBENG, Lawrence O.; PROBERT, Jane; PHILLIPS, Paul S. ; FAIRWEATHER, Roy. Assessing Public Attitudes and Behaviour to Household Waste Management in Cameroon to Drive Strategy Development: A Q Methodological Approach. *Sustainability* 2009, 1, 556-572. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2071-1050/1/3/556>. Acesso em: 24/02/2015.
- Ministério do Desenvolvimento Social. Bolsa Família complementa renda de 14 milhões de famílias em janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/saladeimprensa/noticias/2015/janeiro/bolsa-familia-complementa-renda-de-14-milhoes-de-familias-em-janeiro>. Acesso em: 24/05/2015.
- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2014. Grupo Técnico do Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ata da 5ª Reunião. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1377806912.pdf. Acesso em: 03/02/2015
- Ministério do Meio Ambiente-MMA . Linha do tempo, 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo> Acesso em: 20/julho/2014.
- Ministério do Meio Ambiente-MMA. Acordos de embalagens em geral e de lâmpadas passarão por consultas públicas, 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/10225-governo-federal-aprova-duas-propostas-de-acordos-setoriais-de-log%C3%ADstica-reversa>. Acesso em: 29/julho/2014.
- Ministério do Meio Ambiente-MMA. Política de Resíduos Sólidos apresenta resultados em 4 anos, 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/10272-pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-apresenta-resultados-em-4-anos>. Acesso em: 21/abril/2015.
- Ministério do Trabalho e Emprego. Características do Emprego Formal segundo a Relação Anual de Informações Sociais – 2006. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812CB90335012CCB1D41F67834/resultado_2006.pdf. Acesso em: 08/08/2015.
- Ministério do Trabalho e Emprego. Seguro Desemprego, 2015. . Disponível em: http://portal.mte.gov.br/seg_desemp/seguero-desemprego-formal-2.htm. Acesso em: 10/julho/2015.

- MOREIRA, C. et al. O apoio do BNDES ao setor de transformados plásticos. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 31, p. 99-146, 2010.
- Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis- MNCR, 2014. Disponível em: <http://www.mnccr.org.br/artigos/reciclagem-de-residuos-solidos-a-propaganda-e-bonitas-mas-o-processo-explora-os-catadores>. Acesso em: 02/05/2015.
- Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis- MNCR, 2014. Disponível em: http://www.mnccr.org.br/box_1/principios-e-objetivos. Acesso em: 05/01/2014
- NAVIA, Diana P; AYALA A, Alfredo; VILLADA, Héctor S. Isotermas de adsorción de bioplásticos de harina de yuca moldeados por compresión. Rev.Bio.Agro, Popayán, v. 9, n. 1, June 2011 . Available from <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612011000100010&lng=en&nrm=iso>. access on 26 June 2014.
- NEGRI, Fernanda de; ESTEVES, Luiz; MESSA, Alexandre. Complexos industriais ligados a energia. In: O núcleo tecnológico da indústria brasileira / organizadores: João Alberto De Negri, Mauro Borges Lemos.- 2. v. : gráfs., tabs. Brasília : Ipea : FINEP : ABDI, 2011. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/NucleoTecnologicoVolume2.pdf#page=319>. Acesso em: 11/02/2014.
- NELSON, R. *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- NETO, Tiago José Pereira. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: Os Reflexos nas Cooperativas de Catadores e a Logística Reversa. Revista Diálogo, Canoas, n.18, p.77-96, 2011. Disponível em: <http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Dialogo/article/view/104/121> . Acesso em: 10/03/2014.
- Organização das Cooperativas Brasileiras -OCB. O que muda com a Lei nº 12.690/2012: cooperativismo de trabalho. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3ADC4075013AFEC9893D419E/CARTILHA_cooperativismo_trabalho_BAIXA.pdf. Acesso em: 30/04/2014.
- Organização pela Cooperação e Desenvolvimento Econômico –OCDE. Extended Producer Responsibility, 2014. Disponível em: <http://www.oecd.org/env/tools-evaluation/extendedproducerresponsibility.htm> Acesso em: 11/06/2015.
- ÖZDEMİR-AKYILDİRİM, Öznur. Deposit-refund system vs. compliance scheme membership: How to comply with producer responsibility regulations? International Journal of Production Economics, vol. 162, p. 25-44, 2015. Disponível em: http://ac.els-cdn.com/S0925527314004216/1-s2.0-S0925527314004216-main.pdf?_tid=66fd93f4-277d-11e5-9465-00000aab0f6b&acdnat=1436585705_9e26ef41f997ba6282b59b8b6a48e6ac. Acesso em: 10/05/2015.
- PADILHA, G. M. A.; BOMTEMPO, J. V. A Inserção dos Transformadores de Plásticos na Cadeia Produtiva de Produtos Plásticos. São Carlos: *Revista Polímeros*, 1999.
- PADILHA, G. M. A.; BOMTEMPO, J. V. O crescimento na indústria de plásticos. Journal of Technology Management and Innovation, v.2, n.2, 2007. Disponível em: <http://www.jotmi.org/index.php/GT/article/viewFile/art52/409>. Acesso em: 12/04/2014.

- PARREIRA, Gabriela Fonseca. Coleta Seletiva Solidária: agregando valor pela integração da cadeia da reciclagem. Belo Horizonte, 2010. 156p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais.
- PEREIRA, Luiz Claudio; Borschiver, Suzana. A Avaliação da Conformidade no Brasil e o Papel da Regulação no Setor de Transformados Plásticos. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, Vol.12, no 2, Jul/Dez 2010. Disponível em: <http://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/967/1306>. Acesso em: 16/06/2014.
- PEREIRA, Maria Cecília Gomes and TEIXEIRA, Marco Antonio Carvalho. A inclusão de catadores em programas de coleta seletiva: da agenda local à nacional. *Cad. EBAPE.BR* [online]. 2011, vol.9, n.3, pp. 895-913. ISSN 1679-3951. <http://www.scielo.br/pdf/cebape/v9n3/a11v9n3.pdf> Acesso em: 15/05/2013
- PGRS AMBIENTAL. Classificação dos resíduos. Disponível em: http://www.pgrsambiental.com.br/classificacao_residuos.html. Acesso em: 12/06/2014.
- PHILLIPS, P; TUDOR T, BIRD H, BATES, M, A critical review of a key Waste Strategy Initiative in England: Zero Waste Places Projects 2008–2009. *Resources, Conservation and Recycling*. 2011 vol: 55 (3) pp: 335-343. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344910002223. Acesso em: 23/11/2014.
- PIATTI, Tânia Maria. Plásticos : características, usos, produção e impactos ambientais / Tânia Maria Piatti, Reinaldo Augusto Ferreira Rodrigues. - Maceió : EDUFAL, 2005. Disponível em: http://www.ufal.edu.br/usinaciencia/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf. Acesso em: 04/03/2014.
- PIGOSSO, D.C.A.; Rozenfeld, H.; Seliger, G. Ecodesign Maturity Model: Criteria for Methods and Tools Classification Advances in Sustainable Manufacturing. Springer, Berlin Heidelberg, pp. 241–245, 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613004319>.
- PINHEL, J. R., Zanin, M., & Mônaco, G. D. Catador de resíduos recicláveis: um perfil profissional em construção. In M. Zanin & R. F. Gutierrez, R. F. (Orgs.). *Cooperativas de Catadores: reflexões sobre práticas* (1a ed., vol. 1, pp. 53-101). São Carlos: Clara Luz.
- Plano Nacional de Saneamento Básico -PLANSAB, (2013). Available from: http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Consehos_Nacionais_020520131.pdf.
- PLASTICS EUROPE.
http://www.plasticseurope.org/documents/document/20131014095824-final_plastics_the_facts_2013_published_october2013.pdf
- PLASTIVIDA, 2009. Reciclagem mecânica. Disponível em: http://www.plastivida.org.br/2009/Reciclagem_Mecanica.aspx. Acesso em: 07/05/2013.
- PLASTIVIDA, 2010, “Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica de Plástico no Brasil (IRmP)”. Disponível em: <<http://www.plastivida.org.br>> Acesso em: 08 de maio de 2013.
- PLASTIVIDA, 2012, “Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica de Plástico no Brasil (IRmP)”. Disponível em: <<http://www.plastivida.org.br>> Acesso em: 08 de maio de 2013.

- PORTER, M. What is strategy? *Harvard Business Review*, v. 74, n. 6, p. 61-78, 1996.
- POWELL, W.W.: “Neither market nor hierarqy: networks forms of organization”. In: CUMMINGS, L.L. & SHAW, B. (eds.) *Research in Organizacional Behavior*. Greenwich, CT: JAI Press, v.12, p.295-336, 1990.
- PROCHNIK, V. Cadeias produtivas e complexos agroindustriais. In: HANSENCLEVER, L. ; KUPPER, D.(Org.) *Organização industrial*, Rio de Janeiro: Campus, 2002. Disponível em:
http://www.ie.ufrj.br/cadeiasprodutivas/pdfs/cadeias_produtivas_e_complexos_industriais.pdf. Acesso em: 24/03/2015.
- RACHID, Alessandra; BRESCIANI FILHO, Etores; GITAHY, Leda. Relações entre Grandes e Pequenas Empresas de Autopeças. *Gestão & Produção* v.8, n.3, p. 319-333, dez. 2001.
- Raja Ghazilla R ; Sakundarini, Novita; Taha, Zahari; Abdul-Rashid, Salwa Hanim; Yusoff, Sumiani . Design for environment and design for disassembly practices in Malaysia: a practitioner's perspectives. *Journal of Cleaner Production* xxx, pag. 1-12, 2015. Disponível em:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615007593>. Acesso em: 10/07/2015).
- REMEDIÓ, Marcus V. P.; ZANIN, Maria and TEIXEIRA, Bernardo A. N..Caracterização do efluente de lavagem de filmes plásticos pós-consumo e determinação das propriedades reológicas do material reciclado. *Polímeros* [online]. 1999, vol.9, n.4, pp. 177-183. ISSN 0104-1428. <http://www.scielo.br/pdf/po/v9n4/6201.pdf> Acesso em: 15/05/2013.
- Ribeiro, F. (2012). “Responsabilidade pós-consumo na política de resíduos sólidos: visão, estratégia e resultados até o momento no Estado de São Paulo”. *Conexão Academia*, julho de 2012, ano I, volume 2:9-16. Disponível em:
http://www.abrelpe.org.br/arquivos/revista_conexa_academia2012.pdf. Acesso em 03/08/2014.
- RIBEIRO, Luiz Carlos de Santana et al . Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. *Nova econ.*, Belo Horizonte , v. 24, n. 1, Apr. 2014 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512014000100191&lng=en&nrm=iso>. access on 25 Feb. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/103-6351/1390>
- RIO DE JANEIRO (2007). Governo do Estado do Rio de Janeiro. Decreto Estadual nº 40.645 de 08 de março de 2007. *Diário Oficial do Estado*, Rio de Janeiro.
- Rogers and Tibben-Lembke. *Going Backwards:Reverse Logistics Trends and Practices*. University of Nevada, Reno Center for Logistics Management, 1998. Disponível em:
<http://www.rlec.org/reverse.pdf>. Acesso 28/07/2014.
- SANTOS, Amélia S. F.; AGNELLI, José Augusto M. and MANRICH, Sati. Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas. *Polímeros*[online]. 2004, vol.14, n.5, pp. 307-312. ISSN 0104-1428. <http://www.scielo.br/pdf/po/v14n5/23062.pdf> Acesso em: 14/05/2013.
- SANTOS, Glicia Vieira dos; ARAÚJO, Angela Maria Carneiro; GITAHY, Leda. Mudanças tecnológicas e transformações no trabalho: dinâmica e impactos sobre o núcleo da elite operária. *INTERFACE – Natal/RN – v.11 – n.1 – jan/jun 2014*.

- SÃO CARLOS (2008, maio). Prefeitura Municipal de São Carlos. Lei nº 14.480 de 27 de maio de 2008 sobre a *Política Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*. Disponível em: Retrieved setembro, 29, 2011 from http://www.saocarlos.sp.gov.br/images/stories/legislacao_urbanistica_municipal/lei14480.pdf.
- SÃO PAULO. Lei Estadual do Estado de São Paulo nº. 12.047 de 21 de setembro de 2005. Disponível em: <http://cooperativadereciclagem.files.wordpress.com/2010/02/lei-nc2ba-12047-05-programa-estadual-reciclagem-oleo1.pdf>. Acesso em: 25/10/2013.
- SAPHORES, J.-D. M. & NIXON, H. (2014). How effective are current household recycling policies? Results from a national survey of U.S. households. *Resources, Conservation, and Recycling*, 42(November), 1-10.
- SCHARF, R. Manual de negócios sustentáveis: como aliar rentabilidade e meio ambiente. São Paulo: Amigos da Terra, 2004.
- Silva, E. A.; Moita Neto, J. M. - *Logística reversa nas indústrias de plásticos de Teresina-PI: um estudo de viabilidade*. Polímeros, vol. 21, nº 3, p. 246-251, 2011.
- SILVA, Martim Francisco de Oliveira; COSTA, Letícia Magalhães da; PEREIRA, Felipe dos Santos; COSTA, Mariana Almeida. A indústria de transformação de plásticos e seu desempenho recente. BNDES Setorial 38, p. 131-172, 2013. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3804.pdf. Acesso em: 02/06/2014
- SILVA, Rosemeire Barboza da. O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis: atores, governação, regulação e questões emergentes no cenário brasileiro. Revista Internacional Interdisciplinar- INTERTHESES. V.3, n.2. ,Florianópolis, Jul/Dez 2006. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/882/10840>. Acesso em: 30/01/2014
- Sindicato das Indústrias de Artefatos de Borracha do Estado do Paraná- SINDBORPR. Crédito de IPI na aquisição de resíduos sólidos conforme alteração da Lei nº 12.375/2010. Disponível em: <http://www.fiepr.org.br/sindicatos/sindbor/News11328content273866.shtml>. Acesso em: 28/03/2015.
- Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos- SINIR, 2013. Disponível em: <http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>. Acesso em: 22/julho/2014.
- SMITH, Adrian; RAINNIE, Al; DUNFORD, Mick; HARDY, Jane; HUDSON, Ray; SADLER, David. Networks of value, commodities and regions: reworking divisions of labour in macro-regional economies. *Progress in Human Geography*, volume 26,1, pp. 41–63, 2002.
- SPANGENBERG, Joachim H.; FUAD-LUKE, Alastair; BLINCOE, Karen. Design for Sustainability (DfS): the interface of sustainable production and consumption. *Journal of Cleaner Production* vol. 18 (15) p. 1485-1493, 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652610002143>. Acesso em: 13/03/2015.
- SPÄTH, B. (ed.). *Small firms and development in Latin America – The role of the institutional environment, human resources and industrial relations*. Geneva, International Institute for Labour Studies, 1993.

- SPINACE, Márcia Aparecida da Silva; DE PAOLI, Marco Aurelio. A tecnologia da reciclagem de polímeros. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 28, n. 1, Feb. 2005. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000100014&lng=en&nrm=iso. access on 03 July 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422005000100014>.
- STIGLITZ, Joseph. *Globalização: A grande desilusão*. Terramar, Lisboa, 2002.
- TERRACYCLE, 2015. Histórico. Disponível em: <http://www.terracecycle.com.br/pt-BR/>. Acesso em: 14/5/2015.
- TREACY, M.; WIERSEMA, F. *The discipline of market leaders*. Addison Wesley, 1995.
- VILHENA, A.; LUSTOSA, D. R.; ZIGLIO, L. *Guia da Cooperativa de catadores*. CEMPRE - Compromisso Empresarial para a Reciclagem / SEBRAE/RJ – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas no Estado do Rio de Janeiro. 2002. 32p.
- WALLS, Margaret. Walls, Margaret, Deposit-Refund Systems in Practice and Theory (November 23, 2011). Resources for the Future Discussion Paper No. 11-47. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1980142> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1980142>
- WILSON, D., WHITEMAN, A., TORMIN, A. (2001). Strategic planning guide for municipal solid waste management. Washington, DC: WorldBank. http://www.worldbank.org/urban/solid_wm/erm/start_up.pdf
- WIRTH, Ioli. Trabalho e gênero em cooperativas de triagem de resíduos sólidos. In ZANIN, Maria; GUTIERREZ, Rafaela Francesconi. *Cooperativas de Catadores: reflexões sobre práticas*. São Carlos: Claraluz, 2011.
- YATES, Madeleine R.; BARLOW, Claire Y. Life cycle assessments of biodegradable, commercial biopolymers—A critical review. *Resources, Conservation and Recycling*. Volume 78, September, 2013, Pages 54–66. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344913001407>. Acesso em: 26/06/2014.
- ZANIN, Maria; MANCINI, Sandro Donnini. *Resíduos Plásticos e Reciclagem: Aspectos Gerais e Tecnologia*. São Carlos: Editora Edufscar, 2009.

Apêndices 1 e 2

Apêndice 1.ROTEIRO DE ENTREVISTA: A cadeia produtiva da reciclagem de plástico no estado de São Paulo

Empresa:

Ramo de Atividade da Empresa:

Endereço da Empresa:

Entrevistador	
Data	
Entrevistado	
Cargo	
Telefone	
Email	

CARACTERIZAÇÃO GERAL

Ano de fundação:

Breve histórico da empresa (origem/formação dos proprietários, a origem da empresa/fundadores, evolução, principais clientes ao longo do tempo):

Origem do capital da empresa (financiamento, projeto, recurso público)

Como a empresa está organizada atualmente? Favor desenhar organograma.

Número de funcionários:

Faturamento da empresa:

Principais produtos/atividades da empresa/ volume:

Mercado e Política

Como a empresa tem acesso à matéria-prima que utiliza? De quem compra? Realiza treinamento? Quantas toneladas/mês?

Quais as vantagens e desvantagens em realizar comercialização dos materiais com os catadores?

Para quem vende?

Que tipo de contrato sua empresa possui com seus principais clientes? Exemplificar.

Quais são os principais fatores de competitividade nos mercados em que a empresa atua? (por ex., preço, qualidade, prazo de entrega, diferenciação dos produtos/serviços, capacitação tecnológica, etc).

A empresa mantém algum tipo de contato (interação, troca de experiência, etc.) com outras empresas que atuam neste mesmo ramo de atividade?

Principais concorrentes por tipo de produtos/serviços no Brasil e no exterior? Como a empresa se posiciona em relação e eles? Qual o diferencial da empresa?

Faturamento da empresa. Evolução do investimento da empresa e como % do faturamento.

A empresa tem planos de investimento para os próximos anos?

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos trouxe ou trará mudanças para a empresa? Quais?

Quais as principais dificuldades para o desempenho das suas atividades no Brasil?

TECNOLOGIA DE PRODUTO E PROCESSO

I) Tecnologia

Quais as tecnologias e onde foram adquiridas (de que empresas?)

Qual a função das tecnologias utilizadas? Em qual(is) processo(s) a tecnologia é utilizada?

Qual a origem (país, fabricante) da tecnologia utilizada no processamento dos plásticos?

A empresa se utilizou de algum financiamento público para a aquisição destes equipamentos?
Se sim, qual(is)?

Possui propriedade industrial depositada/concedida (desenho industrial, patente, marca)?

II) Processo produtivo

1) Quais as etapas do processamento dos resíduos?

2) Tais processamentos compreendem todas as etapas do ciclo de vida do plástico? Se não, quais etapas não são realizadas? Por quais razões? Há planos de internalizar estas etapas?

3) Qual montante de plástico (em toneladas) é processado por mês?

4) Quais as sobras/resíduos do processo (em % ou peso)?

III) Certificações

1) A empresa possui alguma certificação ambiental ou de qualidade? Quais?

V) Recursos Humanos

1) Quais as principais características dos recursos humanos da empresa?

2) A empresa oferece alguma atividade de treinamento para seus empregados?

3) Quais os critérios de seleção de pessoal utilizados pela empresa?

Apêndice 2. Distribuição de estabelecimentos de recuperação de materiais plásticos e comércio atacadista de resíduos e sucatas no estado de São Paulo no ano de 2013.

Município de São Paulo	CNAE 2.0 Classe		
	Recuperação de Materiais Plásticos	Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas	Total
Sp-São Paulo	29	618	647
Sp-Guarulhos	22	122	144
Sp-Piracicaba	5	77	82
Sp-Campinas	3	64	67
Sp-Sorocaba	2	47	49
Sp-Ribeirão Preto	2	41	43
Sp-São José dos Campos	1	38	39
Sp-Santa Barbara D Oeste	7	36	43
Sp-Americana	5	35	40
Sp-São Bernardo do Campo	3	35	38
Sp-Osasco	1	34	35
Sp-Itaquaquecetuba	3	33	36
Sp-Mauá	8	32	40
Sp-Diadema	7	31	38
Sp-Araraquara	1	29	30
Sp-Limeira	3	29	32
Sp-Santo André	0	29	29
Sp-São Jose do Rio Preto	2	26	28
Sp-Bauru	1	25	26
Sp-Franca	3	24	27
Sp-Jundiaí	5	24	29
Sp-Rio Claro	2	23	25
Sp-Pindamonhangaba	3	22	25
Sp-Presidente Prudente	1	22	23
Sp-São Carlos	4	22	26
Sp-Barueri	1	20	21
Sp-Araras	4	17	21
Sp-Itu	0	17	17
Sp-Sumaré	0	17	17
Sp-Suzano	1	17	18
Sp-Ferraz de Vasconcelos	0	16	16
Sp-Indaiatuba	1	15	16
Sp-Jau	0	15	15
Sp-Mogi das Cruzes	2	15	17
Sp-Sao Vicente	0	15	15
Sp-Taquaritinga	0	15	15
Sp-Itatiba	1	14	15
Sp-Sao Joao da Boa Vista	1	14	15
Sp-Marilia	2	13	15

Sp-Aracatuba	1	12	13
Sp-Braganca Paulista	1	12	13
Sp-Carapicuiaba	0	12	12
Sp-Santos	0	12	12
Sp-Taboao da Serra	0	12	12
Sp-Caraguatatuba	0	11	11
Sp-Paulinia	0	11	11
Sp-Sao Caetano do Sul	0	11	11
Sp-Aruja	0	10	10
Sp-Hortolandia	0	10	10
Sp-Bebedouro	1	9	10
Sp-Catanduva	6	9	15
Sp-Dracena	1	9	10
Sp-Itapetininga	0	9	9
Sp-Itapira	0	9	9
Sp-Jacarei	2	9	11
Sp-Tatui	0	9	9
Sp-Taubate	2	9	11
Sp-Valinhos	2	9	11
Sp-Varzea Paulista	0	9	9
Sp-Birigui	0	8	8
Sp-Cabreuva	0	8	8
Sp-Itanhaem	0	8	8
Sp-Jaboticabal	2	8	10
Sp-Leme	2	8	10
Sp-Monte Mor	0	8	8
Sp-Ourinhos	0	8	8
Sp-Pirassununga	3	8	11
Sp-Salto	1	8	9
Sp-Sertaozinho	0	8	8
Sp-Vinhedo	0	8	8
Sp-Barra Bonita	0	7	7
Sp-Cacapava	0	7	7
Sp-Guaruja	0	7	7
Sp-Moji-Mirim	1	7	8
Sp-Nova Odessa	0	7	7
Sp-Porto Ferreira	0	7	7
Sp-Votorantim	0	7	7
Sp-Atibaia	0	6	6
Sp-Embu	0	6	6
Sp-Franco da Rocha	3	6	9
Sp-Mogi-Guacu	3	6	9
Sp-Pedreira	0	6	6
Sp-Praia Grande	0	6	6
Sp-Santa Cruz das Palmeiras	1	6	7

Sp-Vargem Grande do Sul	1	6	7
Sp-Batatais	0	5	5
Sp-Botucatu	1	5	6
Sp-Caieiras	1	5	6
Sp-Cordeiropolis	2	5	7
Sp-Jales	0	5	5
Sp-Louveira	5	5	10
Sp-Ribeirao Pires	0	5	5
Sp-Santana de Parnaiba	0	5	5
Sp-Sao Roque	0	5	5
Sp-Tupa	0	5	5
Sp-Votuporanga	1	5	6
Sp-Adamantina	0	4	4
Sp-Andradina	1	4	5
Sp-Avare	0	4	4
Sp-Barretos	3	4	7
Sp-Cajamar	0	4	4
Sp-Conchal	1	4	5
Sp-Garca	2	4	6
Sp-Guaicara	0	4	4
Sp-Itapeva	0	4	4
Sp-Jaguariuna	0	4	4
Sp-Lençois Paulista	0	4	4
Sp-Lorena	4	4	8
Sp-Mairipora	1	4	5
Sp-Mirassol	0	4	4
Sp-Monte Alto	0	4	4
Sp-Olimpia	0	4	4
Sp-Pederneiras	2	4	6
Sp-Peruibe	0	4	4
Sp-Piedade	1	4	5
Sp-Tiete	0	4	4
Sp-Viradouro	0	4	4
Sp-Amparo	2	3	5
Sp-Boituva	1	3	4
Sp-Cerquillo	0	3	3
Sp-Cotia	6	3	9
Sp-Dois Corregos	0	3	3
Sp-Fernandopolis	2	3	5
Sp-Ibiuna	0	3	3
Sp-Ilha Solteira	1	3	4
Sp-Ipero	0	3	3
Sp-Itarare	0	3	3
Sp-Jose Bonifacio	1	3	4
Sp-Lins	1	3	4

Sp-Mirandopolis	0	3	3
Sp-Orlandia	1	3	4
Sp-Penapolis	0	3	3
Sp-Porto Feliz	0	3	3
Sp-Presidente Venceslau	0	3	3
Sp-Registro	0	3	3
Sp-Santa Rosa de Viterbo	0	3	3
Sp-Tanabi	0	3	3
Sp-Vargem Grande Paulista	0	3	3
Sp-Aguai	0	2	2
Sp-Agudos	0	2	2
Sp-Aparecida	0	2	2
Sp-Artur Nogueira	0	2	2
Sp-Assis	1	2	3
Sp-Bariri	0	2	2
Sp-Brotas	0	2	2
Sp-Campo Limpo Paulista	1	2	3
Sp-Candido Mota	0	2	2
Sp-Capivari	2	2	4
Sp-Cruzeiro	0	2	2
Sp-Embu-Guacu	0	2	2
Sp-Guapiacu	0	2	2
Sp-Guararapes	0	2	2
Sp-Guaratingueta	0	2	2
Sp-Guariba	0	2	2
Sp-Ibate	1	2	3
Sp-Ibitinga	1	2	3
Sp-Ipua	0	2	2
Sp-Jacupiranga	0	2	2
Sp-Lucelia	0	2	2
Sp-Mairinque	0	2	2
Sp-Mococa	0	2	2
Sp-Nova Alianca	0	2	2
Sp-Paraguacu Paulista	0	2	2
Sp-Parapua	0	2	2
Sp-Pariquera-Acu	0	2	2
Sp-Pilar do Sul	0	2	2
Sp-Pitangueiras	0	2	2
Sp-Poa	3	2	5
Sp-Potim	0	2	2
Sp-Promissao	0	2	2
Sp-Ribeirao Bonito	0	2	2
Sp-Roseira	0	2	2
Sp-Santa Rita do Passa Quatro	1	2	3
Sp-Sao Joaquim da Barra	0	2	2

Sp-Sao Manuel	1	2	3
Sp-Socorro	0	2	2
Sp-Tambau	1	2	3
Sp-Taquarituba	1	2	3
Sp-Ubatuba	0	2	2
Sp-Valentim Gentil	0	2	2
Sp-Alvares Machado	0	1	1
Sp-Aracariguama	0	1	1
Sp-Araçoiaba da Serra	0	1	1
Sp-Auriflama	0	1	1
Sp-Bady Bassitt	1	1	2
Sp-Balsamo	0	1	1
Sp-Barrinha	0	1	1
Sp-Bocaina	0	1	1
Sp-Bom Jesus dos Perdoes	2	1	3
Sp-Borborema	0	1	1
Sp-Buri	0	1	1
Sp-Cajati	0	1	1
Sp-Cajuru	0	1	1
Sp-Campina do Monte Alegre	0	1	1
Sp-Capao Bonito	0	1	1
Sp-Cardoso	0	1	1
Sp-Casa Branca	0	1	1
Sp-Cedral	1	1	2
Sp-Cerqueira Cesar	1	1	2
Sp-Cesario Lange	0	1	1
Sp-Corumbatai	0	1	1
Sp-Cosmopolis	1	1	2
Sp-Cravinhos	0	1	1
Sp-Cubatao	0	1	1
Sp-Descalvado	0	1	1
Sp-Elias Fausto	0	1	1
Sp-Engenheiro Coelho	0	1	1
Sp-Florinea	0	1	1
Sp-Francisco Morato	0	1	1
Sp-Glicerio	0	1	1
Sp-Guaira	1	1	2
Sp-Guararema	0	1	1
Sp-Igarapava	0	1	1
Sp-Ilhabela	0	1	1
Sp-Ipeuna	0	1	1
Sp-Ipigua	0	1	1
Sp-Iracemapolis	2	1	3
Sp-Itai	0	1	1
Sp-Itapevi	0	1	1

Sp-Itapolis	0	1	1
Sp-Itupeva	0	1	1
Sp-Ituverava	0	1	1
Sp-Jandira	2	1	3
Sp-Jardinopolis	1	1	2
Sp-Junqueiropolis	0	1	1
Sp-Juquitiba	0	1	1
Sp-Laranjal Paulista	0	1	1
Sp-Lindoia	0	1	1
Sp-Lourdes	0	1	1
Sp-Matao	0	1	1
Sp-Meridiano	1	1	2
Sp-Mombuca	0	1	1
Sp-Mongagua	2	1	3
Sp-Monte Alegre do Sul	0	1	1
Sp-Monteiro Lobato	0	1	1
Sp-Morro Agudo	0	1	1
Sp-Nazare Paulista	0	1	1
Sp-Nhandeara	0	1	1
Sp-Novo Horizonte	0	1	1
Sp-Nuporanga	0	1	1
Sp-Oriente	0	1	1
Sp-Ouroeste	0	1	1
Sp-Palmital	0	1	1
Sp-Paranapanema	0	1	1
Sp-Piraju	0	1	1
Sp-Pirajui	0	1	1
Sp-Pompeia	0	1	1
Sp-Potirendaba	1	1	2
Sp-Pradopolis	0	1	1
Sp-Presidente Epitacio	0	1	1
Sp-Quata	0	1	1
Sp-Rafard	0	1	1
Sp-Rancharia	0	1	1
Sp-Rinopolis	0	1	1
Sp-Rio das Pedras	0	1	1
Sp-Sales Oliveira	0	1	1
Sp-Santa Adelia	0	1	1
Sp-Santa Branca	0	1	1
Sp-Santa Fe do Sul	0	1	1
Sp-Santa Maria da Serra	0	1	1
Sp-Santo Anastacio	0	1	1
Sp-Sao Francisco	0	1	1
Sp-Sao Jose do Rio Pardo	0	1	1
Sp-Sao Pedro	0	1	1

Sp-Sao Simao	0	1	1
Sp-Serra Negra	0	1	1
Sp-Tabatinga	2	1	3
Sp-Tapiratiba	0	1	1
Sp-Teodoro Sampaio	0	1	1
Sp-Torrinha	0	1	1
Sp-Tremembe	0	1	1
Sp-Tuiuti	0	1	1
Sp-Tupi Paulista	1	1	2
Sp-Uchoa	0	1	1
Sp-Vera Cruz	0	1	1
Sp-Estiva Gerbi	0	1	1
Sp-Ariranha	1	0	1
Sp-Biritiba-Mirim	1	0	1
Sp-Borebi	1	0	1
Sp-Cafelandia	1	0	1
Sp-Canas	2	0	2
Sp-Cosmorama	1	0	1
Sp-Estrela D Oeste	1	0	1
Sp-Guaimbe	1	0	1
Sp-Itajobi	1	0	1
Sp-Joao Ramalho	1	0	1
Sp-Manduri	1	0	1
Sp-Martinopolis	1	0	1
Sp-Nova Granada	1	0	1
Sp-Onda Verde	1	0	1
Sp-Queiroz	1	0	1
Sp-Santa Gertrudes	1	0	1
Sp-Sao Miguel Arcanjo	1	0	1
Sp-Sao Sebastiao da Grama	1	0	1
Sp-Serrana	1	0	1
Sp-Urania	1	0	1
Total	262	2.508	2.770

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados da RAIS Estabelecimento, CNAE 2.0 Classe 46877 (Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas) e Classe 38.32-7 (Recuperação de materiais plásticos), Ind. RAIS Negativa- Não.