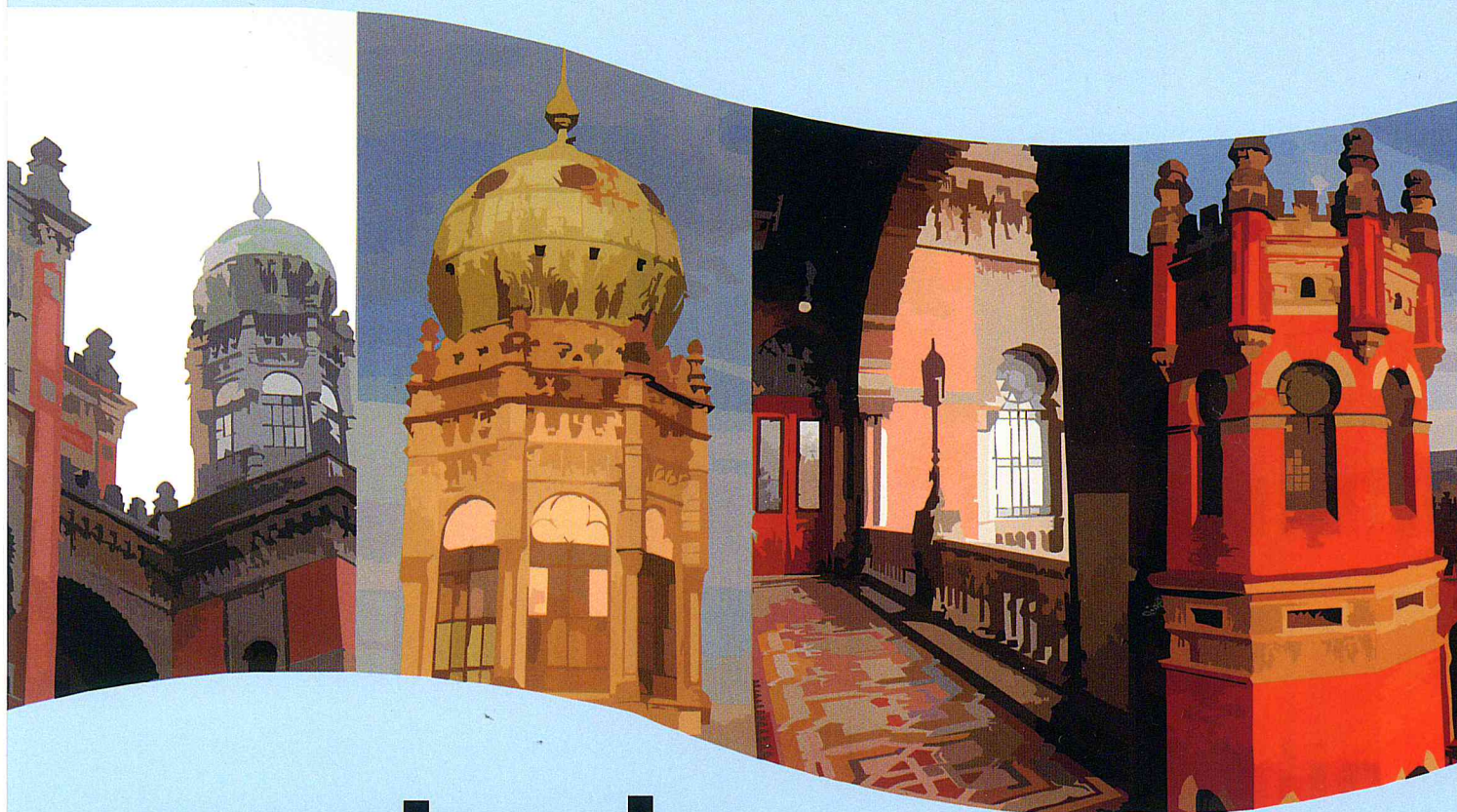
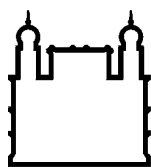




mestrado e doutorado em saúde pública



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

“Análise da cadeia de reciclagem do plástico e suas potencialidades no Brasil”

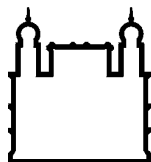
por

Liége Cardoso Castelani

*Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre
Modalidade Profissional em Saúde Pública.*

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Débora Cynamon Kligerman

Rio de Janeiro, janeiro de 2014.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



Esta dissertação, intitulada

“Análise da cadeia de reciclagem do plástico e suas potencialidades no Brasil”

apresentada por

Liége Cardoso Castelani

foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Dalton Marcondes Silva

Prof.^a Dr.^a Simone Cynamon Cohen

Prof.^a Dr.^a Débora Cynamon Kligerman – Orientadora

Catálogo na fonte
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica
Biblioteca de Saúde Pública

C349 Castelani, Liége Cardoso.

A cadeia de reciclagem do plástico no Brasil: fragilidades, potencialidades e desafios. / Liége Cardoso Castelani. Rio de Janeiro: s.n., 2014.

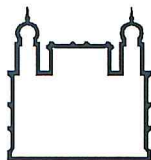
98 f., mapas, Tab., Graf.

Orientador: Kligerman, Debora Cynamon.

Dissertação (Mestre) Escola Nacional de Saúde Pública
Sergio Arouca

1. Plásticos. 2. Reciclagem. 3. Coleta de Resíduos Sólidos. 4. Brasil. I. Título.

CDD – 22.ed. – 363.7285



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

A U T O R I Z A Ç Ã O

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores.

Rio de Janeiro, 10 de janeiro de 2014.

Liége Cardoso Castelan

/Fa

RESUMO

Nos últimos trinta anos a discussão sobre os resíduos sólidos tem sido ampliada drasticamente mas, apesar dos avanços na legislação e em sua regulamentação, ainda há precariedade na coleta, coleta seletiva, tratamento e destinação final de resíduos na maior parte dos municípios do Brasil. Este trabalho buscou compreender todo o fluxo da reciclagem do plástico e identificou como principal fragilidade dos programas públicos de aproveitamento destes materiais nas regiões com menores percentuais de reciclagem, a distância entre as empresas recicladoras e estas regiões, já que a maior parte destas empresas se localizam nas regiões sul e sudeste. Espera-se que a pesquisa possa salientar a importância da gestão das cadeias de reciclagem de forma integrada apreciando o processo industrial a que está submetida como meio de viabilizar as metas de ampliação do aproveitamento de materiais previstas na versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

In the last thirty the discussions about solid waste has been dramatically amplified. However, despite the advances in the laws and their regulation, there is still precariousness in the collecting services, selective collection, treatment and final disposal in the most part of the Brazilian cities. This work tries to comprehend all the plastic recycling flux and has identify as the main fragility of the wasted materials reuse public programs, in the areas with the lowest recycling percentage, the distance between recycling companies and those areas, once the major part of these companies are located at the south and southeast of Brazil. Is been expected that this research could underline the importance of the integrated recycling chain management considering the industrial process that is subjected as a way to enable the target for expansion of the materials reuse, provided at the primary version of the Solid Waste National Plan.

“O que prevemos raramente ocorre; o que
menos esperamos geralmente acontece.”
(Benjamin Disraeli)

AGRADECIMENTOS

Todos os passos da caminhada deste curso de mestrado que finalizam com esta pesquisa são relembradas agora nesta página de agradecimentos. Talvez a primeira lembrança deve ser dedicada à Deus, que me ofereceu a oportunidade de participar deste curso. Um mestrado extraordinário que reuniu pessoas, profissionais, colegas fantásticos, cada um com sua experiência pessoal e profissional, fizeram com que o ano tivesse um nível de discussões impressionante.

Agradeço à minha família, Junior, obrigada por compreender a importância deste tempo dedicado. André, amigo, parceiro de longas filosofadas, obrigada por me mostrar todo dia que era possível. José Dias, seu apoio e sua marca está nesta aqui também. Obrigada equipe da Funasa: Cris, Doriva, Max, Rodrigo, Edu, Virgínia, Kilmia, por terem enfrentado comigo um ano cheio de desafios.

Um muito obrigada também à minha orientadora, Débora, sua dedicação foi o que me fez perceber que valia a pena, obrigada por manter a fé, e à coordenadora do curso, Clarice, obrigada pela sua intensa dedicação à este curso.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
OBJETIVO GERAL	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
HIPOTESE	2
METODOLOGIA	2
CAPÍTULO 1 - PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	5
1.1. -Marco Legislativo	5
1.2. -Produção dos Resíduos Sólidos no Brasil	15
CAPÍTULO 2 - PANORAMA DA CADEIA DA RECICLAGEM NO BRASIL	17
2.1. A Indústria da Reciclagem	19
2.2. Processos e atores da Reciclagem	24
2.3. A coleta seletiva no brasil	28
2.4. Beneficiamento Inicial de materiais recicláveis em Unidades de Triagem	34
2.4.1. Catadores de Materiais Recicláveis	37
2.5. Beneficiamento Industrial de materiais recicláveis em unidades de recicladoras	53
2.5.1. Beneficiamento Industrial de materiais recicláveis em unidades de recicladoras	58
2.6. Transformação Industrial do plástico	64
CAPÍTULO 3 - VIABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS DE RECICLAGEM DO PLÁSTICO	68
3.1. Potencial da ampliação da reciclagem do plástico	68
3.2. O custo do transporte rodoviário do plástico	71
3.3. Viabilidade do transporte do plástico reciclável por estágio de beneficiamento.	77
CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
RECOMENDAÇÕES	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
ANEXOS	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Plano de trabalho metodológico.....	4
Figura 2 – Evolução da PNRS no tempo.....	7
Figura 3 - Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos	7
Figura 4 - Ordem de prioridade para gerenciamento de Resíduos Sólidos.	8
Figura 5 - Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	10
Figura 6 - Cadeia Simplificada do processo produtivo da Reciclagem.....	11
Figura 7 - Sistema de Reciclagem.....	11
Figura 8 - Cadeia produtiva de recicláveis	19
Figura 9 – Área de abrangência da coleta seletiva em atividade nos municípios brasileiros.....	30
Figura 10 - Coletas Seletiva Interrompida pelos gestores municipais	31
Figura 11 - Mapa da distribuição da coleta seletiva no Brasil.	32
Figura 12 - Participação dos catadores na coleta seletiva.	34
Figura 13 - Fluxograma da Unidade de Triagem	35
Figura 14 - Órgãos pertencentes ao CIISC.....	45
Figura 15 - Grupos de trabalho do Pró-Catador	46
Figura 16 - Mapa de distribuição de Cooperativas por UF	50
Figura 17 - Mapa de distribuição de Catadores por UF	51
Figura 18 - Mapa das empresas recicladoras - Brasil.....	56
Figura 19 - Mapa das empresas recicladoras - Região Sudeste.....	57
Figura 20 - Mapa das empresas recicladoras - Região Sul.....	57
Figura 21 - Mapa das empresas recicladoras de plástico – Brasil.	61
Figura 22 - Mapa das empresas transformadoras de plástico no Brasil	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percapita de produção de Resíduos Sólidos no Sudeste	16
Tabela 2 - Composição Média dos Resíduos Sólidos Coletados no Brasil	18
Tabela 3 - Situação da coleta seletiva no Brasil.....	31
Tabela 4 - Classificação Gravimétrica da Coleta Seletiva	33
Tabela 5 - Famílias de catadores de material reciclável cadastradas no Cadunico.	41
Tabela 6 - Investimentos do governo federal para os catadores.....	48
Tabela 7 - Municípios com Cooperativa ou associação de Catadores de materiais Recicláveis.....	49
Tabela 8 - Número de Cooperativas/Associações de catadores por região do Brasil	50
Tabela 9 - 1ª tabela demonstrativa da polarização dos serviços da cadeia de reciclagem	52
Tabela 10 - Empresas recicladoras por tipo de material	55
Tabela 11- 2ª tabela demonstrativa da polarização dos serviços da cadeia de reciclagem	58
Tabela 12- Empresas Recicladoras de Plástico por região do Brasil.	61
Tabela 13- Empresas recicladoras de plástico no Brasil	62
Tabela 14- Natureza Jurídica dos recicladores de plástico.....	63
Tabela 15 - Porte das empresas recicladoras de plástico.....	64
Tabela 16 - Empresas transformadoras de plástico por região do Brasil.	65
Tabela 17 - Quantidade de Plástico presente do Resíduo Sólido Urbano	68
Tabela 18 - Percentual de tipos de plásticos comprados por recicladores	71
Tabela 19 - Cotações de preço de plástico segundo estágio de beneficiamento.	77
Tabela 20 - Distâncias máximas por fase de beneficiamento do plástico	79
Tabela 21 - Gráficos de Preço do frete (R\$) pela Distância (Km) para o PS Branco	97
Tabela 22 - Gráficos de Preço do frete (R\$) pela Distância (Km) para o PET	98

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados	15
Gráfico 2 - Produção Percapita de Resíduos Sólidos Urbanos.....	16
Gráfico 3- Índice Global de Reciclagem no Brasil (%)	17
Gráfico 4 - Composição dos Resíduos Sólidos coletados por região (Ton/dia).....	18
Gráfico 5 - Evolução das indústrias de reciclagem e transformação.....	23
Gráfico 6 - Evolução da Reciclagem Mecânica de Plástico no Brasil	24
Gráfico 7 - Empresas recicladoras por Estado no Brasil.....	55
Gráfico 8 - Mercado consumidor de Plástico reciclado no Brasil (Ton.).....	59
Gráfico 9 - Empresas recicladoras de plástico por Estado no Brasil.....	60
Gráfico 10- Evolução do cadastro de empresas recicladoras de plástico	63
Gráfico 11 - Faturamento do Setor de Transformados Plásticos R\$ Bilhões.....	66
Gráfico 12 - Percentual de plástico presente nos resíduos sólidos urbanos	69
Gráfico 13 - Matriz de transporte do Brasil	73
Gráfico 14 - Preço frete Fracionado pela quilometragem percorrida.....	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -Fluxo de induções à reciclagem	21
Quadro 2 -Terminologias sugeridas para classificação dos atores da rota do PET e as atividades desempenhadas.....	25
Quadro 3 -Classificação dos serviços e atores da cadeia de reciclagem	27
Quadro 4 -Investimentos básicos para a Unidade de triagem.	36
Quadro 5- Referências da PNRS aos Catadores de Materiais Recicláveis.	38
Quadro 6 - Referências do Decreto nº 7.404/2010 aos Catadores de Materiais Recicláveis	39
Quadro 7 -Classificação Brasileira de Ocupações	41
Quadro 8 - Ações estruturantes de apoio aos Catadores de Materiais Recicláveis	44
Quadro 9 - Classificação Nacional de Atividade Econômica para Empresa Recuperadora de Plástico	62
Quadro 10 - Medidas da Proposta de Acordo Setorial para o Sistema de Logística Reversa do setor de Embalagens	70
Quadro 11 - Classificação dos serviços da cadeia de recicláveis pelo estágio de beneficiamento do plástico	78
Quadro 12 - Distâncias Rodoviárias entre as Principais Cidades Brasileiras.....	80

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Planilha referencial de custos para o transporte de cargas secas fracionadas	93
Anexo 2 -Planilha de cálculo de custo de frete para 1 tonelada de carga	94
Anexo 3 -Gráficos comparativos de preço de frete pela distância percorrida.....	95

INTRODUÇÃO

Acredita-se que um dos fatores determinantes para a sustentabilidade dos programas de reciclagem está relacionado diretamente à proximidade dos centros de coleta à indústria recicladora. A análise dos percentuais de aproveitamento de materiais, nas diversas regiões do Brasil, demonstra que as empresas recicladoras são o refletor de incentivos para o desenvolvimento da reciclagem, pois agregam valor aos materiais e podem alavancar as cadeias de separação de materiais.

A considerar o potencial de ampliação da disponibilidade de matéria-prima secundária no mercado de recicláveis determinado pelo sequencial cumprimento da nova regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, será necessário o planejamento regionalizado e a formulação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da indústria da reciclagem, sobretudo nas regiões do país onde a indisponibilidade de mercado e a distância de centros produtivos inviabiliza economicamente o efetivo aproveitamento dos materiais selecionados.

A proposta para este trabalho será analisar a cadeia produtiva da reciclagem de materiais plásticos no Brasil a partir das dificuldades de transporte dos materiais recicláveis aos centros recicladores e da avaliação da necessidade de desenvolvimento da indústria da reciclagem considerando que esses materiais são destinados prioritariamente à fabricação de embalagens e, por isso, seu tempo de vida útil entre a fabricação do artefato e sua deposição no lixo é de apenas alguns dias.

A ampliação do ciclo de vida dos materiais plásticos com seu retorno à indústria de transformação é um grande desafio ambiental e empresarial – público e privado na medida em que se calcula a geração de 24.771 toneladas por dia deste material no Brasil (MMA, 2011).

A necessidade de desenvolvimento da indústria recicladora de plástico se acentua nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste que são responsáveis por boa parcela da produção deste resíduo (43% - MMA, 2011) e em contrapartida possui a menor parte do cadastro de indústrias recicladoras deste material (17% - CEMPRE 2013) fazendo com que o custo de transporte aos centros de disponibilidade de empresas recicladoras (Sul e Sudeste 75%) atue de modo a dificultar a ampliação dos investimentos neste setor.

OBJETIVO GERAL

Analisar o fluxo da cadeia de reciclagem no Brasil com vistas à definir as dificuldades e potencialidades da reciclagem do plástico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Compor um panorama aproximado da reciclagem de Resíduos Sólidos no Brasil e sua relação com o número e porte de empresas recicladoras do plástico instaladas visando compreender os fluxos e a polarização de demanda industrial geradora de valor.

Detalhar os requisitos da logística de mercado do plástico reciclável para avaliar a viabilidade de produção deste material nas regiões mais distantes dos centros de produção, considerando seus vários estágios de beneficiamento e o custo do transporte rodoviário.

HIPOTESE

A reciclagem é um processo complexo que envolve a interação dos setores público e privado na estruturação de um processo produtivo com a disponibilidade de matéria prima e um parque de beneficiamento e de transformação em produto final. Acredita-se que a concentração das empresas recicladoras dos materiais recicláveis nas regiões sul e sudeste do Brasil e a distância destes centros de produção das regiões norte, nordeste e centro-oeste seja um fator preponderante para definir a viabilidade da reciclagem do plástico nestas regiões.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva com pesquisa bibliográfica, documental e de levantamento. A pesquisa é exploratória pois visa proporcionar maior familiaridade com o tema e universo da reciclagem no Brasil. É descritiva na medida em que irá descrever os fluxos da reciclagem e detalhar os requisitos da logística de mercado do plástico no Brasil (GIL,2010).

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa é bibliográfica já que foram pesquisados artigos, livros, teses e dissertações utilizando diversas bases de dados com os descritores: resíduos sólidos, reciclagem, plástico reciclável, cadeia da reciclagem, indústria da reciclagem, custo de transporte rodoviário, etc. Também houve pesquisa documental onde foram analisados documentos, relatórios, tabelas e materiais primários que não receberam

ainda um tratamento analítico, e foram reestruturados e reelaborados dos de acordo com os objetos da pesquisa (GIL,2010).

A pesquisa teve início com a descrição da legislação relativa aos resíduos sólidos e seu alcance, interação e exigências para a aplicação dos processos de aproveitamento de resíduos com a reciclagem de materiais. Estes dados foram complementados com o panorama da produção de resíduos sólidos levando em consideração as características e diferenças quantitativas das regiões do Brasil e o reflexo destes percentuais na cadeia de reciclagem.

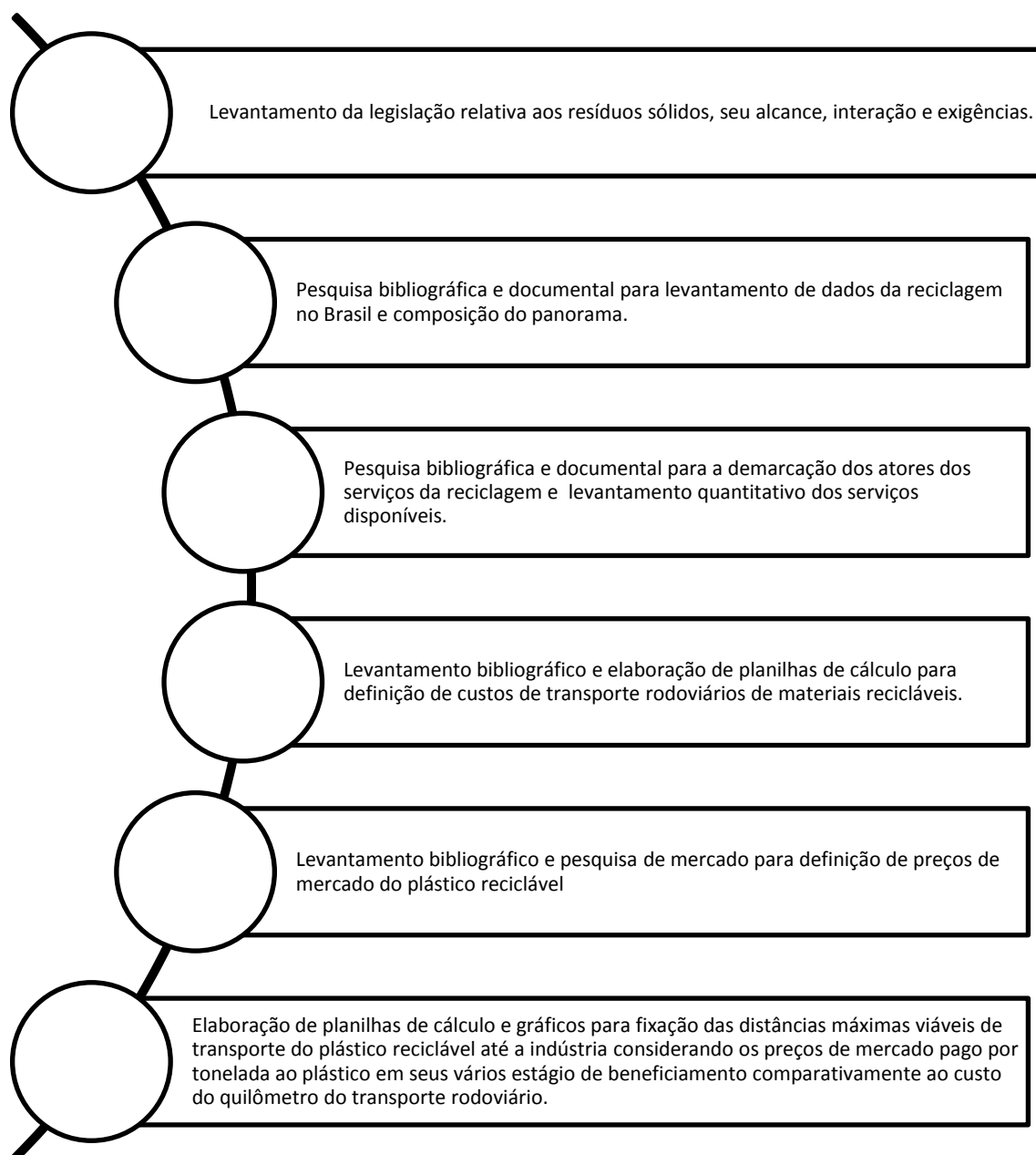
Para a análise do fluxo da cadeia de reciclagem foi utilizada metodologia para descrição e simplificação dos sistemas produtivos, seus atores e responsáveis em cada etapa. A construção do conceito simplificado da cadeia de processos da reciclagem e seus atores permitiu o levantamento quantitativo dos serviços disponíveis e atuantes no fluxo da reciclagem – coleta seletiva, beneficiamento inicial, beneficiamento industrial e transformação (plástico).

Estes dados foram trabalhados de forma a serem utilizados para realizar equiparações relativas à disponibilidade de matéria-prima e disponibilidade de serviços da reciclagem por regiões do Brasil.

O detalhamento dos requisitos de logística para o plástico reciclável foi realizado levando em consideração os preços de mercado pago por tonelada ao plástico considerando seus vários estágio de beneficiamento comparativamente ao custo do quilômetro do transporte rodoviário e definidas as distâncias máximas viáveis de transporte do material até a indústria.

Por fim, acredita-se que foi obtido um mapeamento do potencial de desenvolvimento de indústrias recicladoras de Plástico nas regiões mais afastadas dos centros polarizados como forma de motivar a formulação de política pública de apoio ao investimento na indústria da reciclagem para viabilizar o alcance das metas de ampliação do aproveitamento de materiais recicláveis de Resíduos Sólidos Urbanos da PNRS.

Figura 1 – Plano de trabalho metodológico



CAPÍTULO 1 - PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

1.1. -Marco Legislativo

Resíduos Sólidos é um tema extenso e abrangente que envolve absolutamente todos os setores da sociedade em seu gerenciamento. Sua relevância pode ser definida pelo avanço das discussões em torno do tema nos últimos 30 anos quando se tornou uma das grandes preocupações socioambientais da atualidade.

A Constituição Federal, 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 saúde e 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”.

O Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social compilou e publicou as regulamentações específicas relacionadas aos Resíduos Sólidos indicando que, inicialmente, houveram alterações nos procedimentos e nos cuidados com a sua destinação. Em seguida a foi promulgada a Lei nº. 9.974/00 que trata dos procedimentos para embalagens de agrotóxicos e a Lei nº. 9.966/00 que estabelece princípios básicos a serem obedecidos nos lançamentos de óleo e substâncias nocivas à água em instalações portuárias, plataformas e navios. As Normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro) também contribuíram para a regulamentação inicial do setor.

Também o Artigo 56 do Código Penal Ambiental, trata das penas aplicadas a atuação em desacordo legal para resíduos tóxicos e perigosos.

Até o início dos anos 2000, as regulamentações e normas referentes aos Resíduos Sólidos não articulavam o setor de forma abrangente e produziam lacunas na demarcação de conceitos e definições para o gerenciamento do setor. O processo de elaboração e aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos foi extenso e marcado por fortes divergências de interesses nas mais variadas esferas de influência do setor. Durante quase 20 anos as discussões foram ampliadas e a temática do Lixo fortalecida na sociedade.

Impulsionados pela campanha para mudar a situação de milhares de crianças trabalhando em lixões em todo o mundo e também para valorizar as atividades dos catadores do Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) em 1998, foi criado o Fórum Nacional Lixo e Cidadania com 24 fóruns estaduais e vários municipais que foram decisivos na promoção da causa da gestão responsável de resíduos com inclusão dos catadores.

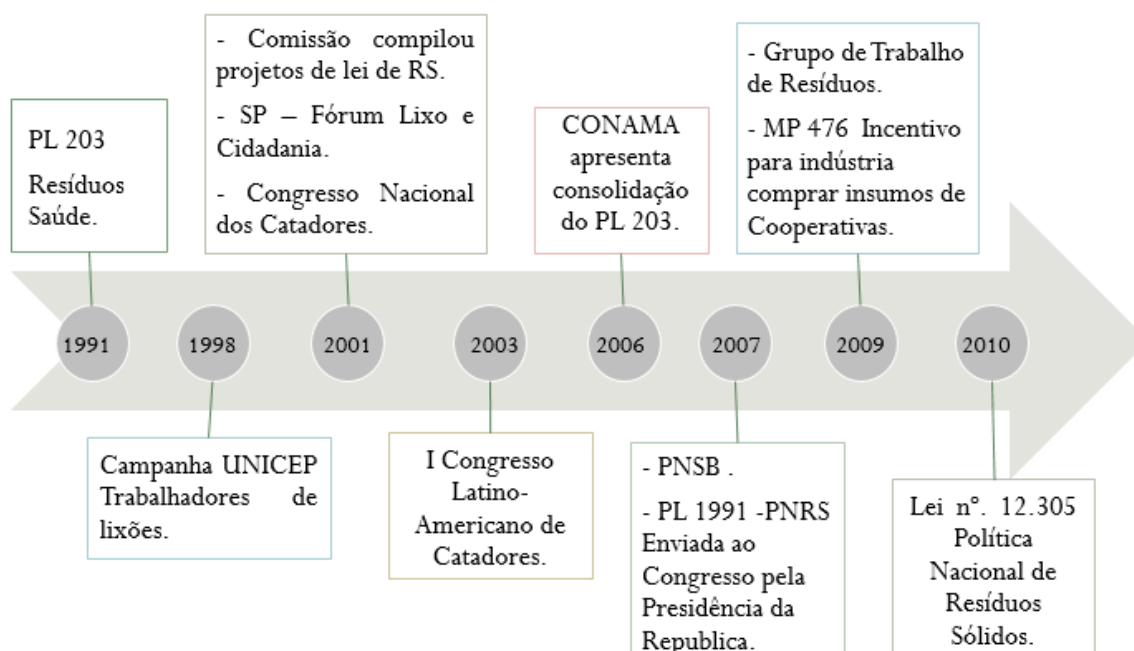
Em 1999, ocorreu o I Encontro Nacional de Catadores de Papel e, em 2001, o I Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, marcos iniciais da formação do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis e da disseminação da importância da coleta seletiva com a inclusão dos catadores como protagonistas do processo de gestão compartilhada.

O Projeto Interministerial Lixo e Cidadania: Combate à Fome Associado à Inclusão de Catadores e Erradicação de Lixões criado em 2003 no mesmo ano do I Congresso Latino-Americano de Catadores fortaleceu o processo de organização e de cobrança de políticas públicas para o setor. Também nas edições da Conferência de Meio Ambiente de 2003 e de 2005 houve vários debates e seminários sobre resíduos com o objetivo de reunir contribuições para a política nacional em discussão.

Em 2007 a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº. 11.445/07) estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico trazendo a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos urbanos como um de seus componentes e exigiu a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico que deverão conter metas de universalização para estes serviços incluindo o manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos no país.

Nesta fase, os atores do mercado de materiais recicláveis, catadores, sucateiros, cooperativas e indústrias de processamento de materiais, fortalecidos pelo fluxo econômico da reciclagem, estavam inseridos nos processos de discussão, pelos ganhos econômicos sociais e ambientais de suas atividades. Para exemplificar este processo pode ser citada a Medida Provisória 476 que concedeu crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para indústrias que comprassem insumos das cooperativas. A renúncia fiscal, estimada em R\$ 500 milhões, previu desconto escalonado de até 50% para a compra de insumos reciclados das empresas, enquanto a aquisição em cooperativas teria redução de 100%, mas essa medida foi suspensa quando a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi sancionada (ETHOS, 2012).

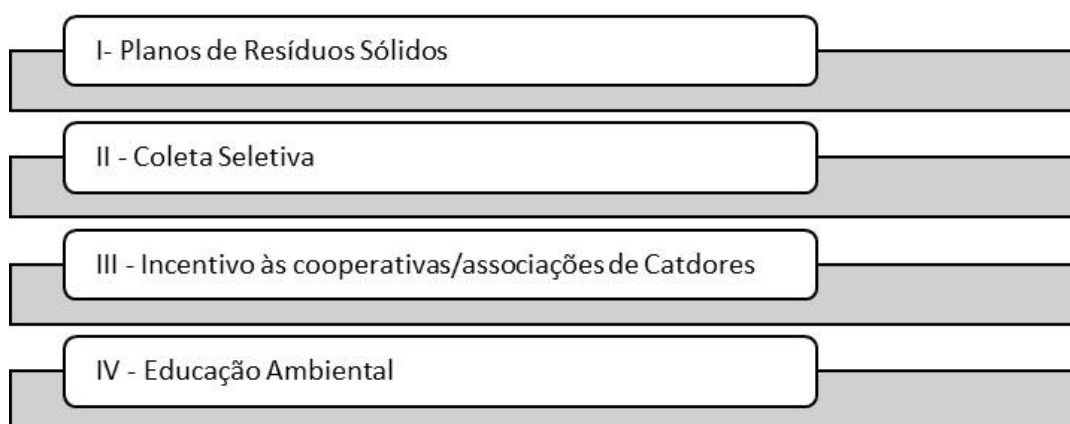
Figura 2 – Evolução da PNRS no tempo



Fonte: Elaboração própria baseado em ETHOS,2012

O projeto que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi sancionado pela Presidência da República em dois de agosto de 2010 sem nenhum veto, como Lei nº. 12.305/10 e regulamentada em dezembro, por meio do Decreto nº. 7404/2010 contemplando instrumentos como a responsabilidade compartilhada e a determinação de contemplar a inclusão social dos catadores. Na Figura 3 são apresentados alguns instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. São 16 instrumentos para aplicação da Política de Resíduos, dentre eles:

Figura 3 - Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos



Fonte: PNRS (Lei 12305, 2007).

A PNRS estabeleceu as diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos de forma integrada criando uma nova perspectiva de gestão para setor com definições das responsabilidades pelo gerenciamento dos diversos tipos de materiais gerados nas atividades domésticas, empresariais e industriais além do reconhecimento do Resíduo Sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (Lei 12305, 2007).

Complementarmente, a PNRS considera o Resíduo Rejeito unicamente aquele material não passível de ser adotado como matéria prima em uma cadeia produtiva, ou seja, serão reutilizados e reciclados os Resíduos Sólidos e apenas sua parcela de Resíduos Rejeitos terá disposição final em aterros sanitários.

Com isso, fica estabelecida a exigência legal para a reciclagem e a prioridade na gestão dos resíduos para o aproveitamento dos materiais definida com a seguinte escala (Figura 4)

Figura 4 - Ordem de prioridade para gerenciamento de Resíduos Sólidos.



Fonte: PNRS (Lei 12.305, 2007).

É definida também a obrigatoriedade da coleta seletiva priorizando a participação de catadores de materiais recicláveis (Lei 12305, 2007):

- A coleta seletiva dar-se-á mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos
- O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos.
- O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.
- Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva os consumidores são obrigados a:
 - I. acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

- II. disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Como forma de impulsionar a participação dos Catadores a PNRS alterou a Lei nº. 8.666/1993, dispensando de licitação as contratações de cooperativas, associações ou outras formas de organização de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na prestação dos serviços de coleta seletiva. Definiu ainda, a priorização de repasses de recursos da União para Municípios que adotem a coleta seletiva praticada por catadores.

Considerando que a PNRS determina o prazo de agosto de 2014, para a extinção de todos os lixões com a estruturação de disposições final adequadas em aterros sanitários que somente poderão receber resíduos rejeitos, torna-se indispensável refletir sobre a amplitude das ações e estruturas necessárias para viabilizar seu cumprimento.

Inequivocamente há a necessidade de amplo investimento em planejamento e políticas públicas locais e regionais como forma de estruturar as redes de destinação final de Resíduos Sólidos.

Para o entendimento do fluxo de destinação final de resíduos sólidos é importante a compreensão de seu conceito legal:

Destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Lei 12.305, 2007).

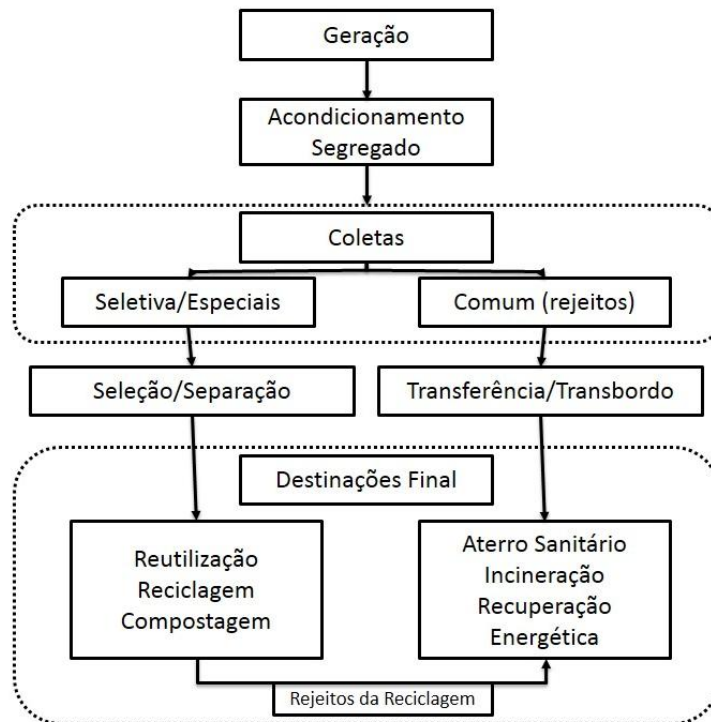
Ou seja, são classificados como destinação final a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a incineração e o aterro sanitário unicamente para disposição final de resíduos rejeitos.

A PNRS diferencia conceitualmente a destinação final da disposição final como pode ser observado no Art. 3º:

Disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Lei 12.305, 2007).

O gerenciamento das atividades pode ser percebido conforme o fluxo de processos da Figura 5:

Figura 5 - Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos



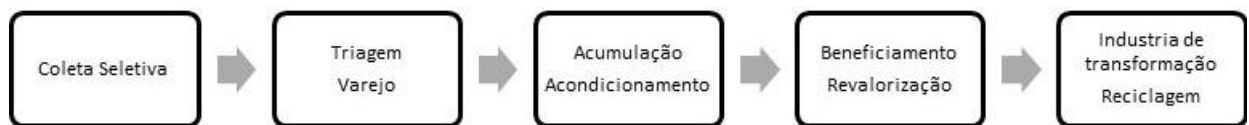
Fonte: Elaboração própria

A complexidade dos sistemas de Resíduos Sólidos é demonstrada na Figura 5 - Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, onde estão destacados as diversas alternativas para a destinação final. A implantação do gerenciamento de Resíduos Sólido no Brasil conforme os preceitos da PNRS é um desafio de enormes proporções. Os esforços requeridos envolvem a sociedade como um todo e exigirão a valorização dos aspectos ambientais, econômicos e sociais no fluxo de gerenciamento de resíduos sólidos.

O aspecto ambiental é estimado pela redução da geração de resíduos, redução da utilização de insumos primários nos processos produtivos e a redução da poluição causada ao meio ambiente. O aspecto social, pela inclusão de populações desfavorecidas ao fluxo de gerenciamento de resíduos gerador de trabalho e renda. O aspecto econômico é influenciado pelos aspectos ambiental e social e estimulado pela gama de oportunidades empresariais que serão geradas à medida que se prevê a ampliação de materiais no mercado de recicláveis.

Ainda que a PNRS considere a Reciclagem um procedimento de Destinação Final de Resíduos Sólidos, na prática, a disponibilização de resíduos segregados previamente pelos consumidores à “reciclagem” representa a fase inicial de uma ampla e complexa cadeia de negócios e procedimentos tecnológicos que antecedem a efetiva destinação final dos resíduos com sua utilização como matéria prima secundária nos processos produtivos. Na Figura 6 é apresentada a cadeia simplificada do processo de reciclagem.

Figura 6 - Cadeia Simplificada do processo produtivo da Reciclagem



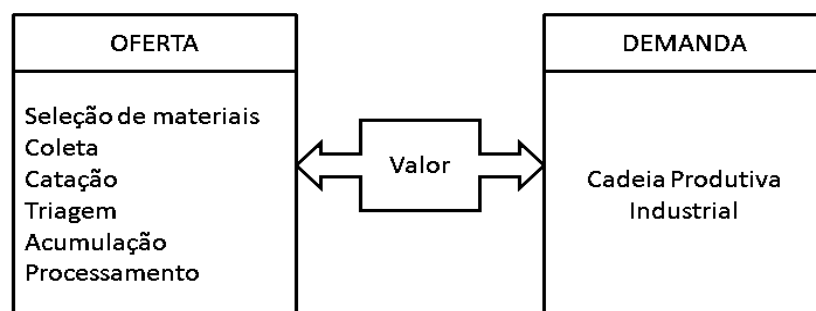
Fonte: Adaptado de Instituto Ideas, 2006

Considerando a sequência da Figura 6 - Cadeia Simplificada do processo produtivo da Reciclagem, é importante considerar a relevância econômica de mercado (FIGUEREDO, 2012) como estímulo à reciclagem de materiais e o equilíbrio entre oferta/demanda de matéria-prima secundária.

O sistema retroalimentável de geração de valor à matéria-prima secundária se dá à medida que a indústria da reciclagem desenvolve tecnologia para a sua utilização e é ampliada à medida que estes materiais estão disponíveis no mercado (SOUZA, 2005).

A viabilidade econômica de mercado do sistema de Reciclagem depende do equilíbrio entre a estrutura de coleta seletiva e a inclusão de Catadores e o desenvolvimento da indústria de utilização de materiais recicláveis conforme representado na Figura 7.

Figura 7 - Sistema de Reciclagem



Fonte: Elaboração Própria

A Política Nacional de Resíduos Sólidos considera a Reciclagem uma das soluções dentro o rol de procedimentos de destinação final dos resíduos sólidos. A complexidade do tema, os processos, procedimentos atores e responsáveis envolvidos no tema produzem uma dimensão em cadeia interligada impossível de ser traduzida por meio de leitura linear. Para ser considerado um processo de destinação FINAL, é preciso considerar cada um dos procedimentos necessários ao fechamento do ciclo de vida consumo-pós-consumo e seus responsáveis.

A importância que a PNRS deu à reciclagem pode ser observada na conceituação de Resíduos Sólidos como algo que deve ser visto como um bem econômico e de valor social, que gera trabalho e renda e é promotor de cidadania.

Outras definições legais do Art. 3º da PNRS podem ser citadas como forma de compreender a amplitude do estímulo à reciclagem e a delimitação das responsabilidades na gestão de resíduos sólidos.

Ciclo de Vida - Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

Coleta Seletiva - coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

Geradores de Resíduos Sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo.

Logística Reversa: 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.

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

Responsabilidade Compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos

resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.

A união dos conceitos às determinações da Lei são uma forte inovação do setor considerando que a responsabilidade pelo manejo dos resíduos sólidos deixa de ser exclusiva do Poder Público, mas compartilhada pelos demais setores da sociedade, principalmente os envolvidos no ciclo de vida dos produtos, no caso, fabricantes, distribuidores e consumidores finais.

Ainda assim, fica claro (STEDILE, 2011) o fortalecimento da responsabilidade do setor público à medida que o planejamento, a gestão dos processos e seu gerenciamento são de titularidade pública, ou seja, cabe ao titular do serviço público de limpeza urbana o papel de principal articulador e garantidor de toda a política, além do dever de garantir uma correta destinação aos resíduos.

O artigo 8º da PNRS, no seu inciso III, afirma que são instrumentos de aplicação da política: a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

A logística reversa, segundo Leite (2009) é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Com isso entende-se que responsabilidade compartilhada engloba a logística reversa (STREIT, 2013), mas não se resume a ela e que o ciclo de vida é um conceito mais amplo que Logística Reversa porque a vida de um produto não termina com a entrega para o cliente.

A Logística Reversa quando efetivamente instalada, estruturada em cadeias produtivas, gerará efeitos de ganhos econômicos, sociais e ambientais desencadeados por um conjunto de ações e técnicas aplicados com o objetivo de restituir o resíduo sólido às empresas, reaproveitando-o no próprio ciclo produtivo ou em outro, ou ainda descartando-o adequadamente.

De acordo com Leite (2012), a Logística Reversa administra os produtos de pós-venda (com pouco ou nenhum uso) e os de pós-consumo (sem utilidade para o primeiro usuário). Os produtos de pós-consumo, geralmente não retornam ao fabricante e são alocados em destinos

seguros como aterro sanitário ou incineração, e também aos não seguros como lixões e outros locais impróprios. A Logística Reversa proporciona a possibilidade de revalorização destes produtos, por meio dos canais: reciclagem.

STEDILE (2011) faz um compilado de juízos considerando que se pode entender a logística reversa como: (i) gestão integral do fluxo de retorno das embalagens; (ii) atividades enfocadas na redução, reutilização e reciclagem, ou seja, a gestão e distribuição dos resíduos das embalagens; (iii) conjunto de ações que visam à reutilização de produtos e materiais; (iv) conjunto de atividades e habilidades gerenciais logísticas relacionadas à redução, administração e disposição de resíduos, derivados de produtos ou embalagens; (v) ou o fluxo de materiais de pós-consumo até a sua reintegração ao ciclo produtivo, na forma de um produto equivalente ou diverso do produto original, ou retorno do bem usado ao mercado.

A Logística Reversa atribui um ônus a todas as fases do ciclo de produção e consumo, além de garantir aos resíduos reutilizáveis a atribuição de valor econômico e a sua reintegração ao ciclo de produção, para fins de reaproveitamento e economia de bens naturais incluindo e distribuindo os custos econômicos, ambientais e sociais destes processos numa aplicação do princípio do poluidor pagador.

Ainda mais intenso o art. 33 da PNRS trata de resíduos específicos como agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e lâmpadas e explicita o dever solidário à implementação de um sistema de logística reversa por parte dos fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores, que busque o retorno dos produtos após o consumo, independentemente dos serviços públicos de coleta e manejo de resíduos.

A PNRS conferiu a toda a sociedade o dever de cooperar com a questão dos resíduos, e sua amplitude alcança temas relacionados à cidadania, direitos humanos e educação ambiental tratando não mais como problema, transformando-o em recurso.

A transversalidade continua quando trata do tópico de combate à miséria, tendo em vista a preocupação com a inclusão dos catadores de materiais recicláveis

A gestão pública, as parcerias, os acordos setoriais a inclusão social e o desenvolvimento dos setores de serviços ambientais são fatores essenciais para a implantação da PNRS. A Conexão entre os custos, os serviços e os atores envolvidos neste processo é uma rede complexa que deve ganhar muita atenção para a aplicação de modelos sustentáveis com investimentos

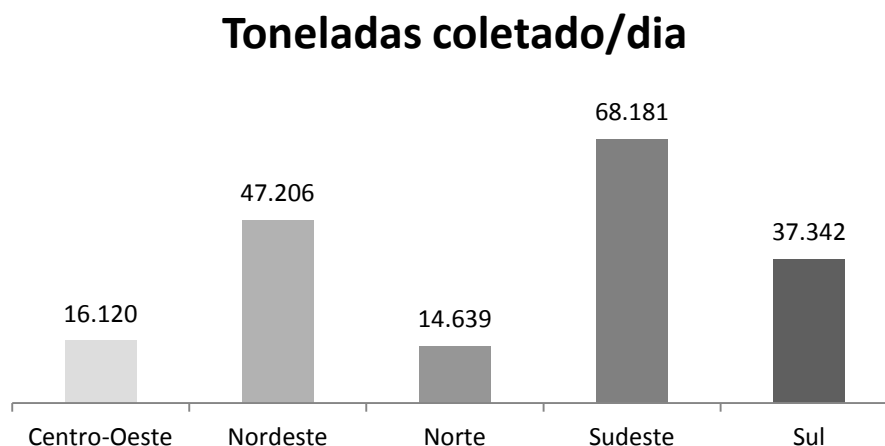
necessários para alcançar as metas previstas na Minuta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

1.2. -Produção dos Resíduos Sólidos no Brasil

São inúmeras limitações para utilização dos dados secundários oficiais do setor de Resíduos Sólidos no Brasil. Não há precisão necessária para definição do quantitativo de Resíduos Sólidos gerados no País considerando que os dados disponíveis atualmente pela PNSB (IBGE, 2008) dizem respeito aos quantitativos de resíduos coletados obtido por meio da auto declaração das entidades prestadoras do serviço de manejo de resíduos, mas não necessariamente todo o resíduo sólido gerado é coletado.

Ainda assim, são dados disponíveis que podem ser utilizados para a compreensão da amplitude do tema no Brasil, ainda que não exatos. Desta forma, o Gráfico 1 apresenta a quantidade de Resíduos Sólidos coletados por regiões no Brasil segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento do IBGE de 2008.

Gráfico 1 - Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados

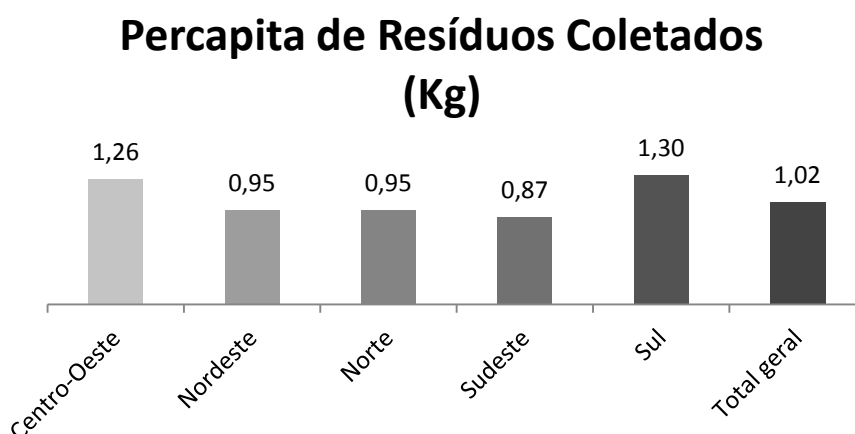


Fonte: PNSB, IBGE, 2008.

Estes dados iniciais, mesmo que não possuam exatidão já que excluem informações de Resíduos não coletados, oferecem uma boa oportunidade de estimativa dos desafios a serem enfrentados para o gerenciamento de Resíduos Sólidos no Brasil com um total de 183.488 toneladas de Resíduos coletados por dia. Podem ser utilizados para mensurar a demanda de estruturas para sua destinação final – reutilização, reciclagem, compostagem, disposição em aterro ou recuperação energética.

Os dados de quantidade de resíduos são utilizados também para o cálculo da estimativa da produção percapita de Resíduos Sólidos considerando a população do CENSO 2010 (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Produção Percapita de Resíduos Sólidos Urbanos



Fonte: PNSB e CENSO (IBGE 2008 e 2011)

No Gráfico 2 observa-se que há dificuldades para a utilização dos dados disponibilizados uma vez que se percebe que o Sudeste, região de maior produção de resíduos, possui o menor percapita do país. Para verificar a contradição a Tabela 1 demonstra de forma mais específica os índices percapita de geração de resíduos por estado da região sudeste.

Tabela 1 - Percapita de produção de Resíduos Sólidos no Sudeste

Região	UF	Coletado (Ton)	Pop. (2010)	Percapita(Kg/Hab.dia)
Sudeste	Minas Gerais	13 365	19.595.309	0,68
	Espírito Santo	3 745	3.512.672	1,07
	Rio de Janeiro	13 232	15.993.583	0,83
	São Paulo	37 839	41.252.160	0,92

Fonte: PNSB e CENSO (IBGE 2008 e 2011)

A inconsistência no baixo valor percapita da região sudeste deve-se ao baixo índice do estado de Minas Gerais – considerando os dados de resíduos coletados pela população do estado, conforme Tabela 1.

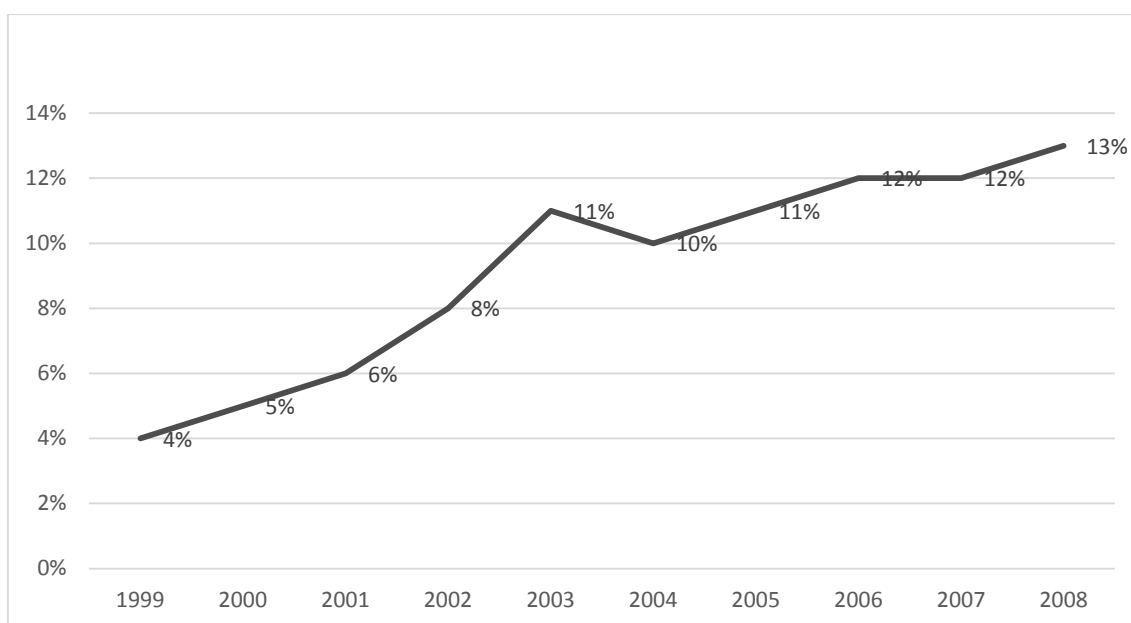
CAPÍTULO 2 - PANORAMA DA CADEIA DA RECICLAGEM NO BRASIL

Figueredo (2012) citando dados do CEMPRE demonstra que os índices globais de reciclagem no Brasil na década de noventa eram irrisórios, saltando de 1% no começo da década, para 4% 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. Em comparação com alguns países da América Latina e Caribe, os índices de reciclagem brasileiros são superiores aos do México (6,5%, em 2005) e Argentina (4,5%, em 2004).

A partir do final dos anos noventa e na última década houve um salto significativo nos índices de reciclagem dos materiais em relação à massa global de resíduos gerados no país, incluído a compostagem de resíduos orgânicos, conforme o Gráfico 3 apresentado a seguir:

Gráfico 3- Índice Global de Reciclagem no Brasil (%)



Fonte: FIGUEREDO, 2012

Em 10 anos a reciclagem (incluindo a compostagem) foi ampliada em quase 150%, no entanto ainda há um longo caminho a ser percorrido. A estimativa do potencial existente de aproveitamento de materiais para a reutilização, reciclagem e compostagem pode ser apresentado a partir do estudo elaborado pelo IPEA (MMA, 2011) como documento preliminar de subsídio ao processo de discussão e elaboração do Plano Nacional de Resíduos

Sólidos - Caderno de diagnósticos de Resíduos Sólidos. Neste documento foram observados 93 trabalhos de definição de composição gravimétrica em municípios brasileiros para o cálculo da média simples da composição dos resíduos coletados no Brasil (Tabela 2).

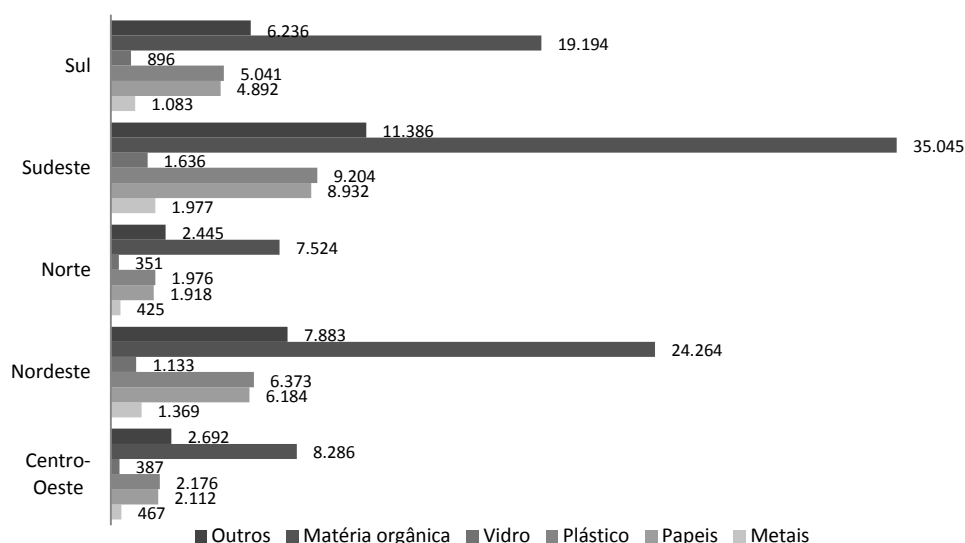
Tabela 2 - Composição Média dos Resíduos Sólidos Coletados no Brasil

Materiais	Participação (%)	Quantidade (Ton/dia)
Metais	2,9	5.293,50
Papel, papelão e tetrapak	13,1	23.997,40
Plástico	13,5	24.847,90
Vidro	2,4	4.388,60
Matéria Orgânica	51,4	94.309,50
Outros	16,7	30.618,90

Fonte: MAA, 2011

A caracterização da composição gravimétrica apresentada pelo IPEA, leva em consideração o total de resíduos coletados nos municípios estudados e é apresentada em grandes grupos de materiais oferecendo uma boa perspectiva do potencial de aproveitamento de materiais no Brasil. Aplicando-se as médias percentuais da composição de materiais aos quantitativos coletados da PNSB (2008) é possível obter uma perspectiva da abundância de matéria prima secundária produzida cotidianamente onde 31,9% representa o material seco reciclável e 51,4% a matéria orgânica. O Gráfico 4 destaca a quantidade de materiais presente nos resíduos domésticos considerando cada região do Brasil.

Gráfico 4 - Composição dos Resíduos Sólidos coletados por região (Ton/dia)



Fonte: MAA, 2011

A perspectiva de diferenças regionais de produção de resíduos demonstra o mercado potencial para a indústria da reciclagem passível de desenvolvimento do País.

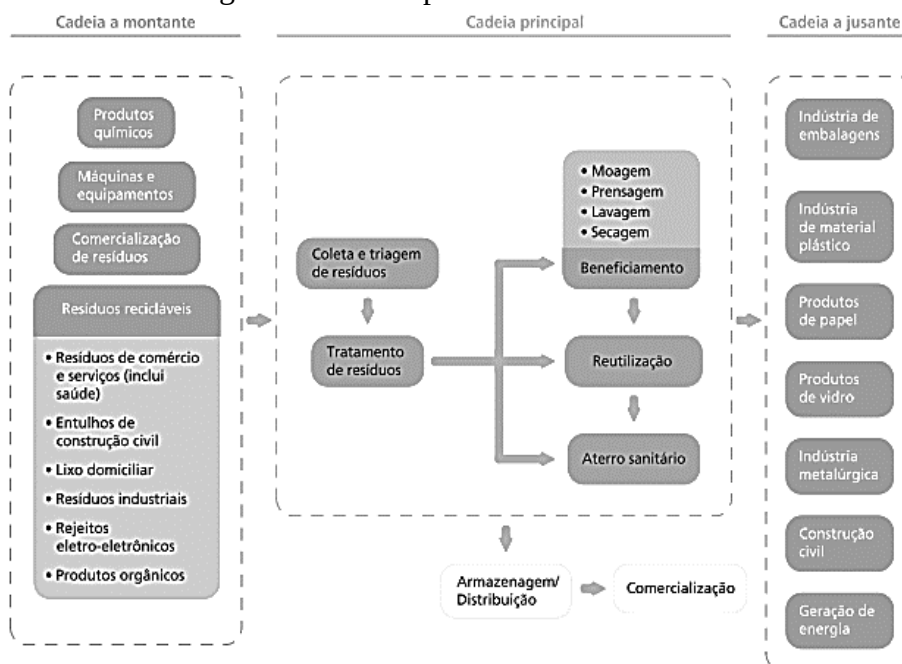
2.1. A Indústria da Reciclagem

Conforme Sebrae (2008), a reciclagem é o processo pelo qual um material, gerado como resíduo pelas atividades produtivas ou pelas atividades domésticas, volta a ser utilizado como insumo e matéria-prima na economia, para obtenção do produto final, minimizando os custos de produção e os impactos ambientais.

A reciclagem evita a deposição de insumos em lixões ou aterros sanitários os devolvendo à cadeia produtiva produzindo economia de matéria-prima, e de energia na produção dos insumos básicos.

Cadeia produtiva (Figura 8) é entendida, neste mesmo trabalho do Sebrae (2008) como a malha de interações sequenciadas de atividades e segmentos produtivos que convergem para a produção de bens e serviços (articulação para frente e para trás), articulando o fornecimento dos insumos, o processamento, a distribuição e a comercialização, e mediando a relação do sistema produtivo com o mercado consumidor. A competitividade de cada uma das fases da cadeia e, principalmente, do produto final, depende do conjunto dos seus elos e, portanto, da capacidade e eficiência produtiva de cada um deles.

Figura 8 - Cadeia produtiva de recicláveis



Fonte: SEBRAE, 2008

Todavia, a atividade recicladora não se expandiu devido a causas abstratas (WALDMAN, 2011). A iniciativa possui inúmeros benefícios, abrangendo geração de renda e trabalho, poupança de recursos naturais, preservação dos recursos hídricos e conservação de energia. Do ponto de vista econômico, a reciclagem é uma atividade extremamente promissora, à qual se agregam interfaces altamente positivas.

Considerando a conversão de uma tonelada de material secundário em uma tonelada de produto final, e subtraindo desta operação o custo da reciclagem frente aos encargos da produção primária, tem-se o que é denominado de benefício líquido da reciclagem, aspecto rotineiramente apontado em avaliações técnicas voltadas para conferir os benefícios econômicos advindos da redução das demandas por insumos (IPEA, 2010)

Waldman (2011) ressalta o aspecto econômico da reciclagem sendo este o argumento que fornece a chave de muitas das contradições que rondam o entendimento dos resíduos no atual momento do país e do mundo. Não é outra a razão do sucesso da reciclagem da latinha de alumínio. Este resíduo é costumeiramente o reciclável mais valioso, com preço médio quatro a cinco vezes superior ao plástico PET, geralmente o segundo em remuneração nas bolsas de recicláveis, e cerca de dez vezes o papel branco, o quarto colocado em valor.

É possível afirmar que se recicla o que gera retorno financeiro e enterra-se o que não dá lucro. Recicla-se o que tem valor de troca e elimina-se o que não tem (WALDMAN, 2011).

Neste mesmo contexto, Bosi (2010) afirma que a reciclagem no Brasil só tornou-se possível em grande escala quando o recolhimento e a separação dos resíduos mostraram-se uma tarefa viável e de baixo custo, sendo realizada por trabalhadores cuja remuneração compensasse investimentos de tecnologia para o surgimento do setor de produção de material reciclado. Qualquer que fosse a organização desse tipo de trabalho, sua taxa de lucro deveria competir com os preços dos insumos primários.

Nestes termos, ocorre o fortalecimento da categoria de Catadores, ainda que com baixa remuneração, encontrou um mercado promissor à medida que houve possibilidade de obtenção de renda a partir da intenção de aquisição pela indústria para materiais disponíveis e descartados pela sociedade. Houve demanda mercadológica para o desenvolvimento de sua atividade. Estes fatores garantiram, em grande parte, o crescimento do setor de reciclagem de modo a tornar os preços dos materiais reciclados cada vez mais próximos dos materiais não reciclados. (BOSI, 2010).

No entanto, Figueredo (2012) afirma que apesar do desenvolvimento do mercado para produtos recicláveis, do fortalecimento e organização da rede de catadores, dos esforços de diversos segmentos da sociedade e da intenção da administração pública em alavancar a atividade da reciclagem no Brasil, os atuais 13% estabilizados desde 2008 não indicam grandes avanços para o setor no país. Figueredo (2012) cita o estudo realizado em diversas cidades dos Estados Unidos por Commoner (1992) para demonstrar que é possível chegar até quinze por cento de índices de reciclagem de materiais sem que houvessem mudanças nas estruturas de coleta de materiais. Mas índices superiores a trinta por cento somente seriam possíveis através de rigorosos programas de coleta seletiva, com separação da matéria orgânica dos materiais recicláveis na fonte geradora.

É neste momento em que vive o Brasil. Com o advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em que se institui a responsabilidade do gerenciamento de resíduos sólidos, a obrigatoriedade da coleta seletiva com regras claras e inclusão de catadores e a ilegalidade de envio de materiais recicláveis à disposição final em aterros sanitários é possível prever a efetiva ampliação da disponibilidade de materiais recicláveis ao mercado. A questão a ser discutida é: o mercado e a indústria recicladora estão preparados para tal?

Para compreender o complexo fluxo de mercado de recicláveis da atualidade é preciso considerar sua dinâmica no tempo considerando fatores como: evolução da regulação econômica livre, demanda definidora de preços de mercado, disponibilidade de tipo de materiais recicláveis (Quadro 1). A forte rede de inter-relações que dinamiza o mercado é fruto do incentivo ao desenvolvimento das cadeias retroalimentáveis.

Quadro 1 -Fluxo de induções à reciclagem

	Anos 80	Anos 2000	Anos 2010
Regulador da Indução à Reciclagem	Mercado	Mercado e apelo ambiental	Mercado e PNRS
Demanda de utilização de recicláveis na indústria	Baixa demanda impulsionada por um pequeno apelo ambiental	Apelo Econômico em recuperação de materiais (latinha) Fortalecimento do apelo ambiental (tetrapack)	Indústria recicladora polarizada na região sul e sudeste
Disponibilidade de materiais recicláveis no mercado	Poucos programas, coleta e catação insipiente	Ampliação do valor de mercado dos materiais recicláveis impulsiona a catação	Exigência de coleta seletiva e reciclagem em todo município brasileiro,

	Anos 80	Anos 2000	Anos 2010
		e a coleta seletiva	Investimento público necessário
Materiais Reciclados:	Papel, Vidro e Metal	Latinha, Tetrapack, Papel, Vidro e Metal	Muito plástico, Papel vidro, metais, latinha e tetrapak e todos os itens de logística reversa obrigatória
Maior demanda de recicláveis:	Sul e Sudeste	Forte: Sul e Sudeste Médio: Centro-oeste Fraco: Nordeste e Norte	Forte: Sul e Sudeste Médio: Centro-oeste Fraco: Nordeste e Norte

Fonte: Elaboração Própria

O Quadro 1 tem o objetivo de demonstrar o fluxo da dinâmica de desenvolvimento dos incentivos à Reciclagem no tempo considerando as variáveis: regulador, tipo de materiais reciclados e regiões do país onde os processos de desenvolvimento foram mais efetivos. Considera que a retroalimentação e o equilíbrio entre demanda e disponibilidade de materiais no comércio de recicláveis se deu, até a atualidade, fruto da economia de mercado, tendo seu início desenvolvido em pequena escala pela disponibilidade de materiais e em seguida largamente ampliado pela demanda industrial e pela ampliação do valor econômico de alguns materiais destacando as regiões do país onde a polarização industrial é predominada.

Segundo Souza (2005) a polarização decorre do efeito causado pela concentração de um conjunto de indústrias, cuja função é interagir de forma independente com os espaços produtivos das diversas empresas. Ao atrair indústrias, o modelo é impulsionado pela oferta de empregos, que aumenta a população de uma região e eleva o consumo de bens/serviços. Sob esse efeito se encadeia uma força atrativa (força motriz) de indústrias e/ou empresas para localidade, assumindo condições de crescimento ou desenvolvimento à economia da região.

Este conceito explica, de forma resumida, os fatores geradores da polarização nas regiões sul e sudeste do Brasil e pode ser utilizado também, segundo Campos e Estanislau (2009), para definir o papel do investimento público em infraestrutura, inclusive no setor da reciclagem, pois considera a caracterização e a adequabilidade como instrumentos de desenvolvimento regional para as áreas menos favorecidas.

Souza (2005) indica que a ideia básica consiste na maximização dos efeitos de indução dos investimentos, de preferência, no incentivo ao desenvolvimento de polos secundários, com

base em empresas suscetíveis de tomarem-se polarizadas, na criação de canais de difusão dos efeitos e encadeamento em toda a rede urbana.

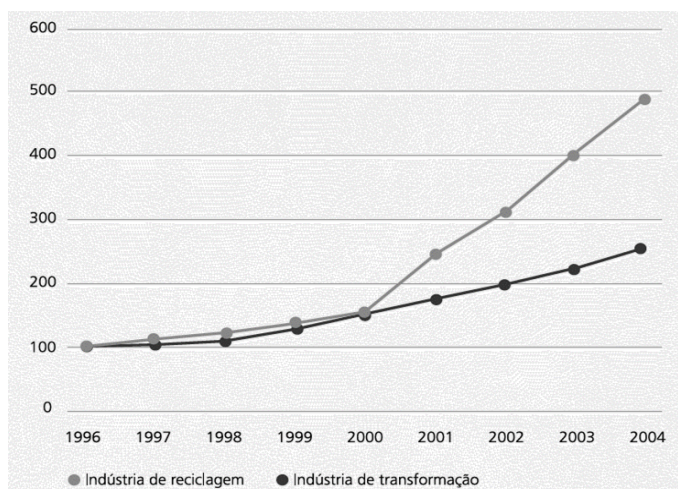
Ao considerar-se que os insumos/matéria-prima para a indústria da reciclagem estão potencialmente disponíveis em todas as regiões do país e serão ampliados em consequência da aplicação da PNRS, vê-se a indústria da reciclagem como um instrumento de grandes possibilidades para o desenvolvimento regionalizado.

Alguns estudos arriscam calcular ou mensurar o percentual do que é reciclado no Brasil. Estes dados são obtidos a partir de extrapolações ou estimativas de bancos de dados que não possuem a completude e exatidão necessária à definição destas informações. Devem ser utilizados com muita parcimônia com o objetivo de ampliar a discussão e obter uma leitura protocolar da situação atual da reciclagem e sua potencialidade de crescimento.

O estudo do SEBRAE (2008) afirma que, embora ainda seja uma atividade emergente no Brasil, os processos de reciclagem já atingem parte importante de responsabilidade pelo abastecimento de matérias-primas de vários segmentos industriais brasileiros. Esta é uma tendência mundial que combina redução de custos, racionalização na utilização de energia e moderação das pressões antrópicas das atividades econômicas.

O crescimento dos percentuais de produção de resíduos e a ampliação do seu valor de mercado, somado à crescente preocupação com o tratamento e as formas de utilização para evitar o simples depósito na natureza são alguns dos agentes da ampliação da reciclagem no Brasil. O Gráfico 5 apresenta ampliação da disponibilidade de um destes agentes.

Gráfico 5 - Evolução das indústrias de reciclagem e transformação

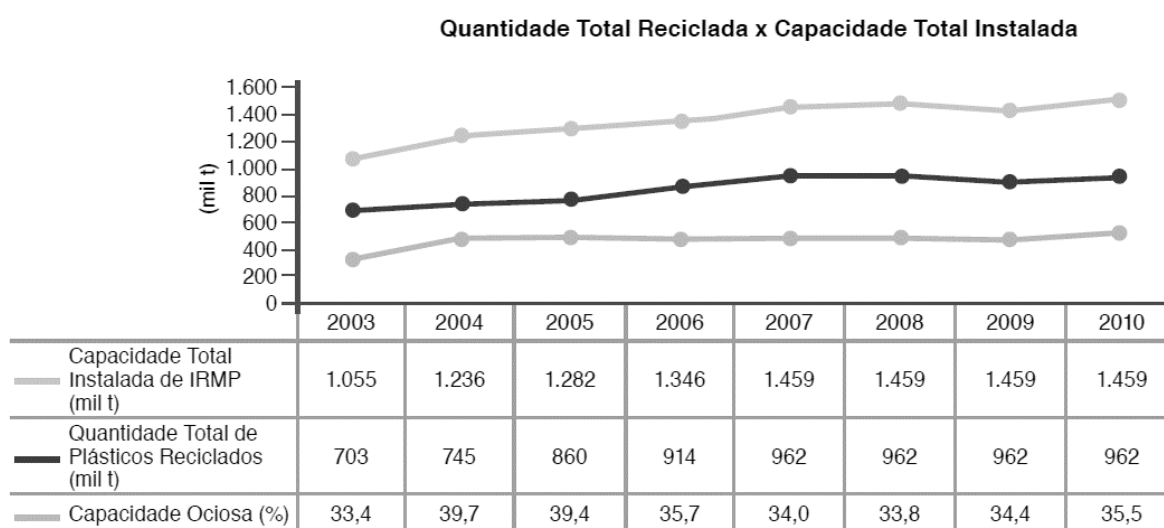


Fonte: (SEBRAE, 2008)

O Gráfico 5 indica que nos últimos oito anos a indústria de reciclados cresceu quase 400% e a partir do ano 2000 está ocorrendo o distanciamento do que o SEBRAE chama de indústria de reciclagem (aquela que coleta e beneficia o material reciclado) e a indústria de transformação (aquela que utiliza os materiais reciclados como matéria-prima).

A importância e o peso dos distintos materiais reciclados são diferenciados nas atividades produtivas que utilizam os seus produtos. Embora haja uma tendência geral de expansão da reciclagem no conjunto da economia brasileira a polarização dos parques industriais também demonstra que o crescimento não é homogêneo em todas as regiões do Brasil. Enquanto as localidades mais distantes dos parques industriais possuem problemas de logística para o escoamento de seus materiais as industriais transformadoras polarizadas possuem dificuldades em obter a quantidade de reciclados necessários à sua capacidade produtiva. É o exemplo do Gráfico 6.

Gráfico 6 - Evolução da Reciclagem Mecânica de Plástico no Brasil



Fonte: ABRELPE, 2011

O resultado do estudo da ABRELPE para a reciclagem mecânica de plástico indica que há uma capacidade ociosa de 35% do parque da indústria recicladora.

2.2. Processos e atores da Reciclagem

A complexidade da interação entre atores e serviços da reciclagem e a falta de definições e as nomenclaturas que especifiquem as atividades e responsabilidades de cada ator, faz com que o entendimento dos processos da reciclagem sejam estudados a partir de abordagens

especificamente locais dentro de estudos de casos em ambientes conhecidos onde possam ser delimitados e classificados os responsáveis pelos tipos de serviços da reciclagem.

A ausência de dados formais e de configuração em termos de identidade dos empreendimentos prejudicam o estabelecimento de uma classificação nominal para estes atores da cadeia da reciclagem e estabelece uma cultura na qual a sua nominação se torna única - Reciclador.

A inexistência de uma classificação para os atores da cadeia de recicláveis dificulta não só a definição de políticas públicas de incentivo, apoio e regulação destes negócios como também a consolidação de estruturas de classe para sua representação, o que gera possibilidades de cessão de benefícios a empreendimentos usuários de um rótulo não condizente com sua missão empresarial.

Ou seja, não há na prática uma caracterização e classificação definidas a respeito do que ou quais tipos de atividades podem ser denominados atividades relativas ao empreendimento de um intermediário (sucateiro), reciclador ou as relativas ao empreendimento de beneficiamento de recicláveis.

O trabalho de Conceição et al. (2013) fez uma proposta de definição das terminologias para os atores da cadeia de reciclagem e define algumas possíveis terminologias para serem usadas na normalização dos atores e das atividades desempenhadas da rota do PET pós-consumo no Rio de Janeiro. A proposta apresentada no Quadro 2 será utilizada neste trabalho como fonte para o entendimento da complexidade do tema e para a descrição das interações entre ator versus serviço realizado.

Quadro 2 -Terminologias sugeridas para classificação dos atores da rota do PET e as atividades desempenhadas

Classificação Proposta	Serviço (Etapa da reciclagem)	Descrição da classificação proposta
Catadores de material reciclável (Catador, Burro sem rabo, Coletores, Carrinheiro, Carroceiro)	Coleta e Revalorização	Profissionais que se organizam de forma individual ou coletiva para desempenharem suas atividades por meio da catação, coleta, recepção, segregação, classificação e venda de materiais recicláveis.

Classificação Proposta	Serviço (Etapa da reciclagem)	Descrição da classificação proposta
Cooperativa de catadores de materiais reciclável	Coleta, Revalorização e Distribuição	É uma associação autônoma de pessoas que se unem, voluntariamente onde por meio de uma empresa de propriedade coletiva e democraticamente gerida recebem e separam materiais recicláveis. ¹
Distribuidor (Atravessador, Intermediário, Depositário, Agenciador e sucateiro)	Coleta, Revalorização e Transporte	Pessoa física ou jurídica responsável pela compra, intermediação, transporte e controle do fluxo de materiais recicláveis (em escala) entre o catador e o reciclador-beneficiador de materiais a granel.
Gerenciador de resíduos		Pessoa Jurídica que presta serviço por meio de um conjunto de ações operacionais e administrativa que controlam sistematicamente a geração, coleta, segregação, estocagem, transporte, processamento, tratamento, recuperação e disposição de resíduos.
Reciclador-distribuidor (Atravessador, Reciclador, Distribuidor, Intermediário, Atacadista e sucateiros)	Transporte, Classificação dentro das especificações dos recicladores beneficiador ou transformador e enfardamento	Pessoa jurídica licenciada responsável pela compra em atacado, revalorização, intermediação, enfardamento, transporte de materiais recicláveis de acordo com as especificações do Reciclador-beneficiador ou do Reciclador-transformador.
Reciclador-beneficiadores	Transporte, Classificação, Qualificação e Beneficiamento	Pessoa jurídica licenciada que desempenham atividades de agregação de valor por meio de processos como moagem, lavagem, secagem e trituração do material reciclável na forma de flocos.
Reciclador-transformadores (Transformador, Secundarista, Reciclador e Indústria)	Transformação e Produção	Pessoa jurídica licenciada que utilizam em seu processo produtivo materiais recicláveis, em sua totalidade ou próximo desta, para produção de matéria-prima secundária (pellets) para outras indústrias ou produção de artefatos que serão reintroduzidos na cadeia produtiva de consumo.

Fonte: Conceição et al., 2013

Ainda que seja uma das primeiras iniciativas de classificação formal dos atores da cadeia de reciclagem, será necessário aplicar uma simplificação à terminologia proposta por Conceição et al. (2013) para aplicação neste trabalho além de uma ampliação da leitura das conexões com os serviços realizados.

Esta simplificação na nomenclatura e na classificação dos serviços toma como base a necessidade de estruturar um eixo de atuação simples que permita a utilização das bases de dados existentes, para produção das conexões do processo da cadeia de reciclagem e leitura da situação de cada setor.

O Quadro 3 apresenta a classificação dos serviços e atores da cadeia de reciclagem que será utilizada neste trabalho como guia para a descrição dos processos da cadeia de reciclagem.

Quadro 3 -Classificação dos serviços e atores da cadeia de reciclagem

Descrição do Serviço	Nomenclatura	Atores responsáveis
Coleta Seletiva Coleta diferenciada de materiais recicláveis.	Gari	Poder público Realizado também, por cooperativas/ associações de catadores de materiais recicláveis e catadores isolados.
Beneficiamento Inicial Separação, segregação, acondicionamento, acumulação, processo inicial de ampliação de valor dos materiais recicláveis.	Catador	Cooperativas/ associações de Catadores de materiais recicláveis Realizado também, pelo poder público e por sucateiros e atravessadores.
Beneficiamento Industrial Processo de transformação e qualificação dos materiais recicláveis em matéria prima, diferenciado para cada tipo de material.	Reciclador	Empresas privadas Realizado também por cooperativas/ associações de Catadores de materiais recicláveis
Transformação Industrial Processo industrial de utilização do material reciclado para produção.	Transformador	Empresas privadas Realizado também, por cooperativas/ associações de Catadores de materiais recicláveis

Fonte: Elaboração própria com base em Conceição et al. (2013)

Tomar-se-á por base, para este trabalho o serviço discriminado no Quadro 3 o ator principal da cadeia da reciclagem da coluna “ator responsável” considerando-se os dados pesquisados e disponíveis para análise e descrição da situação atual e abrangência de oferta do serviço, assim como a potencialidade de sua ampliação. Nos próximos itensr serão detalhados os serviços descritos no Quadro 3.

2.3. A coleta seletiva no brasil

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305 de 2007 define a coleta seletiva como a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993), NBR 12980, define a coleta seletiva como: “coleta que remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como papéis, latas, vidros e outros”.

Segundo Roviriego (2005), a coleta seletiva tem o objetivo de segregar, na própria fonte geradora, os materiais que podem ser recuperados, com o acondicionamento diferenciado para cada material ou grupo de materiais. Esse tipo de coleta pode ser realizada nos domicílios, por veículo de carroceria adaptada, ou através de Postos de Entrega Voluntária (PEVs), mediante a instalação de caçambas e contêineres em pontos estratégicos, onde a população possa levar os materiais separados.

A implantação da coleta seletiva tem com o objetivo de intensificar a reciclagem e o aproveitamento de materiais requer a participação da população e a existência de um mercado para os componentes recicláveis. Leite (1997) salienta que a reciclagem é uma atividade econômica que deve ser vista como um elemento dentro do conjunto de atividades integradas no gerenciamento dos resíduos.

A valorização dos resíduos envolve um conjunto de atividades e processos cujo objetivo é promover a reindustrialização de alguns de seus componentes, como o plástico, o papelão, os metais e os vidros, além de transformar a matéria orgânica em composto, para ser utilizado como fertilizante e condicionador do solo, ou em polpa para a utilização como combustível.

Leite (1997) afirmou que o tratamento destinado à reciclagem nunca constituiu um sistema de destinação final completo ou definitivo, pois sempre há um remanescente inaproveitável. Este fator torna-se ainda mais perceptível quando e onde o mercado para compra e utilização industrial dos componentes beneficiados é inexistente ou insipiente. Neste caso, ainda que os procedimentos de coleta seletiva sejam altamente eficazes amplia-se a parcela de “rejeitos da reciclagem”, conforme observados na

Ribeiro e Lima (2000) citaram as dificuldades mais comuns encontradas na implementação da coleta seletiva dos resíduos sólidos são:

- Na comercialização;

- Inexistência de infraestrutura para estocagem;
- Falta de prensa, devido ao volume ainda pequeno de material;
- Armazenamento inadequado dos materiais recicláveis;
- Na coleta seletiva;
- Dependência, por parte dos catadores, da estrutura operacional da prefeitura;
- Capitalização da cooperativa para comprar equipamentos.

Roviriego (2005) descreveu as formas da coleta seletiva geralmente aplicada no Brasil:

Coleta seletiva porta a porta

Consiste na separação, pela população, dos materiais recicláveis existentes nos resíduos domésticos podendo ocorrer de acordo com sua propriedade: secos e úmidos ou de acordo com suas parcelas específicas de: papel, plástico metal, vidro, matéria orgânica e produtos perigosos. Posteriormente os mesmos são coletados por um veículo específico.

Coleta combinada: a coleta combinada permite recolher simultaneamente os resíduos domésticos e os resíduos recicláveis. Consiste em uma diferente organização dos operários e do material utilizado na coleta convencional.

Coleta separada, que pode ser dividida em:

Coleta suplementar: Roteiro distinto do recolhimento convencional dos resíduos domésticos.

Coleta por substituição: substitui uma coleta convencional nos municípios onde esta se efetua mais de uma vez por semana. Assim, no caso de duas coletas convencionais por semana, pode-se substituir uma destas por uma de materiais recicláveis.

Pontos de entrega voluntária (PEV)

Consiste na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências.

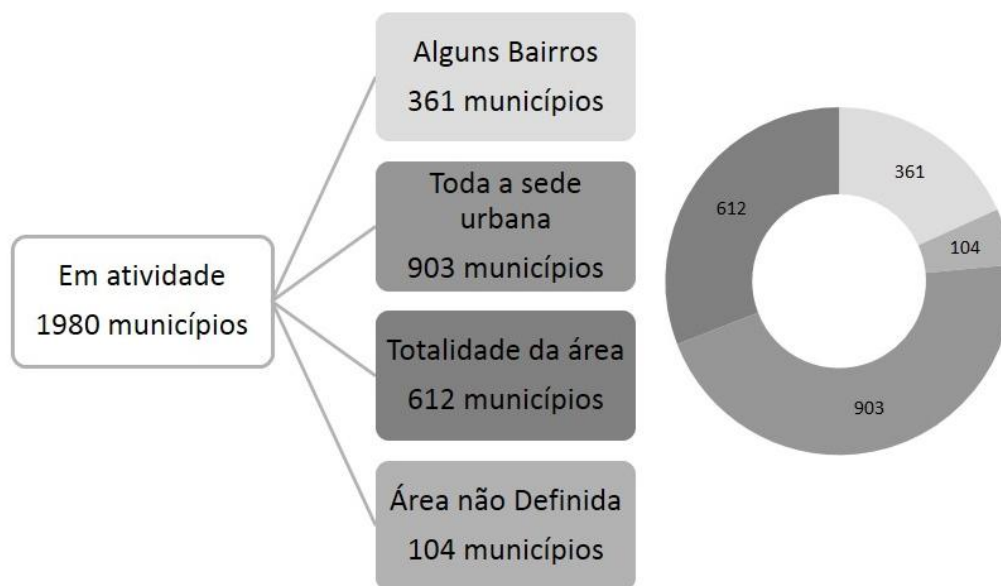
Cooperativa ou outras formas de associação de catadores

Pode ocorrer por meio de parceria instituída através da prefeitura ou ainda de maneira informal ou ainda com a Catação individual, quando o catador coleta os materiais recicláveis de forma precária no ambiente urbano ou ainda em lixões.

Em 2012, O IBGE divulgou a Pesquisa de Informações Básicas Municipais - MUNIC, 2011 (IBGE, 2012) contemplando no item Saneamento Básico os dados sobre a coleta seletiva para totalidade de municípios Brasileiros. A pesquisa buscou responder questões como a existência de Lei Municipal de Coleta Seletiva, área de abrangência da coleta seletiva realizada, razões da interrupção dos programas de coleta seletiva e as informações a respeito da existência de catadores de materiais recicláveis no município.

Estas informações permitem, de uma forma geral, estruturar o retrato atual da coleta seletiva no país. Dos 5565 municípios brasileiros, 1980 declararam a existência de programa, projeto, ação ou projeto piloto de coleta seletiva considerando a área de abrangência do programa no município (Figura 9).

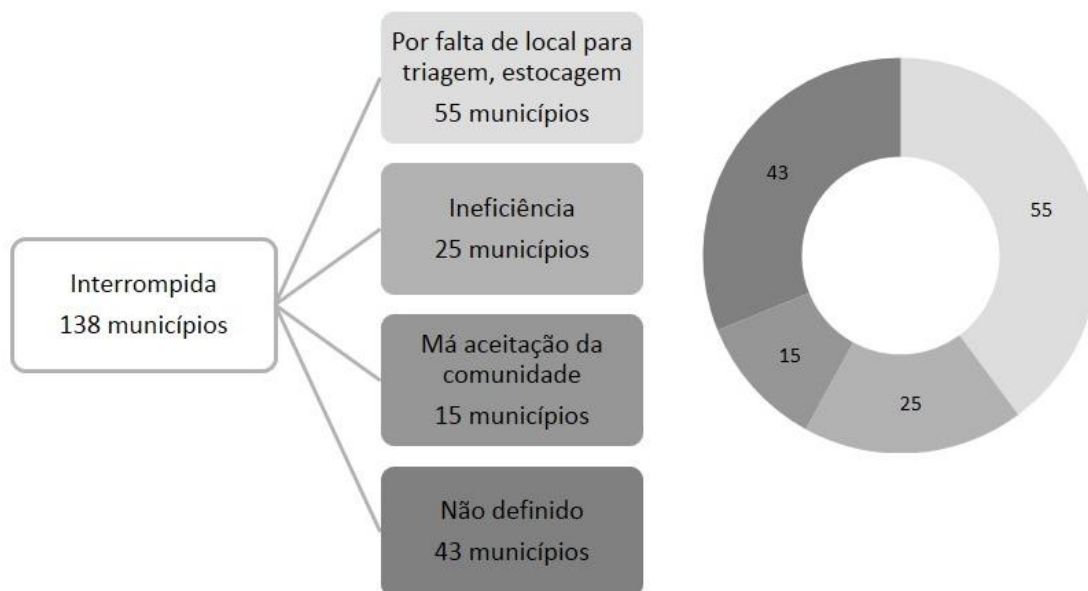
Figura 9 – Área de abrangência da coleta seletiva em atividade nos municípios brasileiros



Fonte: MUNIC, 2011/IBGE, 2012

A interrupção da atividade de coleta seletiva foi indicada por 138 municípios considerando os fatores a seguir (Figura 10):

Figura 10 - Coletas Seletiva Interrompida pelos gestores municipais



Fonte: MUNIC, 2011/IBGE, 2012

A pesquisa demonstrou também o interesse dos municípios em implantar programas de coleta seletiva assinalando o item - Existência de Projeto em Elaboração - para 1070 municípios (Tabela 3).

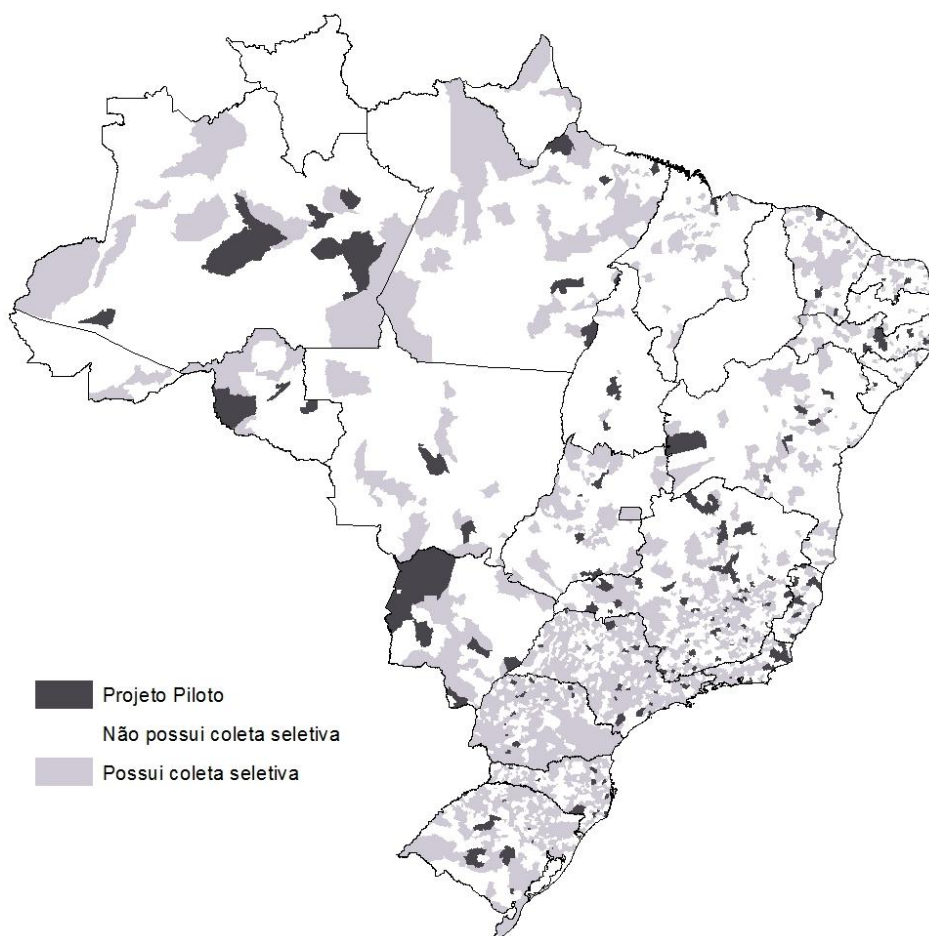
Tabela 3 - Situação da coleta seletiva no Brasil

Situação da Coleta Seletiva	Nº de municípios	Percentual
Em atividade	1980	36%
Existência de Projeto em elaboração	1070	19%
Interrompido	138	2%
Não há programa ou ação	2376	43%
Recusou	1	0%
Total geral	5565	1

Fonte: MUNIC, 2011/IBGE, 2012

No mapa da Figura 11 é possível observar graficamente a localização no Brasil dos municípios que indicam que a coleta seletiva está em atividade ou possui um projeto piloto.

Figura 11 - Mapa da distribuição da coleta seletiva no Brasil.



Fonte: MUNIC, 2011/IBGE, 2012

Observa-se que, para os dados do MUNIC (2011), os municípios de grande parte do território nacional ainda não possuem nenhum tipo de iniciativa para disponibilização da coleta seletiva.

Já a pesquisa Ciclossoft de 2012 (CEMPRE, 2012) considera bem menor o número de municípios que operam programas de coleta seletiva - apenas 766, cerca de 14% do total. Ainda que apresente um percentual menor de municípios com coleta seletiva, a pesquisa Ciclossoft oferece boa base amostral para o detalhamento da composição gravimétrica dos materiais coletados por sistemas municipais de coleta seletiva.

Diferentemente da Tabela 2 - Composição Média dos Resíduos Sólidos Coletados no Brasil, que apresenta a composição em grandes grupos para a totalidade de resíduos coletados no Brasil, a pesquisa Ciclossoft (CEMPRE, 2012) oferece o detalhamento específico da

composição dos materiais gerados pela coleta seletiva nos anos de 2010 (433 municípios pesquisados) e 2012 (766 municípios pesquisados).

Tabela 4 - Classificação Gravimétrica da Coleta Seletiva

Composição dos resíduos	Participação 2010 (%)	Participação 2012 (%)	Variação (%)
Plásticos	19,5	15,6	-3,9
Papel/Papelão	39,9	45,9	6
Vidro	11,9	9,1	-2,8
Longa Vida	1,9	2,8	0,9
Alumínio	0,9	0,9	0
Metais	6,8	6,2	-0,6
Eletrônicos	0,2	0,5	0,3
Outros	5,7	1,6	-4,1
Rejeitos	13,3	17,4	4,1

Fonte: Ciclossoft, CEMPRE, 2012

A Tabela 4 demonstra a ampliação da reciclagem de materiais de maior valor de mercado, como o papel, papelão e longa vida e materiais eletrônicos. Da mesma forma, demonstra maior participação de resíduos rejeitos na coleta seletiva.

A Ciclossoft (CEMPRE, 2012) apresenta ainda uma leitura dos Modelos de Coleta Seletiva utilizados preferencialmente pelos municípios pesquisados (766 municípios) afirmando que os programas de maior êxito são aqueles em que há uma combinação dos modelos de coleta seletiva:

- 88% dos municípios pesquisados realiza a coleta de porta em porta;
- 53% dos municípios pesquisados os Postos de Entrega Voluntária são alternativas para a população poder participar da coleta seletiva;
- 72% dos municípios pesquisados utiliza o apoio ou a contratação de cooperativas de catadores, como parte integrante da coleta seletiva municipal.

Para complementar a informação da Ciclossoft (2012) a respeito da participação dos Catadores na coleta seletiva de resíduos sólidos, é interessante demonstrar os dados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Munic (IBGE, 2012) relativamente às respostas dos municípios quanto ao conhecimento da existência de cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis no município e à participação destas cooperativas e/ou associações de materiais recicláveis na coleta seletiva municipal (Figura 12).

Figura 12 - Participação dos catadores na coleta seletiva.



Fonte: MUNIC, 2011/IBGE, 2012

Na Figura 12 observa-se que em 1711 municípios há cooperativas ou associações de catadores trabalhando na coleta de materiais recicláveis, sendo em 620 municípios de forma informal e em 824 municípios em parceria com as prefeituras. Dificilmente estes dados serão confirmados com outras bases de dados de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, no entanto demonstram a tendência à inclusão destes empreendimentos de economia solidária aos procedimentos de coleta seletiva em parcerias com os municípios.

2.4. Beneficiamento Inicial de materiais recicláveis em Unidades de Triagem

As Unidades de Triagem – Galpões de Reciclagem – são, em grande parte, o primeiro destino dos materiais recicláveis coletados seletivamente. Nas unidades de triagem o material reciclável passa por procedimentos que podem ser de separação-triagem, pesagem, prensagem, enfardamento, expedição e transporte. Estes procedimentos são diferenciados dependendo do tipo de material, do tipo de organização e gerenciamento de processos utilizado e do tipo de equipamentos disponíveis na Unidade de triagem.

No Brasil, grande parte dos materiais recicláveis que abastecem os recicladores é proveniente de uma separação e beneficiamento inicial promovida por associações e cooperativas de Catadores de materiais recicláveis.

No final da década de 80, (OLIVEIRA; PARREIRA; LIMA, 2009) iniciou-se no Brasil um processo de organização dos catadores que, antes, coletavam e separavam os materiais embaixo de viadutos, marquises e lixões. Estas iniciativas fizeram com que muitos catadores passassem a trabalhar juntos organizados em empreendimentos solidários - cooperativas e associações - adquirindo diversos tipos de apoio para disponibilização de espaço físico

reservado para a separação dos materiais coletados e equipamentos para a prensagem e agregação de valor.

Estes empreendimentos solidários auto gestionários possuem múltiplas funções a medida que são considerados proposta de inclusão e recuperação social, atuam na economia ambiental e, ao mesmo tempo, prestam serviços ao poder público.

Algumas experiências incluem também as atividades de Unidades de Triagem gerenciadas pelo poder público em que os catadores de materiais recicláveis atuam no mercado formal contratados diretamente pela municipalidade para a atividade.

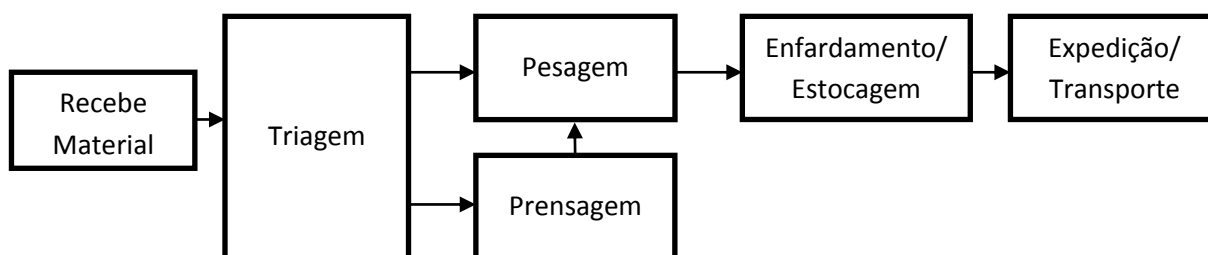
Cada unidade de triagem desenvolve suas atividades de forma diferente na forma de produção e na organização do trabalho. Essa organização possui algumas variáveis que definem diretamente a disponibilidade de recursos que cada grupo dispõem para corresponder à produtividade da qual depende sua renda no caso das organizações auto gestionárias.

- Espaço físico da Unidade de Triagem
- Capacitação, união e solidariedade entre o grupo, etc.
- Equipamentos de triagem, pesagem, prensagem, deslocamentos de fardos, transporte.
- Materiais de consumo, big bags, enfardadores, etc.

De todo o processo que ocorre na Unidade de triagem, o processo de separação de materiais ou a triagem propriamente dita é a etapa onde se encontra a principal restrição ao aumento de produtividade, especialmente por ser ainda baseada exclusivamente no trabalho manual. O processo de triagem ocupa grande parte da mão de obra presente nos empreendimentos de catadores, em torno de 40%, dependendo do arranjo organizativo, (OLIVEIRA; PARREIRA; LIMA, 2009).

A Figura 13 representa o fluxograma das atividades comuns realizadas em unidades de triagem.

Figura 13 - Fluxograma da Unidade de Triagem



Fonte: Elaboração Própria

Por tratar-se de uma atividade manual, baseada na força de trabalho humana, o aumento da produtividade na triagem apresenta uma série de limitações. Ela se caracteriza pela separação dos materiais em diferentes tipos, formas, cores, entre outros critérios. Esta separação é o que agrega valor aos materiais e viabiliza a comercialização dos mesmos. Os preços de venda dos materiais são em grande parte definidos pela quantidade e pelo nível de detalhamento e qualidade da triagem. As garrafas PET, por exemplo, tem preços diferenciados conforme separadas por tipo, cor, presença ou não de rótulo e tampa etc.

O faturamento das unidades de triagem depende quase exclusivamente da comercialização dos materiais. Portanto, a baixa produtividade destes empreendimentos reflete diretamente na renda dos cooperados, que por sua vez influencia a “motivação” para o trabalho e é também fonte conflitos e indisciplinas.

O caráter exclusivamente manual da etapa de triagem estabelece limites à sua produtividade e compromete a eficiência do sistema como um todo. Assim como todo o processo de manufatura da unidade de triagem, o limite fundamental do beneficiamento inicial está constituído por sua base técnica manual. Investimentos em capacitação e infraestrutura atuam diretamente na melhoria das condições de trabalhos destes empreendimentos solidários, ampliam a produtividade e renda do catador e reduzem a disposição de materiais recicláveis nos aterros/lixões.

A infraestrutura física, equipamentos e veículos que são comumente utilizados para redução de procedimentos manuais e ampliação da produtividade das Unidades de Triagem são detalhadas no Quadro 4.

Quadro 4 -Investimentos básicos para a Unidade de triagem.

Infraestrutura Física – Galpão de Triagem
Balança Eletrônica
Prensa Hidráulica
Carrinho de Plataforma
Mesa de Triagem
Esteira de Triagem
Empilhadeira
Elevador de Carga
Veículos de transporte

Fonte: Funasa, 2013

Além da infraestrutura básica das unidades de triagem, outro item preponderante à produtividade das Unidades de Triagem é o nível de mistura dos materiais que são recebidos. O trabalho se torna ainda menos produtivo quanto maior é a quantidade de rejeito presente e o nível de compactação utilizado na coleta dos materiais.

Para a uma coleta seletiva domiciliar ser eficiente é necessário que a população participe ativamente de todo o processo, o que requer cuidado e um pouco de tempo, que se transformam em valor ambiental quando contribuem para aumentar a eficiência na triagem dos materiais nas Unidades de triagem.

A qualidade da separação feita pela população que participa da coleta seletiva é tão determinante na eficiência da triagem quanto o sistema de transporte - por caminhão aberto ou compactador. Este último, além de afetar a qualidade do material ainda tem um efeito desmobilizador, pois a população o associa com o caminhão da coleta convencional, perdendo motivação para fazer uma separação mais cuidadosa, pois acreditam que “o material é misturado depois no caminhão”.

O nível de rejeito dos materiais oriundos da coleta seletiva domiciliar pode chegar a 40%, enquanto que o de grandes doadores é de 5% na pesquisa realizada em Porto Alegre (OLIVEIRA; PARREIRA; LIMA, 2009).

É inegável que os catadores de materiais recicláveis, suas associações, cooperativas ou ainda de forma individual participam fortemente de toda a base da cadeia da reciclagem é possível retratar a importância destes agentes para a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Estima-se que 90% de todo o material reciclado no Brasil seja recuperado dos resíduos pelas mãos dos catadores (Cempre, 2013) que tomam parte dos processos de coleta e de beneficiamento inicial com maior densidade.

2.4.1. Catadores de Materiais Recicláveis

Os catadores de materiais recicláveis tiveram forte influência na redação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que traz em seu texto uma série de incentivos à reciclagem com a inclusão dos catadores. Estes Artigos da PNRS são abordados no Quadro 5 como forma de compreensão da intensidade da exigência da participação dos Catadores nas políticas públicas de gestão de resíduos sólidos.

Quadro 5- Referências da PNRS aos Catadores de Materiais Recicláveis.

Artigo 7º	Traz como objetivos: O incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados. A integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
Artigo 18	Define a prioridade de acesso aos recursos da União para os municípios que em seus serviços de gerenciamento dos resíduos implantarem a coleta seletiva com a participação das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.
Artigo 19	Em seu inciso XI, faz referências aos programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.
Artigos 42 a 44	Explicitam a possibilidade de criação de incentivos financeiros, creditícios e fiscais para o estímulo da reciclagem dando prioridade às iniciativas de implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas de baixa renda.

Fonte: PNRS, 2007

O Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 que regulamentou a Lei 12.305 de 2010 (PNRS) também estabelece e descreve por diversos momentos o incentivo às atividades dos catadores de Materiais Recicláveis.

Quadro 6 - Referências do Decreto nº 7.404/2010 aos Catadores de Materiais Recicláveis

Artigo 11	Estabelece que o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.
Artigo 18	Em seu primeiro parágrafo indica que na implementação e operacionalização do sistema de logística reversa, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos referidos nos incisos II, III, V e VI do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, bem como dos produtos e embalagens referidos nos incisos I e IV e no § 1o do art. 33 daquela Lei, deverão estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor. Poderão ser adotados procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas e instituídos postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis, devendo ser priorizada, especialmente no caso de embalagens pós-consumo, a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis.
Artigo 40	Destaca novamente que 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.
Artigo 41	Determina que na elaboração dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos deverão ser previstos programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.
Artigo 42	Indica que deverão estar descritas nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos as ações desenvolvidas pelas cooperativas ou outras formas de

	associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no âmbito do gerenciamento de resíduos sólidos das atividades.
Artigo 43	Determina que 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.
Artigo 44	Determina que as políticas públicas voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis deverão observar: I – a possibilidade de dispensa de licitação, nos termos do inciso XXVII do Art. 24 da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1992, para a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; II – 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; e III – a melhoria das condições de trabalho dos catadores.

Fonte: Decreto nº 7.404/2010

Os quadros 5 e 6 demonstram efetivamente que a Política Nacional de Resíduos Sólidos inclui, exige e incentiva a participação dos catadores de materiais recicláveis nos processos de gerenciamento de resíduos sólidos em cada município do Brasil.

O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis calcula a existência de mais de 800 mil catadores em todo o território nacional. São diversas as estimativas que procuram dar conta da amplitude do problema social que emerge do entendimento da precariedade das condições de trabalho deste profissional. Uma estimativa sugerida pelo IPEA (2012), razoavelmente seguro, pois bastante amplo, vai de 400 mil a 600 mil indivíduos, estimado com base apenas na dispersão dos números citados em diversas fontes.

Algumas conquistas sociais, aos poucos, estão permitindo que os dados a respeito dos catadores possam ser oficializados e conseqüentemente medidos para a proposição de políticas públicas de apoio e melhorias das condições de vida e de trabalho. Em 2002 o Ministério do Trabalho e Emprego reconheceu oficialmente a profissão de Catador de Material Reciclável na CBO Classificação Brasileira de Ocupações (Quadro 7).

Quadro 7 -Classificação Brasileira de Ocupações

TÍTULOS DE OCUPAÇÕES E SINÔNIMOS
CATADOR DE MATERIAL RECICLÁVEL: catador de sucata (cooperativa), triador de sucata (cooperativa), enfardador de sucata (cooperativa).
DESCRIÇÃO SUMÁRIA
Catam, selecionam e vedem materiais recicláveis como papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não-ferrosos e outros materiais recicláveis.

Fonte: www.mte.gov.br

A inclusão de Famílias de catadores de material reciclável como Grupos Populacionais Tradicionais e Específicos no Cadastro Único e a sua definição como grupo prioritário para recebimentos dos benefícios do bolsa família também permitiu que novos dados a respeito desta categoria sejam conhecidos oficialmente. O Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal - CADUNICO - classifica as Famílias de catadores de material reciclável como aqueles cuja renda principal provém da coleta, triagem e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis, somam mais de 23 famílias atualmente recebendo os benefícios sociais do Programa Bolsa Família.

Tabela 5 - Famílias de catadores de material reciclável cadastradas no Cadunico.

Total de famílias de catadores de material reciclável cadastradas	23.127
Famílias de catadores de material reciclável cadastradas com renda per capita mensal de até 1/2 salário mínimo	21.415
Famílias de catadores de material reciclável cadastradas com renda per capita mensal de 70,01 a 140,00	4.280
Famílias de catadores de material reciclável cadastradas com renda per capita mensal de até 70,00	13.748
Famílias de catadores de material reciclável beneficiárias do Programa Bolsa Família	15.131

Fonte: www.mds.gov.br

Já é possível afirmar que os Catadores de Materiais Recicláveis conquistaram um espaço social consolidado tanto nas políticas sociais de características individuais como a prioridade do CADUNICO como em políticas de desenvolvimento econômico-social. Ampla gama de

políticas públicas de Inclusão Social, de saneamento e de meio ambiente, apoiam as organizações coletivas de Catadores - Associações/Cooperativas de trabalho.

De acordo com a Lei nº 5.764/71, as cooperativas são definidas como:

“Art. 3º - Celebram contrato de sociedade cooperativa as pessoas que reciprocamente se obrigam a contribuir com bens ou serviços para o exercício de uma atividade econômica, de proveito comum, sem objetivo de lucro.

Art. 4º - As cooperativas são sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeita a falência, constituídas para prestar serviços aos associados”.

A cooperativa funciona como uma associação autônoma de pessoas que se unem, voluntariamente, para satisfazer aspirações econômicas, sociais e culturais comuns, por meio da criação de uma sociedade democrática e coletiva.

Os valores e os princípios do cooperativismo constituem a base doutrinária do cooperativismo definidos pela Aliança Cooperativa Internacional – ACI, organismo máximo do cooperativismo mundial.

Os Sete Princípios do Cooperativismo:

1. Adesão livre e voluntária: Cooperativas são organizações voluntárias abertas a todas as pessoas aptas a usar seus serviços e dispostas a aceitar as responsabilidades de sócios, sem discriminação social, racial, política ou religiosa e de gênero.
2. Controle democrático pelos sócios: As cooperativas são organizações democráticas controladas por seus sócios os quais participam ativamente, no estabelecimento de suas políticas e na tomada de decisões. Homens e mulheres, eleitos como representantes, são responsáveis para com os sócios. Nas cooperativas singulares os sócios tem igualdade na votação (um sócio um voto); as cooperativas de outros graus são também organizadas de maneira democrática.
3. Participação econômica dos sócios: Os sócios contribuem de forma equitativa e controlam democraticamente o capital de suas cooperativas. Parte desse capital é propriedade comum das cooperativas. Usualmente os sócios recebem juros limitados (se houver algum) sobre o capital, como condição de sociedade. Os sócios destinam as sobras aos seguintes propósitos: desenvolvimento das cooperativas, possibilitando a formação de reservas, parte dessa podendo ser indivisíveis; retorno aos sócios na

proporção de suas transações com as cooperativas e apoio a outras atividades que forem aprovadas pelo sócio.

4. Autonomia e independência: As Cooperativas são organizações autônomas para ajuda mútua controladas por seus membros. Entretanto, em acordo operacional com outras entidades inclusive governamentais, ou recebendo capital de origem externa, elas devem fazê-lo em termos que preservem o seu controle democrático pelos sócios e mantenham sua autonomia.
5. Educação, treinamento e informação: As cooperativas proporcionam educação e treinamento para os sócios de modo a contribuir efetivamente para o seu desenvolvimento. Eles deverão informar o público em geral, particularmente os jovens e os líderes formadores de opinião, sobre a natureza e os benefícios da cooperação.
6. Cooperação entre cooperativas: As cooperativas atendem seus sócios mais efetivamente e fortalecem o movimento cooperativo trabalhando juntas através de estruturas locais, nacionais, regionais e internacionais.
7. Preocupação com a comunidade: As cooperativas trabalham pelo desenvolvimento sustentável de suas comunidades, através de políticas aprovadas por seus membros.

O início da experiência da Coopamare (Cooperativa de Catadores Autônomos de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis de São Paulo) deu entrada no processo de organização dos catadores de materiais recicláveis ainda no final da década de 80 (PINHEL, 2013). O Movimento Nacional começa a surgir em 1999 com o 1º Encontro Nacional de Catadores de Papel e com o 1º Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, que reuniu mais de 1.700 catadores em 2001 e impulsionando a luta por direitos em diversas regiões do Brasil.

Com a Declaração de Princípios e Objetivos, o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis norteia suas ações para a Economia Solidária, para a autogestão, a democracia direta, a ação direta popular, a independência de classe, o apoio mútuo e a solidariedade de classe.

Este mesmo documento declara que os catadores devem ser parceiros nos procedimentos de coleta de recicláveis com o pagamento pelos serviços, devem obter o controle sobre a cadeia produtiva dos recicláveis, buscar a conquista de moradia, o acesso à saúde, à educação e às creches para eles e suas famílias. O documento defende o fim dos lixões e sua transformação

em aterros sanitários, com o devido deslocamento dos catadores para galpões que garantam a sobrevivência digna de todos.

O surgimento do MNCR promoveu uma articulação sociopolítica dos catadores em prol do seu protagonismo (PINHEL, 2013), buscando garantir sua participação em projetos de gerenciamento de resíduos e programas de coleta seletiva.

Os catadores começam a conquistar mais respeito graças à sua organização e persistência, ao esforço de sua luta e ao seu envolvimento político. A organização e o esforço político deu origem ao apoio do poder público e o apoio do poder público incentivou, e impulsionou e disseminou a necessidade de organização formal coletiva.

A partir de 2003, o governo federal assume uma postura francamente favorável às demandas dos catadores de materiais recicláveis. Neste ano, teve início um conjunto de ações que culminaram em investimentos superiores a R\$ 280 milhões entre 2007 e 2010 (IPEA, 2012) descritas no Quadro 8.

Quadro 8 - Ações estruturantes de apoio aos Catadores de Materiais Recicláveis

Ações estruturantes				
2003-2006	2007	2008	2009	2010
Comitê Interministerial para a Inclusão Social dos Catadores (CIISC)	Estruturação da Secretaria Executiva do CIISC	MDS – realização de seminários e oficinas nas RMs e regiões integradas de desenvolvimento (Rides)	MDS – Monitoramento da implementação do Decreto nº 5.940	Ministério do Planejamento – Instrução Normativa nº 1
Decreto nº 5.940/2005			MEC/UFRGS – Estudo do Perfil Socioeducacional dos Catadores da região Sul do país	MMA – Pagamentos por serviços ambientais
MDS – Estudo UFBA/ Pangea	Implementação do Decreto nº 5.940	MDS – Monitoramento da implementação do Decreto nº 5.940	LDO 2009	Lei nº 12.375, Artigos 5º e 6º
				MMA – Política Nacional de Resíduos Sólidos
				Decreto nº 7.404
				Decreto nº 7.405

Fonte: IPEA, 2012

O marco inicial das políticas públicas em favor dos catadores foi a criação do CIISC em 2003 e em 2006 o Decreto nº 5.940 que instituiu a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

Em 2009, a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) aprovada pelo Legislativo trazia em seu Artigo 34 a possibilidade de transferência de recursos a título de auxílios, para entidades privadas sem fins lucrativos desde que sejam, entre outros: voltadas diretamente às atividades de coleta e processamento de material reciclável, desde que constituídas sob a forma de

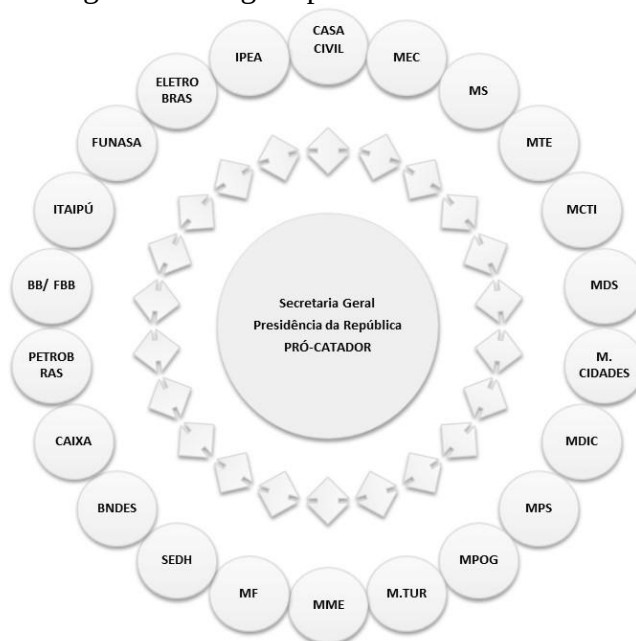
associações ou cooperativas integradas por pessoas em situação de risco social, na forma prevista em regulamento do Poder Executivo, cabendo ao órgão concedente aprovar as condições para a aplicação dos recursos.

Esta alteração na LDO/2009 foi um marco que possibilitou a aproximação de órgãos governamentais de fomento à produção, à inclusão social, ao saneamento e ao meio ambiente pudessem realizar investimentos diretos em cooperativas e associações de materiais recicláveis.

Já em 2010 o Decreto nº 7.405 instituiu o Programa Pró-Catador e reestruturou o Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis (CIISC). Fazem parte do CIISC, 25 órgãos ligados ao governo federal. As finalidades do comitê são a coordenação e o monitoramento do Programa Pró-Catador e o estímulo e acompanhamento da implementação da Coleta Seletiva Solidária.

O Programa Pró-Catador tem a finalidade de integrar e articular as ações do governo federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva e à inclusão social dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Com um formato bastante intersetorial, o programa conta com ações e recursos que contemplam a amplitude de apoio técnico e infraestrutura necessários à intensificação das ações em todos os estágios de situação dos catadores: incubação, capacitação, equipamento, infra estrutura, redes, crédito, estudos e pesquisas, cadeias produtivas e tecnologia.

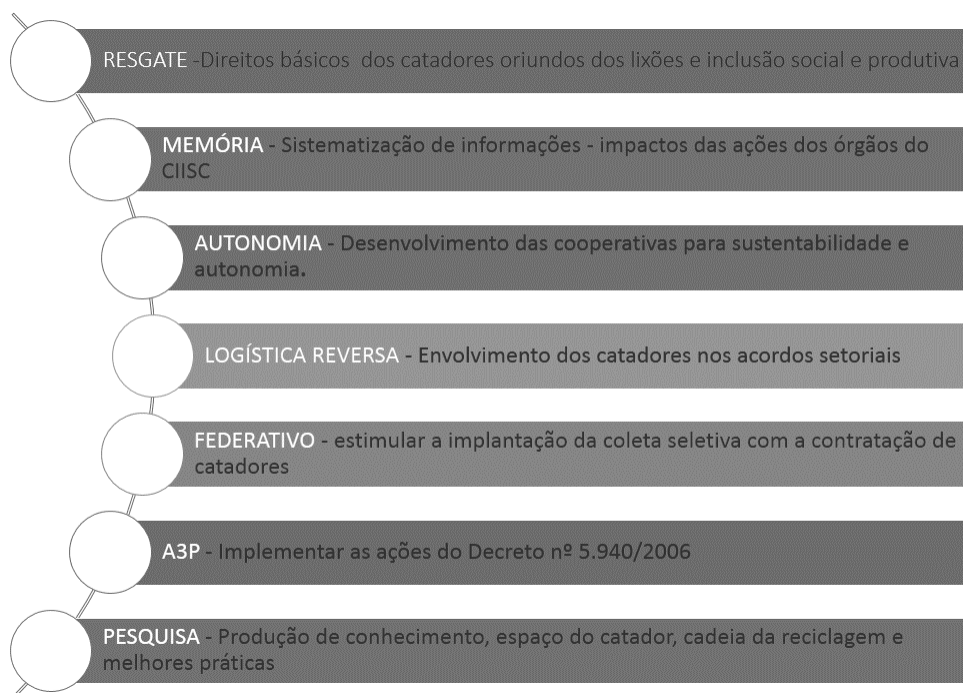
Figura 14 - Órgãos pertencentes ao CIISC



Fonte: CIISC/BRASÍLIA, 2013

Para a consecução da integração das ações atuando em todos os estágios de organização dos Catadores de materiais recicláveis o CIISC se organiza em Grupos de Trabalho (Figura 15) que cada órgão contribui em maior ou menor grau considerando as necessidades do estágio de situação dos catadores.

Figura 15 - Grupos de trabalho do Pró-Catador



Fonte: CIISC/BRASÍLIA, 2013

O fortalecimento da participação dos catadores nas cadeias produtivas da reciclagem, o desenvolvimento de novas tecnologias que possibilitem agregar valor ao trabalho de coleta de materiais recicláveis e a manutenção de linhas de crédito para apoiar projetos de institucionalização e fortalecimento de cooperativas e associações de catadores estão previstos no Decreto nº 7.405/2010.

Por isso, o pró-catador apoia ações voltadas para a capacitação; formação; assessoria técnica; incubação de cooperativas e empreendimentos sociais solidários; pesquisas e estudos sobre o ciclo de vida dos produtos e a responsabilidade compartilhada; aquisição de equipamentos, máquinas e veículos; implantação e adaptação de infraestrutura física; e organização de redes de comercialização e cadeias produtivas integradas por cooperativas e associações de trabalhadores em materiais recicláveis e reutilizáveis.

O pró-catador integrou as ações e programas do governo federal, no entanto, estes órgão implementaram programas próprios durante vários anos voltados à organização produtiva catadores de materiais recicláveis. Estes programas (CIISC, 2013) envolvem tanto ações de formação, assessoramento técnico e incubação de cooperativas quanto ações de estruturação física das cooperativas.

Secretaria Nacional de Economia Solidária do Ministério do Trabalho e Emprego - Senaes/MTE: Parceria com governos estaduais para fomentar empreendimentos solidários e rede de cooperação atuante com resíduos sólidos com vistas à superação da pobreza extrema. As ações desta parceria preveem a identificação dos catadores dos lixões e das ruas, inclusão no Cadastro Único, incubação de cooperativas e fortalecimento de redes de comercialização, assessoramento técnico, estruturação de cooperativas e a interlocução com outras políticas públicas de inclusão social. Execução do programa Cataforte 1 envolvendo capacitação, assessoria técnica e elaboração de planos de rede e do Cataforte 2 disponibilizando capacitação em logística e doação de caminhões.

Fundação Nacional de Saúde - Funasa -: Investimentos com repasse direto para as cooperativas e associações de materiais recicláveis por meio de convênios e contratos de repasse para a construção dos galpões de triagem, aquisição de equipamentos para as unidades de triagem e aquisição de caminhões e outros veículos

Ministério das Cidades: Repasse de recursos para a construção de galpões de triagem e aquisição de equipamentos para operação das cooperativas e associações de catadores.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES: Aplicação de recursos não reembolsáveis para a aquisição/construção de galpões de triagem, incluindo equipamentos, veículos e, também, capacitação e assessoramento técnico. Execução do Projeto Cataforte 2.

Petrobras: Investimentos nas áreas de capacitação em logística e infraestrutura, projetos integrados com os programas Bolsa Família e Mova-Brasil (projeto de alfabetização) e parceria com catadores da Rede de Catadores do Ceará para a produção de biodiesel a partir do óleo de fritura. Execução do Projeto Cataforte 2.

Fundação Banco do Brasil – FBB: Ações nas áreas de estruturação de cooperativas, aquisição de caminhões, capacitação de redes de comercialização por meio do Cataforte 1 e Cataforte 2.

Banco do Brasil – BB: Cartão BNDES - Linha de financiamento de investimentos com recursos do BNDES, operacionalizada por meio de cartão emitido pelo Banco do Brasil em nome da cooperativa. Não são cobradas as tarifas para esta linha de crédito.

O governo federal e várias organizações ligadas a ele vem investindo nos catadores desde 2007 (Tabela 6).

Tabela 6 - Investimentos do governo federal para os catadores

Ministérios/órgãos	2007	2008	2009	2010	Total geral/órgão
MCidades	55.532.430,00	-	-	-	55.532.430,00
BNDES	22.000.000,00	8.300.000,00	-	58.500.000,00	88.800.000,00
MTE	-	-	15.000.000,00	-	15.000.000,00
Funasa	-	-	16.800.000,00	24.213.011,00	41.013.011,00
Petrobras	7.500.000,00	9.500.000,00	11.000.000,00	25.810.057,94	53.810.057,94
MEC	-	200.000,00	-	-	200.000,00
MDS	8.000.000,00	-	2.000.000,00	-	10.000.000,00
FBB/parceiros	-	350.000,00	3.940.000,00	8.565.000,00	12.855.000,00
Caixa	-	-	1.500.000,00	-	1.500.000,00
MCTI / CNPq	-	-	3.000.000,00	-	3.000.000,00
MI/CODEVASF	-	-	-	1.749.731,99	1.749.731,99
MMA ¹	-	-	-	-	-
SPU	-	-	-	-	-
Total	93.032.430,00	18.350.000,00	53.240.000,00	118.837.800,93	283.460.230,93

Fonte: IPEA, 2012

A organização e institucionalização do trabalho dos catadores de materiais recicláveis foi imprescindível para a viabilidade da aplicação dos recursos das políticas públicas nos projetos dos Catadores apresentados Tabela 6. Por isso, certamente a operação destes diversos programas impulsionou fortemente a institucionalização de cooperativas e de empreendimentos solidários de reciclagem de materiais. Da mesma forma, poucas cooperativas se desenvolvem de forma desassistida. Em geral, as associações e cooperativas que alcançam melhores resultados são também aquelas apoiadas pelo público das diferentes esferas e por entidades da sociedade civil e órgãos governamentais.

Estes incentivos e apoios do poder público e /ou privado ofertados exclusivamente à organizações coletivas formalizadas de Catadores estimularam e fortaleceram o desenvolvimento organizado dos catadores. Toda essa política pública possui resultados de difícil dimensionamento, mas, aos poucos passa a fazer parte de pesquisas e relatórios oficiais.

A PNSB apresentou em 2008 um levantamento de organizações coletivas - cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis no Brasil (Tabela 7).

Tabela 7 - Municípios com Cooperativa ou associação de Catadores de materiais Recicláveis.

	Total de municípios	Municípios com cooperativas ou associações	Percentual de municípios com cooperativas ou associações
Norte	449	28	6%
Nordeste	1.793	106	6%
Sudeste	1.668	272	16%
Sul	1.188	236	20%
Centro-Oeste	466	42	9%
Brasil	5.564	684	12%

Fonte: PNSB, 2008.

A Tabela 7 indica que apenas 684 municípios no Brasil, ou seja 12%, possuem Cooperativas ou associações de catadores de materiais reciclados formalizadas. Na comparação com a Figura 12 - Participação dos catadores na coleta seletiva, com dados do MUNIC onde constava que 1711 municípios (31%) tinham conhecimento da atuação dos catadores pode-se aferir que, certamente houve um crescimento na organização dos grupos de catadores mas ainda assim é enorme o número de trabalhadores deste setor atuando informalmente, ainda precário sem apoio dos programas públicos de inclusão social.

A Tabela 8 mostra o número de cooperativas de catadores por região.

Tabela 8 - Número de Cooperativas/Associações de catadores por região do Brasil

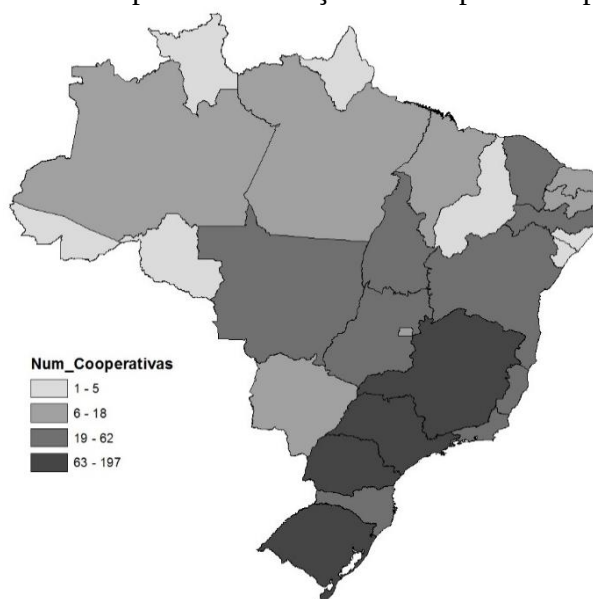
	Número de Cooperativas ou associações	Número de catadores ligados a cooperativas ou associações
Norte	63	1.194
Nordeste	154	4.861
Sudeste	474	12.936
Sul	377	8.334
Centro-Oeste	107	3.065
Brasil	1175	30.390

Fonte: PNSB, 2008

Observa-se na Tabela 8 que em 2008 haviam 1175 organizações coletivas de catadores (PNSB,2008). Ao mesmo tempo que o número impressiona pelo tamanho do desenvolvimento e organização desta categoria no Brasil, também percebe-se o tamanho do desafio para que este setor possa desenvolver as atividades de recuperação de materiais recicláveis com a qualidade que o mercado exige. Considerando um cálculo grosseiro, pode-se considerar que as Associações/Cooperativas são formadas em média por 25 Catadores.

O mapa da Figura 16 representa graficamente a distribuição do número de cooperativas por estado do Brasil possibilitando visualizar a intensidade da presença das cooperativas nas regiões sul e sudeste no Brasil, mas com presença constante nas outras regiões.

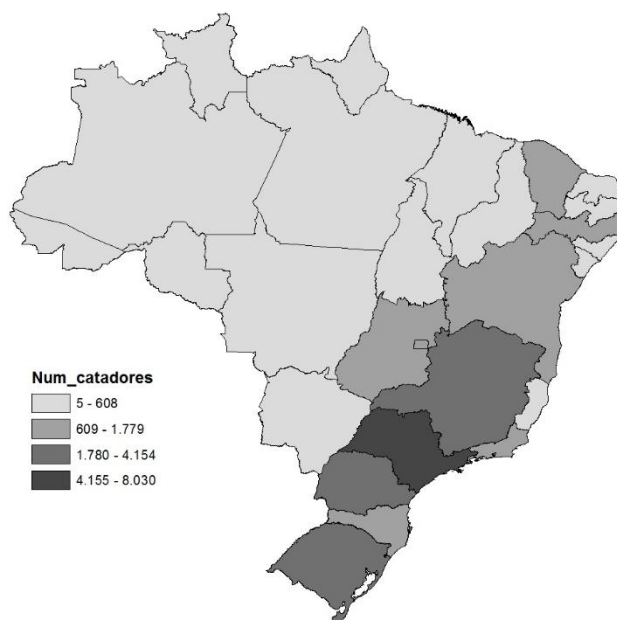
Figura 16 - Mapa de distribuição de Cooperativas por UF



Fonte: PNSB, 2008

Complementarmente o Mapa da Figura 17 demonstra que, ainda que existam cooperativas formalizadas nas regiões do país fora do eixo polarizado de reciclagem, estas contam com a participação de menos Catadores de Materiais recicláveis.

Figura 17 - Mapa de distribuição de Catadores por UF



Fonte: PNSB, 2008

Por meio dos dados disponibilizados é possível iniciar a discussão a respeito dos diferentes graus de desenvolvimento do mercado de recicláveis nas regiões do país. Ao comparar o nordeste – 1793 municípios sendo 106 com organizações de catadores e o Sudeste 1668 municípios sendo 236 com organizações de catadores pode-se claramente perceber que estágio de completude da cadeia de recicláveis é extremamente mais avançado no Sudeste do país.

A soma das cooperativas/associações do Sul e Sudeste (851) chega perto do triplo de organizações do Norte, centro-oeste e nordeste (324). Para esta reflexão é interessante que seja estruturado um mapa de percentuais a partir da lógica da cadeia mercadológica de recicláveis. Não são apenas as organizações de catadores de Materiais recicláveis que possuem menor número e desenvolvimento fora das regiões sul e sudeste mas toda a cadeia da reciclagem nestas regiões ainda é insipiente. É necessário compreender a cadeia do mercado da reciclagem para subsidiar a tomada de decisão a respeito do foco de investimentos que poderão impulsionar de forma mais específica e certa a cadeia de reciclagem nestas regiões.

Retornando a proposta de simplificação da classificação dos atores e serviços da cadeia de recicláveis (Quadro 3 - Classificação dos serviços e atores da cadeia de reciclagem do item 2.2), neste estágio do trabalho já é possível reunir dados quantitativos das três primeiras etapas da cadeia de recicláveis (Tabela 9). Estes números já demonstram a diferença e polarização disforme do desenvolvimento da cadeia de recicláveis. Em um país com as dimensões do Brasil, este fato faz com que os trâmites logísticos para a comercialização dos materiais recicláveis tornem-se preponderantes na cadeia.

Tabela 9 - 1ª tabela demonstrativa da polarização dos serviços da cadeia de reciclagem

Classificação da Cadeia de Reciclagem (Simplificado*)	Brasil	NE, CO e N	SE e S
Produção de Resíduos Sólidos Domésticos	183.488 Ton./dia	43%	57%
Coleta Seletiva	1980 municípios	25%	74%
Beneficiamento Inicial Separação, segregação, acondicionamento, acumulação.	1175 cooperativas/associações	28%	72%

*No Quadro 3 - classificação dos serviços e atores da cadeia de reciclagem foram apresentados outros atores responsáveis pela execução dos serviços/etapa da cadeia de recicláveis, no entanto opta-se pela utilização do segmento mais representativo.

Fonte: PNSB/ IBGE, 2008; MUNIC/IBGE, 2012

Considerando a divisão do País em dois setores que somam as regiões Nordeste com Norte e Centro-Oeste e o próximo de Sul com Sudeste para a análise demonstrada na tabela a seguir, verifica-se que as duas regiões do segundo setor – Sudeste e Sul concentram mais de 70% da infraestrutura implantada de coleta seletiva e beneficiamento inicial dos materiais recicláveis, ainda que a produção de resíduos não represente a mesma proporção.

Ao considerar a polarização dos setores iniciais da cadeia de reciclagem demonstrada acima é preciso lembrar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê o fim dos lixões em todas as cidades do país até setembro de 2014 com o envio exclusivo de rejeitos para os Aterros Sanitários. Significa que 100% dos municípios do País deverão implantar procedimentos de reciclagem e recuperação de materiais priorizando a participação dos catadores de materiais recicláveis (coleta seletiva e beneficiamento inicial). No entanto, ainda não pode ser estabelecida a certeza de que estes procedimentos, mesmo com a organização coletiva dos catadores, possuem viabilidade de aproveitamento e utilização dos materiais coletados nas regiões mais distante dos centros sudeste e sul.

A organização coletiva dos catadores de materiais recicláveis em associações ou cooperativas já é um salto imediato nas probabilidades de sucesso e retorno financeiro mínimo com a seleção de materiais recicláveis. O ganho mais imediato para o catador organizado diz respeito às condições de trabalho que encontra nas cooperativas (IPEA, 2012), em comparação ao trabalho individual na rua ou nos lixões. A jornada de trabalho regular e as condições sanitárias mais adequadas ao desempenho de suas atividades são condições, por vezes mais atraentes que a própria remuneração pela venda dos materiais.

No entanto, os vínculos empregatícios ainda são frágeis na maior parte das cooperativas e associações e poucas possuem capacitação, equipamentos e conhecimentos de mercado suficientes para assegurar a eficiência financeira de seu empreendimento solidário. As distâncias a serem percorridas pelos materiais recicláveis triados aos centros de beneficiamento industrial (recicladores de transformação dos materiais recicláveis) ou das indústrias transformadoras (indústrias que utilizam os materiais recicláveis) requer também uma acumulação mínima de materiais que, nem sempre, as cooperativas podem pagar (giro) para esperar, estimulando a atuação de atravessadores reduzindo o valor pago aos catadores.

A título de simplificações, os materiais recuperados pelos catadores normalmente são agrupados nas categorias vidro, plástico, metal e papel. Este número de classificações não é compatível com o mercado de recicláveis que alcança mais de quarenta grupos de materiais separados para a comercialização (IPEA, 2012). Quanto maior a eficiência e escala de produção, maior o nível de desagregação operado pelas cooperativas. Neste fluxo de seletividade sobram os materiais com potencialidade de reciclagem que, na classificação da cooperativa daquela região, não possuem viabilidade ou valor baixo de venda.

A elaboração de políticas públicas voltadas aos catadores irá requerer o conhecimento mais aprofundado da situação atual das organizações de trabalho coletivo e das condições e possibilidades de impulsionar os mercados e valores de mercados dos materiais recicláveis. catadores

2.5. Beneficiamento Industrial de materiais recicláveis em unidades de recicladoras

Considera-se o Beneficiamento Industrial, o terceiro procedimento da cadeia de reciclagem simplificada já proposto no Quadro 3 - Classificação dos serviços e atores da cadeia de reciclagem do item 2.2. Neste estágio espera-se que todos os procedimentos de coleta e beneficiamento inicial (separação/triagem, prensagem, etc.) já foram realizados e são

considerados os procedimentos de qualificação dos materiais recicláveis para que sejam transformados em matéria-prima reciclada pronta para ser utilizada na indústria de produção/transformação. Este processo é diferenciado para cada tipo de material

É importante destacar que os procedimentos de recuperação dos papeis, do vidro e do metal são realizados, em grande parte, no mesmo local da indústria transformadora, os fabricante de novos produtos do final da cadeia. Já para os plásticos, a indústria recicladora possui maior amplitude e distribuição espacial sendo considerada quase uma nova etapa do processo de reciclagem do plástico.

A etapa de recuperação dos materiais recicláveis é específica para cada produto requerendo equipamentos industriais diferenciados (trituradores, extrusores, etc) com tecnologia e custo que varia a depender da produtividade do parque de recuperação.

As empresas recicladoras possuem investimentos maiores em equipamentos para o beneficiamento industrial dos materiais e comumente são o elo de ligação entre os galpões de triagem com a indústria transformadora pois recebem os materiais triados, acumulam e beneficiam.

O Compromisso Empresarial para a Reciclagem - CEMPRE - disponibiliza em seu sítio eletrônico um mecanismo de busca por empresas recicladoras diferenciando-as dos catadores e dos sucateiros. Neste banco de dados às empresas realizam seu próprio cadastro e disponibilizam informações a respeito dos materiais que compram e/ou beneficiam. Grande parte das empresas recicladoras compra mais de um tipo de material, estão cadastradas no CEMPRE, 1221 empresas recicladoras no Brasil.

Na Tabela 11 estão representadas as empresas recicladoras considerando os materiais recicláveis recebidos. Destaca-se que, uma mesma empresa pode trabalhar com diversos materiais, portanto, a somatória da tabela não representa o total de recicladoras no Brasil e sim o quantitativo de empresas para cada material.

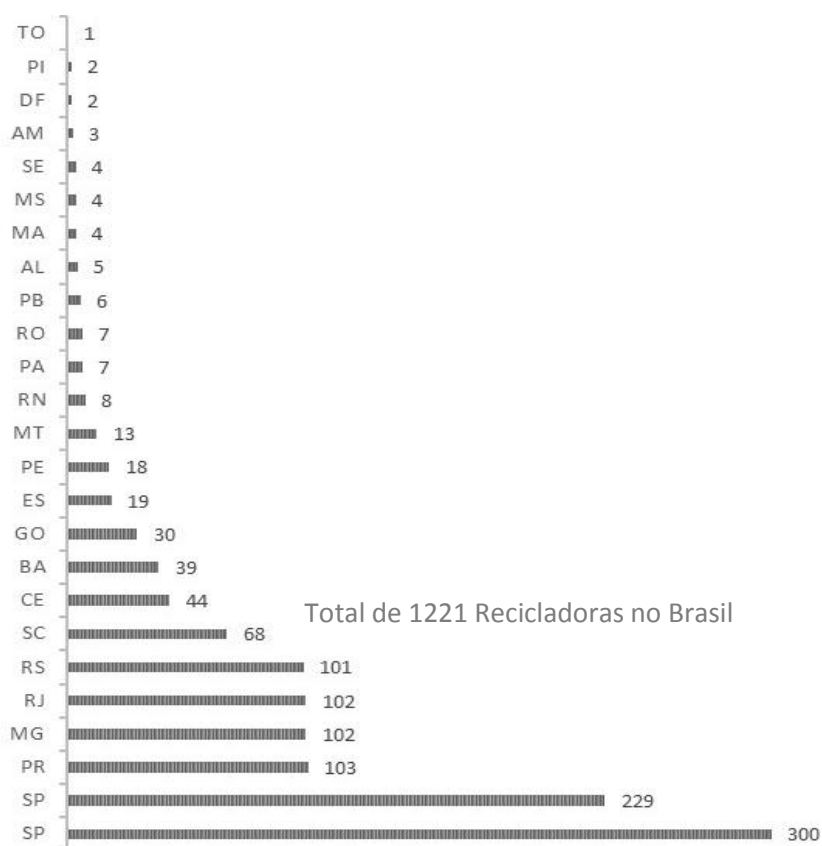
Tabela 10 - Empresas recicladoras por tipo de material

Recicladoras	Número por material	Recicladoras	Número por material
Plástico	955	Madeira	45
Papel	206	Lâmpadas	43
Metal	182	Borracha	42
Vidro	104	Tecido	38
Pilha/Bateria	84	Pneu	37
Longa Vida	81	Tubo Dental	35
Eletrônicos	71	Orgânicos	26
Óleo	67	Tinta	23

Fonte: CEMPRE, 2013

No Gráfico 7 são demonstrados os números quantitativos de empresas recicladoras distribuídas pelos estados do Brasil. Estes dados representam o estágio de desenvolvimento desta etapa da cadeia de reciclagem, mas não oferecem uma reflexão aprofundada da situação dos empreendimentos e nem de suas potencialidades, pois incluem todos os empreendimentos recicladores de todos os tipos de materiais recicláveis.

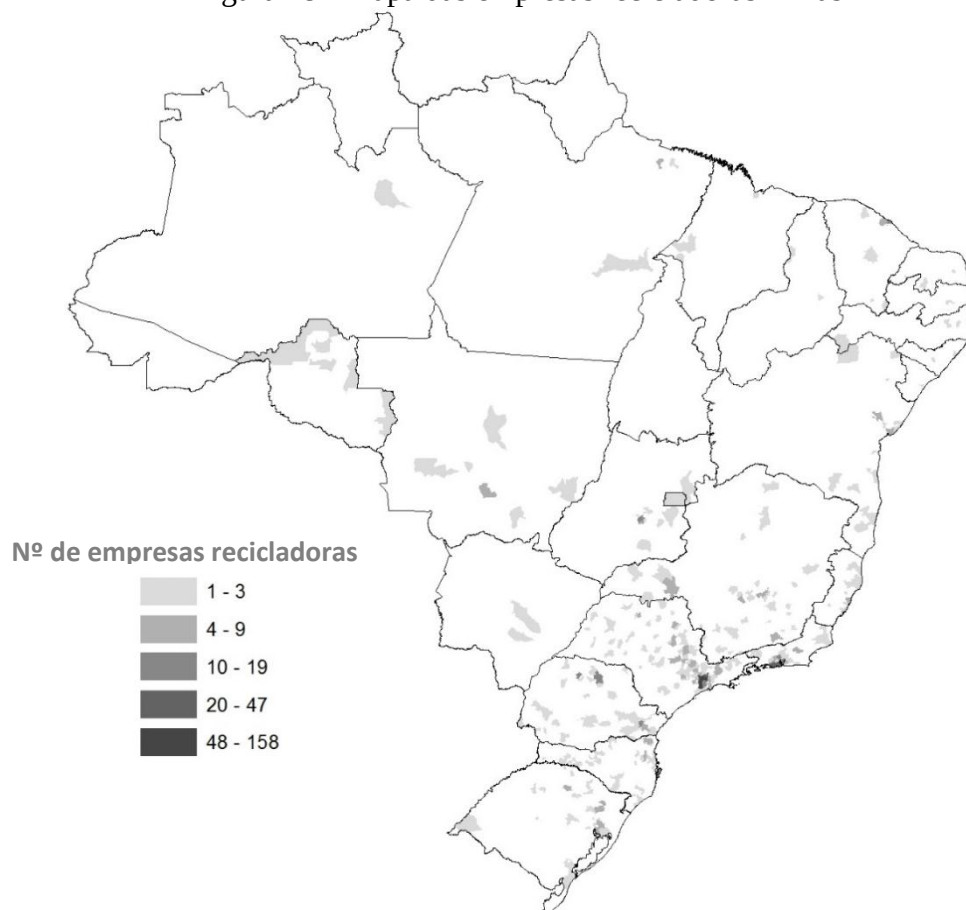
Gráfico 7 - Empresas recicladoras por Estado no Brasil



Fonte: CEMPRE, 2013

A representação em mapa da localização das empresas recicladoras busca demonstrar a distribuição espacial no território nacional destes empreendimentos, de seus investimentos e consequentemente das potencialidades de desenvolvimento deste setor no âmbito Nacional (Figura 18), região sudeste (Figura 19) e região sul (Figura 20).

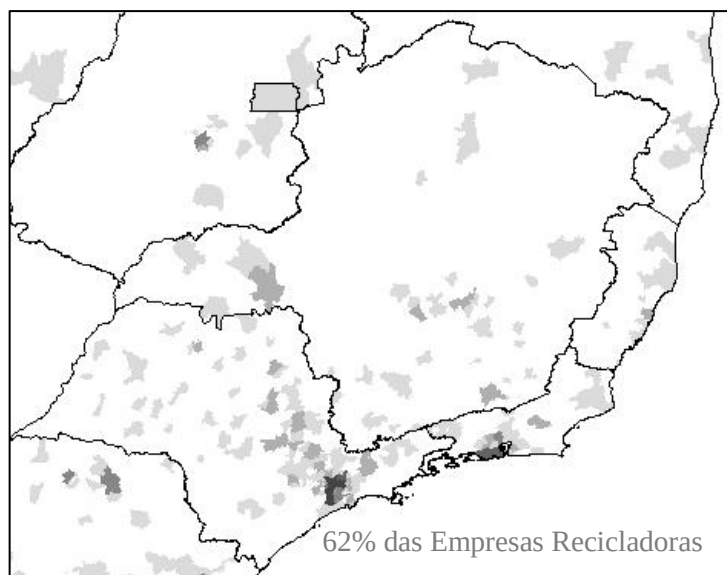
Figura 18 - Mapa das empresas recicladoras - Brasil



Fonte: CEMPRE, 2013

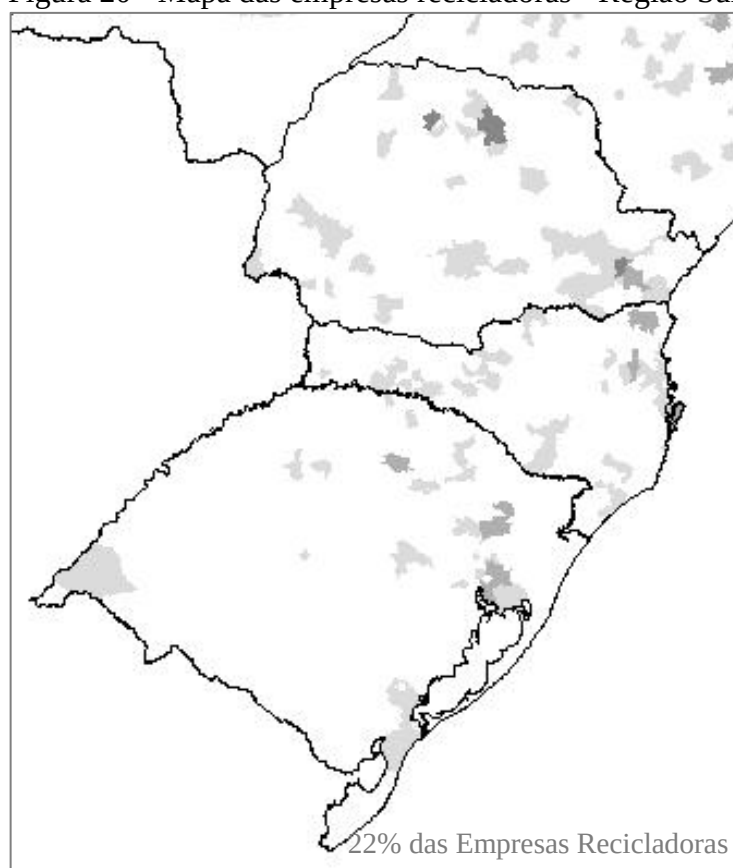
Observa-se claramente a concentração das empresas recicladoras nas regiões sul e sudeste com poucos e esparsas iniciativas nas outras regiões do Brasil.

Figura 19 - Mapa das empresas recicladoras - Região Sudeste



Fonte: CEMPRE, 2013

Figura 20 - Mapa das empresas recicladoras - Região Sul



Fonte: CEMPRE, 2013

A região Sudeste destaca-se com 62% (752) das empresas recicladoras que realizam o beneficiamento industriais dos materiais reciclados, seguida pela região sul com 22% (272), juntas com 84 %.

Desta forma, novamente a Tabela 9 - 1ª tabela demonstrativa da polarização dos serviços da cadeia de reciclagem do item 2.4.1, pode ser atualizada com a etapa do beneficiamento industrial dos materiais recicláveis onde fica ainda mais evidente que, quanto maior a necessidade de investimentos e qualificação industrial, mais distante das regiões norte e nordeste fica o fluxo de reciclagem (Tabela 11).

Tabela 11- 2ª tabela demonstrativa da polarização dos serviços da cadeia de reciclagem

Classificação da Cadeia de Reciclagem	Brasil	NE,CO e N	SE e S
Produção de Resíduos Sólidos Domésticos	183.488 Ton./dia	43%	57%
Coleta Seletiva	1980 Municípios	25%	74%
Beneficiamento Inicial Separação, segregação, acondicionamento, acumulação.	1175 Cooperativas/Associações	28%	72%
Beneficiamento Industrial	1221 Empresas recicladoras	16%	84%

Ainda que a produção de resíduos diferencie apenas 7% entre as regiões somadas (NE, CO e NE/SE e S), há diferença nas estruturas que podem viabilizar ou inviabilizar o aproveitamento do material reciclado nas regiões distantes das empresas beneficiadoras. Na Tabela 11 é mostrada a diferença entre as regiões sudeste e sul e nordeste centro oeste e norte nos serviços que compõem a cadeia da reciclagem

2.5.1. Beneficiamento Industrial de materiais recicláveis em unidades de recicladoras

O plástico é segundo material mais encontrado nos resíduos doméstico, perde apenas para os resíduos orgânicos, ocupando um espaço considerável nos locais de disposição final. É um produto derivado do Petróleo que ainda é importando em grande parte para o Brasil.

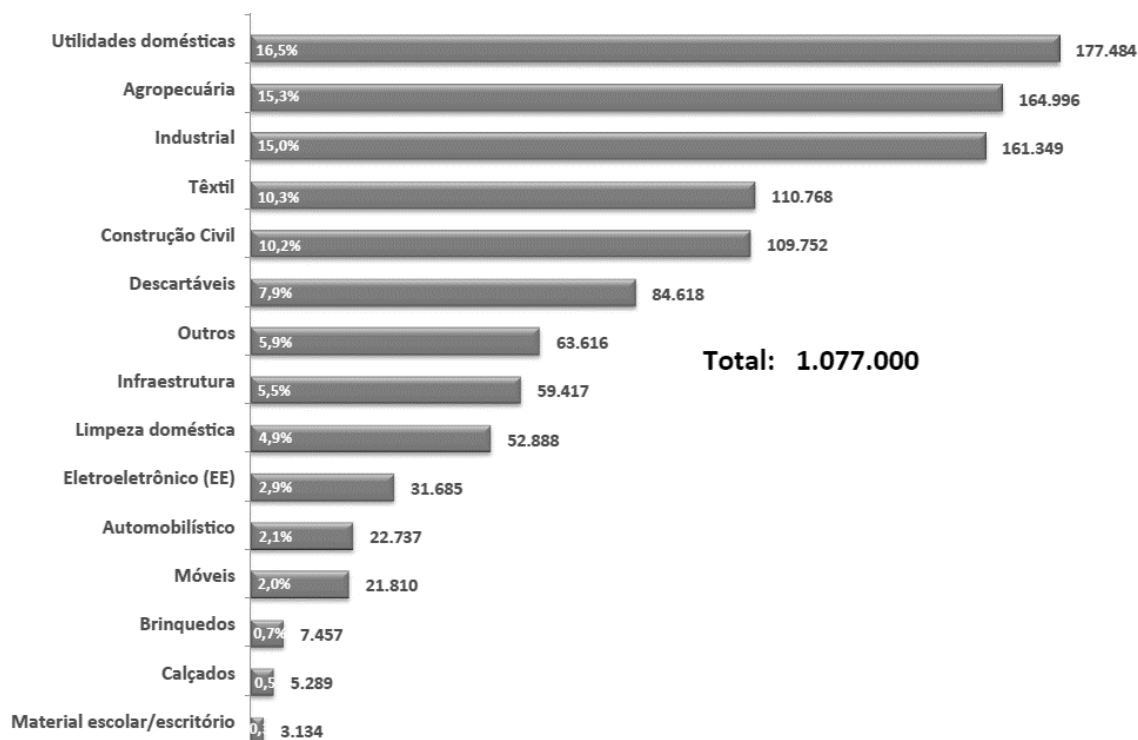
Mensura-se que a produção/transformação utilizando plástico reciclado pode economizar até economiza 70% de energia, considerando todo o processo desde a exploração da matéria-prima primária até a formação do produto final (FORLIN; FARIA, 2002).

A potencialidade da reciclagem do plástico é grande ao considerar que deverão ser implementados procedimentos de coleta seletiva e triagem de materiais progressivamente para atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos nos próximos anos. Este fato pode ser considerado como uma alternativa industrial para as oscilações do mercado abastecedor de

resinas virgens e também como preservação dos recursos naturais, e pode, inclusive, reduzir os custos das matérias primas.

Existem limitações legais para a utilização do plástico reciclado em embalagens de contato direto com alimentos, no entanto, o mercado para sua utilização é forte e variado podendo ser utilizado para fabricação de produtos como: garrafas e frascos, baldes, cabides, pentes e outros artefatos produzidos pelo processo de injeção, cerdas, vassouras, escovas e outros produtos que sejam produzidos com fibras, sacolas e outros tipos de filmes, painéis para a construção civil, etc, conforme detalha o Gráfico 8.

Gráfico 8 - Mercado consumidor de Plástico reciclado no Brasil (Ton.)



Fonte: Plastivida, 2012.

Neste mesmo relatório de Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica de Plástico no Brasil fonte dos dados do Gráfico 8, a Plastivida faz algumas considerações sobre os principais mercados de transformação dos plásticos reciclados:

- O PET é utilizado principalmente pela indústria Têxtil;
- O PEBD possui aplicações diversas na agropecuária e construção civil com predominância na produção de lonas;

- O EPS reciclado é amplamente utilizado na construção civil em lajes, telhas isolantes e preenchimento de pisos;
- O PEAD é direcionado principalmente para embalagens industriais e descartáveis – sacolas;
- O PVC é utilizado em aplicações da construção civil como tubulações e infraestrutura;
- O PP é utilizado principalmente em utilidades domésticas.

Com os mesmos dados apresentados na Tabela 10 - Empresas recicladoras por tipo de material destaca-se agora, no Gráfico 9 as empresas recicladoras que trabalham especificamente com o plástico. As atividades destas empresas não está restrita ao plástico, no entanto, todas elas indicaram em seu cadastro que recebem/compram os materiais recicláveis de plástico.

Gráfico 9 - Empresas recicladoras de plástico por Estado no Brasil.



Fonte: CEMPRE, 2013.

Da mesma forma que a tendência nacional do aparelhamento da cadeia de reciclagem, percebe-se a polarização das empresas recicladoras de plástico nas regiões sul e sudeste do Brasil conforme demonstrado na Tabela12.

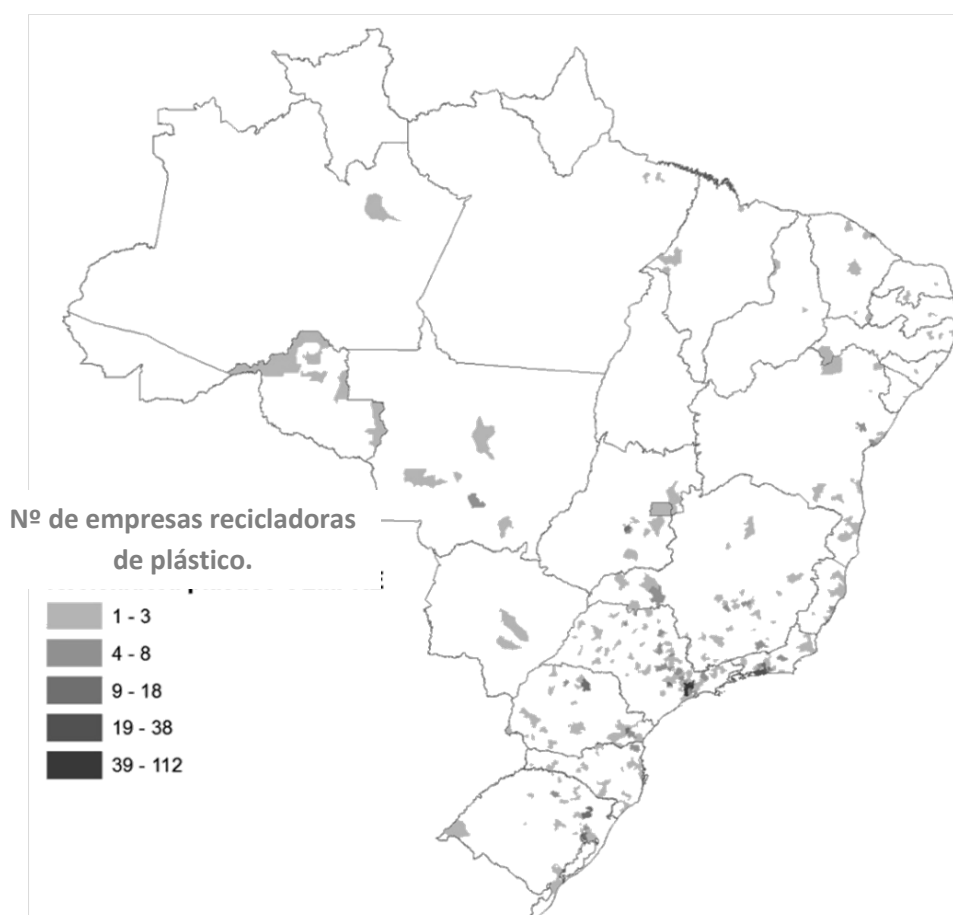
Tabela 12- Empresas Recicladoras de Plástico por região do Brasil.

Região do Brasil	Quantidade de Recicladoras de Plástico	Percentual
Centro-Oeste	44	5%
Nordeste	96	10%
Norte	16	2%
Sudeste	579	61%
Sul	220	23%
Total	955	

Fonte: CEMPRE, 2013

No mapa da Figura 21 pode ser visualizada a distribuição espacial das empresas recicladoras no Brasil.

Figura 21 - Mapa das empresas recicladoras de plástico – Brasil.



Fonte: CEMPRE, 2013

É importante destacar a forte presença do material plástico nas empresas recicladoras de uma forma geral. Do total de empresas recicladoras, 78% trabalham também os materiais plásticos.

Este fator pode ser um item bastante representativo para determinar as potencialidades do setor dos materiais plásticos em toda a cadeia da reciclagem – da coleta à indústria transformadora.

Para complementar estas informações podem ser utilizados os dados sobre as empresas recicladoras do plástico da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS - do Ministério do Trabalho e Emprego. Esta relação utiliza a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE – para o cadastro das empresas (Quadro 9).

Quadro 9 - Classificação Nacional de Atividade Econômica para Empresa Recuperadora de Plástico

CNAE 2.0 Seção	CNAE 2.0 Subclasse	CNAE 2.0 Subclasse Nome
Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação	3832700	Recuperação de Materiais Plásticos

Fonte: RAIS, 2012

Considerando a Subclasse 3832700 da CNAE/2011 obtém-se os dados das empresas de Recuperação de Materiais Plásticos considerando a distribuição pelas regiões do Brasil da Tabela 13.

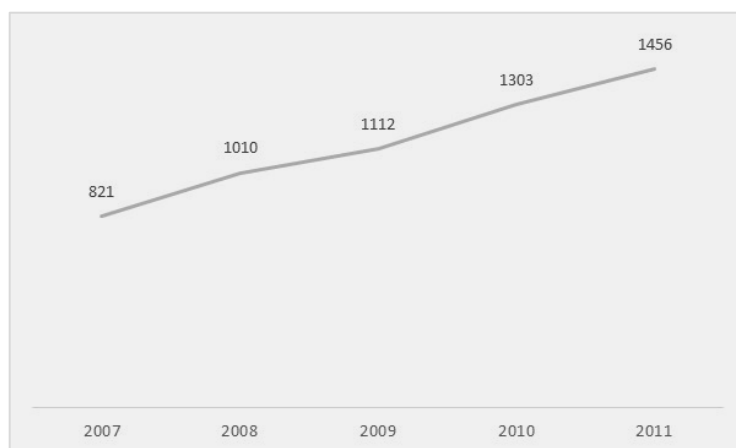
Tabela 13- Empresas recicladoras de plástico no Brasil

Região do Brasil	Número de Empresas
Centro-oeste	102
Nordeste	236
Norte	31
Sudeste	586
Sul	501
Total Geral	1456

Fonte:RAIS, 2012

Os dados do RAIS mantêm a mesma lógica da distribuição das empresas recicladoras pelo Brasil, no entanto, há uma ampliação em número superior a 500 empresas cadastradas neste setor para o ano de 2011. Ainda é possível construir o gráfico que demonstra um crescimento impressionante de 44% em apenas 4 anos (Gráfico 10) de cadastros das empresas deste setor.

Gráfico 10- Evolução do cadastro de empresas recicladoras de plástico



Fonte: RAIS, 2012

A distribuição dos empreendimentos por natureza jurídica e por porte da empresa também são meios interessantes para uma leitura das características do setor (Tabela 14).

Tabela 14- Natureza Jurídica dos recicladores de plástico.

Natureza jurídica	Número de empresas
Sociedade QT Ltda	930
Firma Mercantil Individual	473
Cooperativa	28
Contribuinte Individual	6
Outras Organizações - Associação Privada	6
Sociedade Simples Ltda	5
SA Fechada	4
Empresa Pública	1
Filial Fundação Estrangeira	1
Outros Fundação Privada	1
SA Aberta	1
Total Geral	1456

Fonte: RAIS, 2012

É interessante ressaltar a ampla presença de empreendimentos privados mas com alguma participação de Cooperativas e associações. Estes dados confirmam a expectativa inicial apontada no Quadro 3 do item 2.2, de que o beneficiamento industrial é realizado por empreendimentos privados com pouca participação dos Catadores de Materiais Recicláveis.

Os dados de porte dos empreendimentos são apresentados na Tabela 15 mas precisam ser observados com cautela pois demonstram um número muito expressivo de empreendimentos

com zero empregados em contrapartida ao baixo número de cooperativas demonstrado anteriormente.

Tabela 15 - Porte das empresas recicladoras de plástico.

Porte do Empreendimento	Número de empresas
0 Empregados	679
De 1 a 4	324
De 5 a 9	177
De 10 a 19	167
De 20 a 49	88
De 50 a 99	17
De 100 a 249	4
Total	1456

Fonte: RAIS, 2012

De fato, o que pode ser observado na Tabela 15 é que 92% dos empreendimentos possuem porte de pequeno a médio com até 19 empregados

2.6. Transformação Industrial do plástico

Este item busca compreender a amplitude do setor da indústria transformadora de plástico no Brasil. Ainda que os dados apresentados não representem especificamente o setor de transformadoras de plástico reciclado e sim o setor de transformadores como um todo em que a maioria ainda utiliza resina virgem na produção, é significativa a demonstração da representatividade do setor considerando a potencialidade do mercado de plásticos recicláveis.

É importante destacar também que os plásticos reciclados podem ser alocados em indústrias de setores diferenciados, como é o caso do setor têxtil que está recebendo grande parte do PET reciclado. Ainda assim, apresenta-se a indústria transformadora de plásticos para que se possa analisar a distribuição espacial destas empresas no Brasil e as perspectivas de crescimento do setor.

Considera-se que o crescimento do setor da indústria transformadora de plásticos é um indicador que possui obliquidade, pois tanto representa a possibilidade de ampliação para o recebimento do mercado de reciclados como representa a ampliação da quantidade de plásticos presente nos resíduos sólidos urbanos, ou seja o ciclo reverso completo.

O setor de transformação de material plástico é entendido como o terceiro elo da cadeia petroquímica. É o responsável pela transformação da resina termoplástica (grânulo pellet), por

meio de processos como extrusão, injeção, sopro etc., em produtos plásticos para as mais variadas aplicações.

O material plástico, devido às suas características, é utilizado em praticamente todas as atividades econômicas e está mais presente no dia a dia das pessoas do que se imagina. O setor é composto por mais de 11 mil empresas instaladas em todo o território nacional (ABIPLAST, 2012) e emprega mais de 350 mil pessoas. É um setor de mão de obra intensiva, e o número de empregos cresce a uma taxa média de 6% a.a.

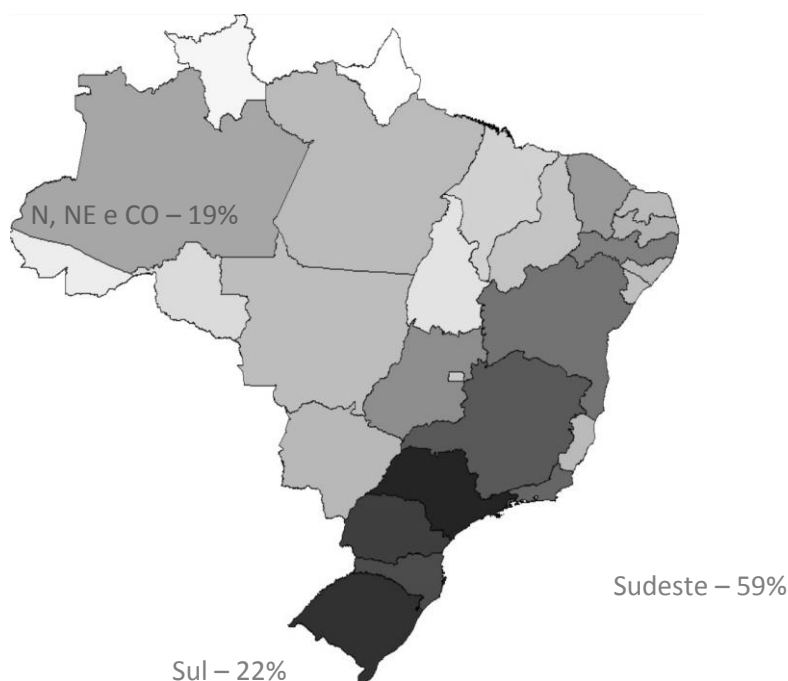
A Tabela 16 e a Figura 22 demonstram a distribuição das empresas transformadoras de plásticos em quantidade e por região do Brasil respectivamente.

Tabela 16 - Empresas transformadoras de plástico por região do Brasil.

Região do Brasil	Empresas Transformadoras de plástico
Sudeste	6.667
Sul	3.161
Nordeste	1.091
Centro-Oeste	395
Norte	210
Total	11.524

Fonte: ABIPLAST, 2012

Figura 22 - Mapa das empresas transformadoras de plástico no Brasil



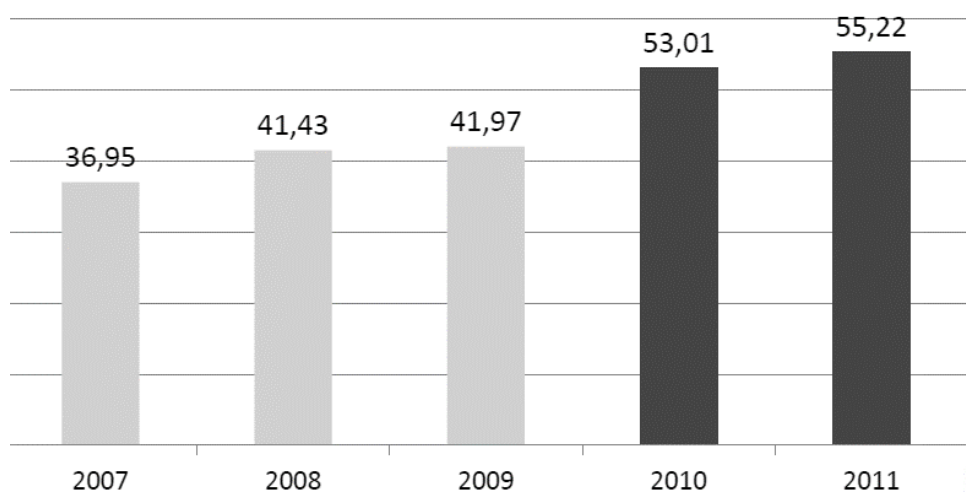
Fonte: ABIPLAST, 2012

O mapa da Figura 22 demonstra a forte concentração de empresa transformadoras de plástico nas regiões sul e sudeste (81%). É possível considerar que este fator é propulsor da demanda das empresas de reciclagem como também é um fator que define o equilíbrio de preço de mercado para o plástico reciclável na região.

O mercado para produtos plásticos está sendo ampliado, o consumo anual médio per capita de plástico no Brasil é de cerca de 30 kg/hab (ABIPLAST, 2012) cerca de 6,2 milhões de toneladas e cresce em média de 5% a.a. Desse total (SINDIPLAST, 2011), 26% são embalagens para indústria alimentícia; 15% são peças e produtos para uso na construção civil; 10% são utilidades domésticas e bens de consumo; 8% são embalagens para produtos de higiene e limpeza; 4% são destinados aos produtos utilizados no setor agrícola, como mangueiras, lonas etc.; 2% são aplicados no setor de eletrodomésticos; 2% são destinados aos produtos da indústria cosmética e farmacêutica; 2% são utilizados na indústria de calçados; e 1,5% são utilizados pela indústria automobilística.

Além dos percentuais citados, 14,5% são empregados em embalagens distintas e outros 16% são produtos de aplicações diversas. O Gráfico 11 apresenta a evolução do faturamento do setor.

Gráfico 11 - Faturamento do Setor de Transformados Plásticos R\$ Bilhões.



Fonte: ABIPLAST, 2012

Nos últimos 4 anos o crescimento do setor representou 33 % apresentando ampliação do faturamento mesmo em períodos de crise econômica. As entidades representativas do setor indicam que as possibilidades de crescimento se mantêm como previsão para os próximos anos.

Não há dúvidas de que deverão ser ampliadas as ações de apoio às atividades de coleta, beneficiamento inicial e industrial dos plásticos pós consumo para que seja possível alcançar e acompanhar os indicadores de crescimento do setor.

Grande parte dos percentuais de uso indicados pelo Sindiplast (2011) são perfeitamente aplicados ao plástico reciclado a partir da qualificação dos processos de coleta e triagem e beneficiamento industrial para a qualidade da oferta da resina.

CAPÍTULO 3 - VIABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS DE RECICLAGEM DO PLÁSTICO

A PNRS, a logística reversa e as políticas públicas, seus conceitos e determinações atuam mais especificamente nas etapas de geração/produção da matéria prima – (coleta seletiva, beneficiamento inicial), etapas que envolvem o setor público mais fortemente do que o setor privado. Mas para que a cadeia da reciclagem torne-se viável é necessário que as indústrias de beneficiamento e de transformação absorvam este material na mesma velocidade em que ele for gerado, do contrário a regulação de preços do mercado tornará o setor inexecutável.

3.1. Potencial da ampliação da reciclagem do plástico

Ainda que nos últimos anos os índices de reciclagem tenham sido ampliados no Brasil, o potencial de ampliação para o setor ainda é promissor e as expectativas que consideram os fatores legais como a aplicação da PNRS e sua logística reversa e o apoio das políticas públicas aos empreendimentos solidários de catadores de materiais recicláveis consideram que os próximos anos serão prósperos para o aproveitamento de materiais no Brasil.

Os materiais plásticos representam a segunda maior parcela presente nos resíduos sólidos urbanos - 13,5%, (MMA, 2012) urbanos, perdendo apenas para os materiais orgânicos 51,4%. Por isso, é necessário que haja planejamento de infraestrutura e os investimentos necessários que equilibrem o mercado do setor.

A Tabela 17 demonstra o potencial quantitativo de produção de material plástico reciclável nos Resíduos Sólidos Domésticos.

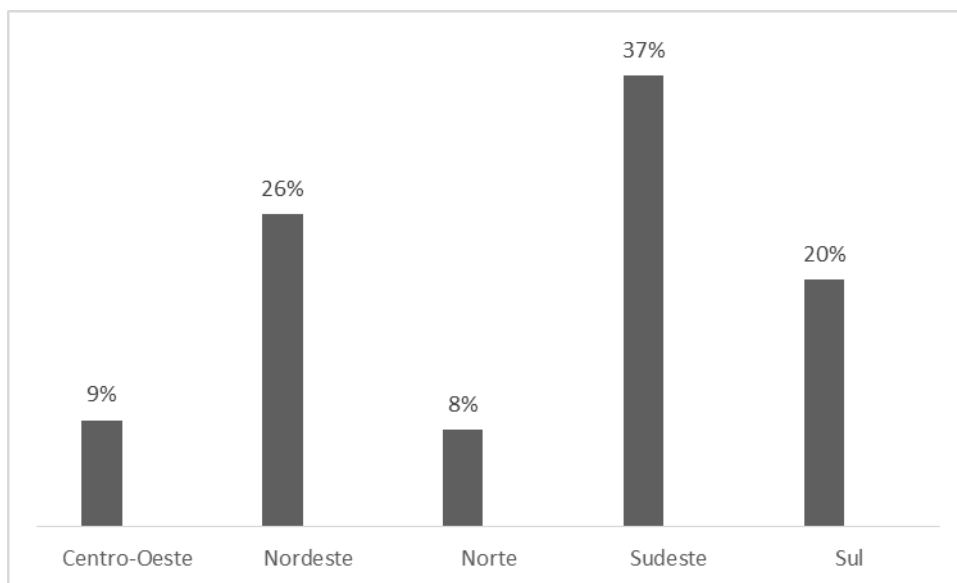
Tabela 17 - Quantidade de Plástico presente do Resíduo Sólido Urbano

Região	Quantidade de Plástico presente no RS Urbano (Ton/dia)
Centro-Oeste	2176,2
Nordeste	6372,8
Norte	1976,2
Sudeste	9204,4
Sul	5041,1
Total Geral	24770,8

Fonte: PNSB/IBGE, 2008

Já com o Gráfico 12 é possível aferir as diferenças regionais de produção de resíduos plásticos, onde o Centro-Oeste, Norte e Nordeste somam 43% e o Sul e Sudeste somam 57%.

Gráfico 12 - Percentual de plástico presente nos resíduos sólidos urbanos



Fonte: PNSB/IBGE, 2008

Estas diferenças são bastante suavizadas se comparadas às diferenças de infraestrutura para a cadeia de reciclagem mostradas na Tabela 11 2ª tabela demonstrativa da olarização dos serviços da cadeia de reciclagem, onde a infraestrutura de coleta seletiva e de beneficiamento inicial e industrial chega a ser 70% centralizada no sul e sudeste do Brasil.

Outro fator que pode potencializar a reciclagem do plástico será a sequencial implantação da logística reversa prevista na PNRS por meio de Acordos Setoriais. Em dezembro de 2012, em resposta ao Edital de Chamamento 02/2012 do Ministério do Meio Ambiente, um grupo de 22 Entidades de Classe que representam os fabricantes, usuários, distribuidores e comerciantes de embalagens, apresentou (ABIPLAST, 2012) uma Proposta de Acordo Setorial para a Implementação do Sistema de Logística Reversa para Embalagens de Produtos Não Perigosos Pós Consumo ao Ministério do Meio Ambiente – MMA.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos e os obriga a estruturar e implementar Sistemas de Logística Reversa, mediante retorno de produtos caracterizados

como embalagens após o uso pelo consumidor. Esta estratégia será implementada e operacionalizada mediante acordos setoriais.

A proposta de acordo setorial do setor de embalagens define uma série de medidas efetivas e suas responsabilidades considerando sempre o estímulo à participação dos catadores de materiais Recicláveis nos processos.

De forma resumida, o Quadro 10 apresenta as medidas elencadas na proposta de Acordo Setorial para o setor de embalagens.

Quadro 10 - Medidas da Proposta de Acordo Setorial para o Sistema de Logística Reversa do setor de Embalagens

Triplicação do número ou da capacidade das Cooperativas em cidades definidas como prioritárias (aglomerados urbanos);
Viabilização das ações necessárias para a aquisição de máquinas e de equipamentos, que serão destinados às Cooperativas;
Viabilização das ações necessárias para a capacitação dos catadores das Cooperativas participantes visando a melhoria da qualidade de vida, capacidade empreendedora, utilização adequada das técnicas necessárias à atividade, visão de negócio e sustentabilidade;
Fortalecimento da parceria indústria/comércio para triplicar e consolidar os PEVs, os quais serão implementados de acordo com critérios operacionais;
Compra direta ou indiretamente, por meio do Comércio Atacadista de Materiais Recicláveis e/ou das recicladoras, das Embalagens recicláveis triadas pelas Cooperativas, respeitando critérios de localização, volume, qualidade e capacidade instalada das empresas envolvidas no processo de reciclagem, em todas as etapas;
Atuação, preferencialmente, em parceria com Cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, bem como priorização do pagamento às Cooperativas, tanto individualmente quanto organizadas em rede, do preço praticado pelo mercado, considerando os critérios de localização, volume, qualidade e capacidade instalada da indústria recicladora;
Instalação no mínimo de um PEV em cada loja do varejo e/ou outro local de acordo com os critérios técnicos e operacionais;
Investimento em campanhas de conscientização com o objetivo de sensibilizar a população para a correta separação e destinação do material reciclável, incluindo, sem limitação, mídia televisiva, rádio, cinema e outras mídias;

Fonte: ABIPLAST, 2012

A proposta de acordo determina ainda as responsabilidades e as metas específicas para as medidas propostas além de determinar e lembrar as responsabilidades legais do poder público Federal – Ministério do Meio Ambiente - MMA e dos titulares do serviço público de limpeza urbana. A proposta ainda encontra-se em análise pelo MMA, mas já é um indicativo de que o setor de reciclagem de embalagens irá ser impulsionado fortemente nos próximos anos.

Todas as iniciativas propostas recentemente efetivam uma nova perspectiva para a reciclagem do plástico no Brasil, o potencial de ampliação da disponibilidade de plástico reciclável é alto e requer cuidados com os investimentos no final da cadeia da mesma forma expressivos.

O mercado do plástico é exigente, a qualidade das resinas geradas é preponderante para sua valorização e depende em grande parte de processos eficientes de coleta e triagem dos materiais. A diferenciação do valor do plástico também é um fator importante, a variedade de tipos de plástico possui interesse e valor mercadológico específico. A Tabela 18 demonstra os tipos de plásticos mais demandados pelo mercado.

Tabela 18 - Percentual de tipos de plásticos comprados por recicladores

Tipo de Plástico	Percentual Comprado
PS	19%
PET	16%
PEBD	15%
PVC	15%
PEAD	9%
PP	9%
PELBD	7%
ABS/SAN	5%
EVA	3%
Outros	2%

*Pesquisa realizada em São Paulo com 180 Recicladoras.

Fonte: PLASTIVIDA, 2012.

O PS, o PET e o PEBS representam 50% dos plásticos mais procurados no mercado.

3.2. O custo do transporte rodoviário do plástico

O transporte é responsável por todo e qualquer atividade econômica, sem ele, não há desenvolvimento em uma cidade, região ou país (PEREIRA et al., 2013). O transporte está intimamente ligado e faz parte dos custos da maioria das atividades econômicas, é o principal responsável pelo fluxo material, desde um ponto fornecedor até um ponto consumidor e responsável pela grande parcela dos custos logísticos dentro da maioria das empresas.

No caso da reciclagem, não é diferente. Os custos com transporte tem início já na primeira etapa da cadeia de reciclagem, na coleta seletiva dos materiais. No entanto, neste capítulo serão tratados exclusivamente os custos do transporte de grandes distâncias nas fases intermediárias da cadeia de reciclagem, quando já existe algum tipo de beneficiamento do plástico reciclado para comercialização.

Ao considerar que cerca de 47% dos plásticos recicláveis serão gerados nas regiões norte, nordeste e centro-oeste, e que a partir de 70% do parque de beneficiamento industrial e de transformação deste material encontra-se polarizado nas regiões sul e sudeste, torna-se preponderante avaliar os custos de transporte envolvidos neste processo para compreender a viabilidade do fluxo de reciclagem posto atualmente.

Este fator torna-se ainda mais importante a partir do momento em que a legislação e as políticas públicas incentivam, obrigam e apoiam o desenvolvimento de apenas parte das etapas da cadeia de reciclagem, ou seja, a coleta seletiva e o beneficiamento inicial. O restante da cadeia possui poucos programas de apoio e desenvolvimento, mas precisa crescer na mesma medida e com equilíbrio entre as regiões do Brasil.

Calcular custos em transporte não é uma tarefa simples (LIMA, 2006), a carência de informações sobre custos logísticos no Brasil torna frequente a subutilização deste fator nos custos de produção, principalmente em atividades em que o processo de mercado é complexo e envolve diversos atores.

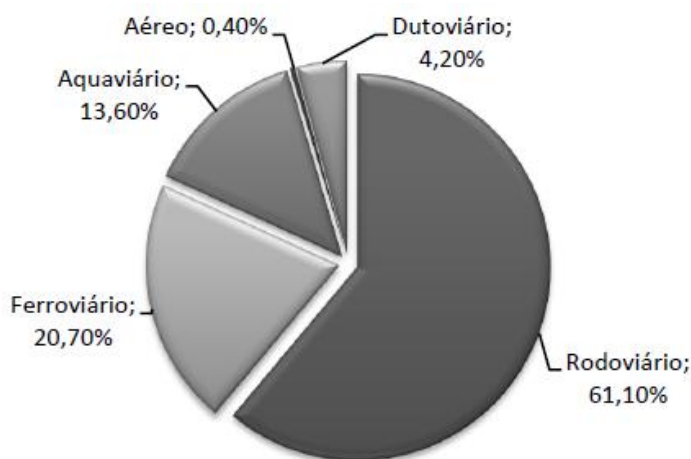
A infraestrutura de transportes é um dos pré-requisitos para o desenvolvimento de um país. Os países que têm boa infraestrutura de transportes não a têm por serem desenvolvidos (PEREIRA et al., 2013), antes, são desenvolvidos porque cuidaram, no devido tempo, das suas estradas e das vias de transporte de todo tipo.

Ao começar a tratar do tema transporte, é necessário definir inicialmente o modal de transporte a que se refere. Há diferentes possibilidades de transporte com disponibilidades maior ou menor, dependendo da infraestrutura disponível sendo: rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e dutoviário.

O grande problema da matriz de transporte do Brasil é que devido à falta de infraestrutura adequada, nem sempre utilizamos o modal mais adequado ao tipo de carga transportado (LIMA, 2006). Assim, em diversos mercados o embarcador diante da falta de disponibilidade

de outros modais, acaba obrigado a utilizar o rodoviário, que apesar dos baixos valores de frete praticados, não teria como competir com uma ferrovia ou hidrovia, principalmente nas longas distâncias. O Gráfico 13 demonstra os percentuais de utilização dos modais de transporte no Brasil.

Gráfico 13 - Matriz de transporte do Brasil



Fonte: PEREIRA et al., 2013

O transporte de cargas de materiais recicláveis é realizado preponderantemente via transporte rodoviário no Brasil atualmente. Desta forma, será a partir deste modal que serão realizado os levantamentos de custos.

O transporte rodoviário possui algumas vantagens ao compará-lo com outros modais, pode transportar praticamente qualquer tipo de carga e é capaz de trafegar por qualquer via (LIMA, 2006) integrando regiões, mesmo as mais afastadas. Por não se prender a trajetos fixos, apresenta uma flexibilidade, a qual nenhum outro modal possui.

Outro atrativo do modo rodoviário é o fato de que o transporte busca a carga e então a leva ao destino final, por isso, denominado transporte porta-a-porta (door to door) sendo lacrado no local de carregamento e aberto na entrega. Este tipo de transporte necessita de menos manuseio da carga, outra característica vantajosa deste modal.

Em contrapartida, há pontos fracos, como a pequena capacidade de carga, se comparado com o modal aquaviário e ferroviário, a qual somada ao alto custo de sua estrutura, faz dele um transporte relativamente oneroso. Além disso, geralmente, há gastos extras com a operação do veículo, por causa de congestionamentos e má conservação das rodovias, e com a segurança

do veículo e da mercadoria, exigindo o gerenciamento de riscos. Por fim, os veículos rodoviários, analisando a capacidade de carga e as distâncias percorridas, são mais poluidores que os demais.

Uma série de fatores relativos ao tipo de carga, peso, volume, perecibilidade, inflamabilidade, fragilidade e armazenamento devem ser considerados, pois influenciam na estratégia de transporte, tipo e características dos veículos.

Será necessário realizar algumas simplificações e demarcações de características para este trabalho chegar ao seu objetivo de definir um custo médio de carga de plástico reciclável, por isso inicialmente, para as cargas de plástico reciclável, serão consideradas:

Carga Geral: Carga não perecível, não perigoso e não inflamável embarcada e transportada por meio de embalagens de transportes ou unitizadas, sendo feito a contagem de unidades e tendo marca de identificação.

Carga Unitizada: Carga agrupada constituindo materiais arranjados e acondicionados de modo a possibilitar a movimentação da carga em pallets (é uma unidade que, na sua forma, assemelha-se a um estrado) ou Big Bags (embalagem feita de polipropileno, semelhante a uma grande sacola que acondicionar cargas de peso entre 800 a 2.000 kg).

Utilizando o Manual de cálculo de custos e formação de preços do transporte rodoviário de cargas da Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística – NTC (2009) serão realizadas padronizações de tipo de carga de forma de transporte visando a permitir a utilização da planilha referencial de custos para o transporte de cargas secas fracionadas (LTL), (NTC, 2013) para a mensuração do custo médio do transporte de material plástico reciclável.

Carga industrial: Despachos de mais de 4.000 kg constituídos por cargas predominantemente industriais, não sujeitas a prazos de entrega

Carga Fracionada: mercadorias de vários embarcadores para vários destinatários, geralmente incluindo coleta e/ou entrega.

Componentes Tarifários aplicados

1. Frete Peso: Valor expresso em R\$/Kg, variável com o peso da carga e a distância percorrida. Destina-se a remunerar os custos de Transferência (operação rodoviária) bem como as Despesas Administrativas e de Terminais (DAT). O frete calculado para CUBAGEM de 300 kg/m³.
2. Frete Valor: Calculado por percentual (%) sobre o valor da carga constante da Nota Fiscal e variável com a distância a ser percorrida. Destina-se a cobrir os custos com o seguro obrigatório RCTR-C e das instalações, além da administração deste e demais seguros, bem como as despesas com indenizações de mercadorias não cobertas por seguros.

O frete peso e o frete valor são calculados utilizando a Planilha de referencial de custos para o transporte de cargas secas fracionadas (Anexo I) disponibilizado pela Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística - NTC (2013) onde encontram-se discriminados os custos (R\$) considerando a distância a ser percorrida (Km) e o peso da carga (Kg).

3. Taxa de Despacho - TD: Valor fixo por despacho. Esta taxa se destina a ressarcir o transportador pelos custos operacionais e administrativos envolvidos na operação de despacho e nas atividades de coleta e entrega.

Taxa de Despacho: R\$ 36,75, (NTC, 2013)

4. Gerenciamento de Risco e Segurança – GRIS: Calculado por um percentual (%) sobre o valor da Nota Fiscal, independentemente da distância a ser percorrida tem finalidade cobrir os custos específicos decorrentes das medidas de combate ao roubo de cargas, notadamente as de prevenção de risco.

GRIS: 30% x Valor da carga, (NTC, 2013)

5. Pedágio: Valor fixado por cada 100 Kg ou fração para cargas fracionadas.

Pedágio: R\$ 44,6/ton, (NTC, 2013)

6. Taxa de Restrição ao Trânsito – TRT: Calculada por um percentual (%) sobre o frete original. Destina-se a ressarcir o transportador pelos custos adicionais sempre que a coleta e/ou a entrega for realizada em Municípios que possuam algum tipo de restrição à circulação de veículos de transporte de carga e/ou à própria atividade de carga e descarga.

Inclui-se nesta generalidade as restrições impostas nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, e outras que vierem a adotar.

TRT: 20% X Valor do frete original, (NTC, 2013)

Desta forma o preço do frete será:

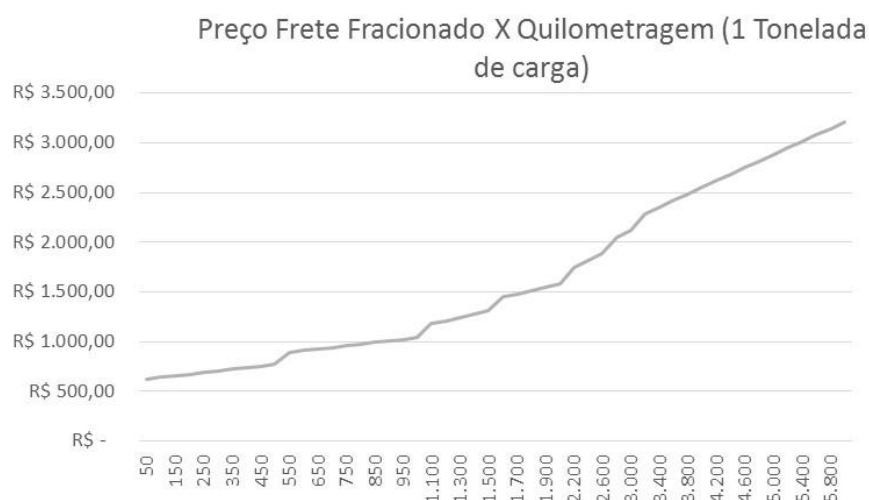
$$\text{Frete Peso} + \text{Frete Valor} + TD + GRIS + \text{Pedágio} + TRT$$

As variáveis para o cálculo do Custo do frete serão o peso da carga, o valor da carga e a quilometragem a ser percorrida. A planilha de referencial de custos do NTC (2013) permite uma variedade de simulações e locações para distâncias e preços de cargas facilmente utilizando uma planilha de cálculo reformulada.

Para uma primeira simulação de custo de frete serão fixados o peso da carga em uma tonelada e será desconsiderado o valor da carga. O valor da carga é multiplicado e somado a valores percentuais (frete valor e GRIS) que implicam em custos pouco significantes (entre R\$18,00 e R\$ 50,00) para o valor global do frete.

Estas simplificações serão realizadas com o objetivo de construir uma linearidade entre o custo do frete e a quilometragem a ser percorrida em uma planilha de cálculo (anexo II) para elaboração do gráfico de custo do frete (Gráfico 14) para uma tonelada de carga pela quilometragem a ser percorrida.

Gráfico 14 - Preço frete Fracionado pela quilometragem percorrida.



Fonte: Elaboração Própria

O Gráfico 14 representa uma oportunidade de análise da viabilidade de envio de materiais plásticos recicláveis a longa distâncias para seu beneficiamento ou transformação. Percebe-se que a partir de 950 km de distância o custo de frete chega a R\$ 1.000,00 crescendo paulatinamente. É necessário avaliar a variabilidade do custo do frete com o preço de venda do material plástico reciclado.

3.3. Viabilidade do transporte do plástico reciclável por estágio de beneficiamento.

A ponderação da viabilidade financeira do transporte do plástico reciclável neste item estará concisa nos fatores de custo de transporte e preço de venda do plástico reciclado em seus diversos estágios de beneficiamento. Não serão considerados, neste trabalho, outros fatores que compõem a viabilidade econômica de uma atividade produtiva nesta análise.

A intersecção simples de gráficos de custos de transporte pelo valor de venda do plástico reciclado será o meio utilizado para mensurar o ponto – na distância – onde os custos do transporte se equiparam ao preço de venda do plástico reciclado, considerando que a partir deste ponto não existe a mínima viabilidade de comercialização do material.

Para realizar estes procedimentos foram utilizadas as cotações médias de preço de venda (Tabela 19) dos materiais recicláveis disponíveis no sítio eletrônico da Rede do Plástico para novembro de 2013 (REDE DO PLÁSTICO, 2013). Estas cotações também foram confirmadas por consultas à algumas cooperativas por telefone e, em média, se mostraram bastante representativas do mercado.

Tabela 19 - Cotações de preço de plástico segundo estágio de beneficiamento.

	Prensado	Moído/Flakes	Extrusado/Pellets
	R\$/ton	R\$/ton	R\$/ton
PP Preto	R\$ 1.600,00	R\$ 1.900,00	R\$ 3.350,00
PP Branco	R\$ 2.000,00	R\$ 2.300,00	R\$ 4.300,00
PEAD preto	R\$ 1.500,00	R\$ 1.800,00	R\$ 3.900,00
PEAD cores	R\$ 2.800,00	R\$ 3.200,00	R\$ 4.250,00
PS Preto	R\$ 1.300,00	R\$ 1.600,00	R\$ 3.150,00
PS branco	R\$ 1.700,00	R\$ 2.300,00	R\$ 4.500,00
PET	R\$ 1.900,00	R\$ 2.500,00	R\$ 3.600,00

Fonte: REDE DO PLÁSTICO, 2013

Na Tabela 19 são definidos os preços de venda dos plásticos recicláveis em três etapas de beneficiamento, estas etapas são entendidas e alocadas conforme a classificação dos serviços e atores da cadeia de recicláveis no Quadro 11.

Quadro 11 - Classificação dos serviços da cadeia de recicláveis pelo estágio de beneficiamento do plástico

Descrição do Serviço	Nomenclatura	Atores Responsáveis	Estágio de beneficiamento do plástico
Beneficiamento Inicial Separação, segregação, acondicionamento, acumulação, processo inicial de ampliação de valor dos materiais recicláveis.	Catador	Cooperativas/ associações de Catadores de materiais recicláveis Realizado também, pelo poder público e por sucateiros e atravessadores.	Plástico prensado
Beneficiamento Industrial Processo de transformação e qualificação dos materiais recicláveis em matéria prima.	Reciclador	Empresas privadas Realizado também por cooperativas/ associações de Catadores de materiais recicláveis	Plástico Moído Plástico Extrusado

Fonte: Elaboração Própria

Utilizando os dados das cotações e a planilha de preço do frete fracionado foram realizadas uma série mensurações gráficas (anexo III) para estabelecer a intersecção do preço de venda com o preço do transporte para cada tipo de plástico em cada estágio de beneficiamento como forma de definir a distância máxima “viável” de transporte do plástico reciclável.

A distância máxima “viável”, foi definida como àquela em que o valor do frete se iguala ao valor total de venda da carga mesmo considerando que esta igualdade não seria exatamente “viável” do ponto de vista econômico.

As análises gráficas foram realizadas fixando o peso da carga em uma tonelada mas inserindo um cálculo-teste com a ampliação do peso da carga para vinte toneladas para avaliar a influência do tamanho da carga na definição da distância máxima “viável” a ser percorrida, que se mostrou indiferente.

Foram examinados graficamente (anexo III) o PP branco, o PEAD em cores, o PS branco e o PET em seus três níveis de beneficiamento prensado, em flakes (triturado/moído), e em pellets (extrusado).

A Tabela 20 apresenta as distâncias máximas “viáveis” em resumo à leitura dos gráficos do Anexo III.

Tabela 20 - Distâncias máximas por fase de beneficiamento do plástico

	Prensado	Moído/Flakes	Extrusado/Pellets
	Distância máxima a ser percorrida (Km)	Distância máxima a ser percorrida (Km)	Distância máxima a ser percorrida (Km)
PP Branco	2.700	3.200	+ de 5.800
PEAD cores	4.600	5.600	+ de 5.800
PS branco	2.200	3.000	+ de 5.800
PET	2.600	3.000	+ de 5.800

Fonte: Elaboração Própria, Anexo III.

Observa-se que as distâncias máximas viáveis diminuem consideravelmente a medida que o preço de venda do plástico reciclável é menor, ou seja, a medida que o nível de beneficiamento é menor.

Ao considerar as distancias máximas viáveis aquelas em que o custo do frete é igual ao preço de venda do plástico optou-se por uma supervalorização do transporte fazendo com que o produto pague apenas para ser transportado, o que na prática, não ocorre.

Uma suposição mais próxima da realidade seria considerar que o distância máxima viável fosse algo como 50 % do valor de venda do plástico reciclável, o que significaria que o custo do frete representa 50% do custo de produção daquele material reciclável. No entanto, a avaliação da viabilidade econômica global não é o objetivo deste trabalho que busca demonstrar apenas as dificuldades em encontrar viabilidade para a reciclagem considerando as grandes distâncias a serem percorridas pelos materiais recicláveis até os centros polarizados de beneficiamento industrial (moagem e extrusão).

Da mesma forma, a definição das distâncias máximas busca identificar a necessidade de fazer com que os programas de incentivo à reciclagem avancem nos investimentos às etapas posteriores da cadeia de reciclagem (beneficiamento industrial) como forma de ampliar o valor de mercado dos plásticos para viabilizar sua utilização pela indústria transformadora.

A considerar os dados apresentados na Tabela 12 Empresas Recicladoras de Plástico por Região do Brasil indicando que 84% das empresas recicladoras (beneficiamento industrial) do plástico estão concentradas nas regiões Sul e Sudeste, a tabela de distâncias entre cidades é apresentada considerando a cidade de São Paulo como polo reciclador para ser comparada às distâncias mínimas de cidades do norte, centro-oeste e nordeste.

Quadro 12 - Distâncias Rodoviárias entre as Principais Cidades Brasileiras

	DISTÂNCIA ATÉ SÃO PAULO (Km)
ARACAJÚ	2188
BELÉM	2933
BOA VISTA	4756
BRASÍLIA	1015
CAMPO GRANDE	1014
CUIABÁ	1614
FORTALEZA	3127
GOIÂNIA	926
JOÃO PESSOA	2770
MACEIÓ	2453
MANAUS	3971
NATAL	2947
PALMAS	1776
PORTO VELHO	3070
RECIFE	2660
RIO BRANCO	3604
SALVADOR	1962
SÃO LUÍS	2970
TERESINA	2792

Fonte: DNIT, 2010

Tendo como base a média de 2500 Km (Tabela 20) de distância máxima viável como base de igualdade entre custo do transporte e preço de venda do plástico reciclável prensado, várias cidades do nordeste e norte demonstram inviabilidade de envio do material à São Paulo, mas se considerar que o valor do frete deve ser ao menos 50% menor do que o valor de venda do plástico então o custo do transporte inviabiliza completamente a reciclagem do plástico na maioria das cidades do norte, nordeste e centro-oeste, conforme o Quadro 12.

Apenas três capitais do centro-oeste demonstram alguma viabilidade de envio de plásticos recicláveis beneficiados apenas com a prensagem aos centros de beneficiamento industrial do sudeste. Nenhuma capital do norte nem nordeste consegue, dentro dos cálculos sugeridos para os custos do transporte, viabilizar os negócios de comercialização do plástico reciclável.

Complementarmente se analisarmos as cidades interioranas do nordeste ou mesmo do norte onde é necessário transporte fluvial verificaríamos que a dificuldade de escoamento dos plásticos coletados seletivamente, triados e prensados em unidades de reciclagem é maior ainda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS - definiu como prioridade na gestão dos resíduos o aproveitamento dos materiais, a utilização de alternativas de não geração, reutilização e reciclagem anteriormente à qualquer tecnologia de disposição final. Considera que somente o Resíduo/ Rejeito possa ser encaminhado à disposição final.

As exigências legais da PNRS estão sendo implantadas de forma progressiva e vem gerando expectativas quando a ampliação da produção de materiais recicláveis a serem introduzidos nas cadeias produtivas como matérias primas. Só para o plástico a estimativa é que estejam disponíveis nos Resíduos Sólidos Domésticos cerca de 25 toneladas de plástico reciclável diariamente.

A reciclagem é um processo complexo que envolve diversas fases de produtividade com a interação de atores do setor público, terceiro setor e setor privado em uma rede de recuperação e utilização dos materiais recicláveis que precisa ser aperfeiçoada e ampliada no mesmo ritmo da expectativa de aplicação da PNRS.

A cadeia de reciclagem que leva em consideração as etapas de coleta seletiva, beneficiamento inicial, beneficiamento industrial e utilização/transformação do material em novos produtos precisa estar em equilíbrio nas diferentes regiões do Brasil para que o valor de mercado dos materiais recicláveis possam remunerar minimamente os serviços necessários à sua recuperação.

No entanto, este estudo apontou forte polarização das etapas avançadas (beneficiamento industrial e transformação) da cadeia da reciclagem em duas regiões do país, fazendo com que o fluxo de distribuição dos materiais recicláveis pelo Brasil dependa de longas distâncias de transporte rodoviário para se completar.

As regiões norte, nordeste e centro-oeste do Brasil possuem um potencial de produção de 43% dos materiais recicláveis derivados dos resíduos sólidos domésticos a ser explorado, no entanto, dispõem de apenas 28% da infraestrutura de beneficiamento inicial e 28% de beneficiamento industrial. Para o plástico reciclável ainda foi possível determinar que apenas 19% do parque da indústria transformadora está disponível nessas regiões.

Este trabalho também demonstrou que há sérias dificuldades em adquirir viabilidade para os processos produtivos que utilizam os plásticos recicláveis das regiões norte, nordeste e centro-

oeste do Brasil quando é necessário transportá-los via rodoviária para o sudeste e sul para serem beneficiados e utilizados.

Considerando o plástico apenas prensado (beneficiamento inicial) - mais comum nas Unidades de Triagem- o valor do frete é igualado ao valor pago na venda do plástico a partir de 2.600 Km rodados (mediana das distâncias por tipo de plástico). Esta distância sobe para 3.000 Km rodados quando o plástico passou por um beneficiamento industrial de moagem e lavagem e fica acima de 5800 Km quando o plástico é vendido extrusado, ou seja, pronto para a indústria transformadora.

Na prática, não é a igualdade de valor entre frete e preço de venda que interessa ao mercado, por isso, a quilometragem máxima percorrida para cada fase de beneficiamento do plástico foi considerada arbitrariamente como 50% deste valor, significando que apenas 3 capitais do norte, nordeste e centro-oeste possuem viabilidade de envio do plástico prensado para São Paulo (considerado base de industrialização no sudeste neste estudo).

O objetivo foi destacar a necessidade de ampliação do foco das políticas públicas destinadas à impulsionar a PNRS, para que sejam percebidas e contempladas todas as etapas que viabilizam a reciclagem. A completude do ciclo da recuperação de resíduos para a reciclagem é fator preponderante para aplicação das exigências legais e dos conceitos ambientais de aproveitamento e reciclagem de resíduos sólidos.

É necessária a ampliação da gama de investimentos em equipamentos de beneficiamento para o desenvolvimento equilibrado das etapas posteriores da cadeia da reciclagem, beneficiamento industrial e transformação. O investimento pode ser realizado no setor público, na economia solidária com a ampliação dos serviços oferecidos pelas cooperativas de catadores ou ainda em incentivos ao setor privado especificamente para regiões afastadas dos polos industriais de reciclagem. O importante é que o planejamento de implantação da reciclagem leve em consideração que a viabilidade do fluxo de aproveitamento do material é determinante para o sucesso dos programas e contemple os investimentos e negociações necessárias para seu completo funcionamento.

RECOMENDAÇÕES

Este trabalho não possui a pretensão de encerrar as discussões e levantamentos necessários à determinação da viabilidade da reciclagem do plástico. Ao contrário, considera-se que foi dado um primeiro passo para que a compreensão do fluxo de reciclagem possa ser discutida de forma mais abrangente considerando a interação de diversos atores responsáveis pelos processos e serviços necessários à efetivação da reciclagem que finaliza com a utilização do plástico reciclado na produção de novos utensílios.

Recomenda-se para trabalhos futuros a inclusão da integralidade de fatores econômicos para a análise da viabilidade de empreendimentos da reciclagem do plástico, principalmente nas regiões norte, nordeste e centro-oeste do Brasil.

Da mesma forma recomenda-se a elaboração de trabalho futuro com uma metodologia de regionalização de arranjos produtivos para a reciclagem nestas regiões com o objetivo de definir localidades estratégicas de implantação de processos industriais de reciclagem do plástico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ABIPET] Associação Brasileira da Indústria do PET. <http://www.abipet.org.br>.
- [ABIQUEM] Associação Brasileira da Indústria Química. www.abiquim.org.br.
- [ABNT] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12980: coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, 1993.
- [ABRE] Associação Brasileira de Embalagem. www.abre.org.br.
- [ABRELPE] Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, 2011. São Paulo: Abrelpe, 2012.
- [ABRELPE] Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. <http://www.abrelpe.org.br>.
- [BNDES] Banco Nacional do Desenvolvimento. **Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Plástico: Proplástico**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/Proplastico/index.html>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- [CEMPRE] – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 17 nov. 2013.
- [CEMPRE] Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Pesquisa Ciclossoft 2012**. Disponível em: http://www.cempre.org.br/ciclossoft_2012.php Acesso em 04 de jan de 2013
- [CEMPRE] Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Pesquisa de Recicladores** Disponível em: http://www.cempre.org.br/servicos_recicladores.php. Acesso em 06 de Nov de 2012.
- [CIISC] Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. **A Coleta Seletiva com inclusão dos Catadores de Materiais Recicláveis**. Publicação Informativa. Brasília. Imprensa Nacional, 2013.
- [DNIT] Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes. **Quadro de Distâncias Rodoviárias entre as Principais Cidades Brasileiras**. Brasília: Dnit, 2010.
- [ETHOS] Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades para as Empresas**. São Paulo, 2012. 72 p.
- [GTP APL] Grupo de trabalho permanente para Arranjos Produtivos Locais **APLS Prioritários 2008-2009**. Brasília: Grupo de trabalho permanente para Arranjos Produtivos Locais, 2007.

[IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico, 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

[IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2008 Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

[IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais**, 2011 Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

[IDEIAS] Instituto de Desenvolvimento Integrado para Ações Sociais. **Análise Situacional da Cadeia Produtiva de Materiais Recicláveis na Grande Vitória**. Vitória: Instituto de Desenvolvimento Integrado para Ações Sociais, 2006.

[IPEA] Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. **Diagnóstico sobre Catadores de Resíduos Sólidos. Relatório de Pesquisa. Brasília**. IPEA, 2012.

[IPEA] Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. **Relatório de pesquisa sobre o pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos**. Relatório de Pesquisa. Brasília. IPEA, 2010.

[MDS] Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. **Plano Brasil sem Miséria. O Fim da Miséria é só um Começo**, BSM 2 anos. Publicação Informativa. Brasília. Imprensa nacional, 2013.

[MI] Ministério da Integração Nacional. **Incentivos Fiscais e Fundos de Desenvolvimento**. Brasília, 2010. 15 p.

[MMA] Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar para Consulta Pública**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

[MNCMR] Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. www.mncr.org.br.

[NTC] Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística. **Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas**. 2. ed. São Paulo, 2001. 56 p.

[NTC] Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística. **Planilha Referencial de Custos para o Transporte de Cargas Secas Fracionadas**. São Paulo, set 2013. 6 p.

[PLASTIVIDA] Instituto Socioambiental dos Plásticos. **Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica de Plástico no Brasil 2010**. São Paulo: Instituto Socioambiental dos Plásticos, 2012.

[RAIS] **Relação Anual de Informações Sociais**. Dados e estatísticas 2011. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2012.

[RECICLAGEM de Plástico]: **Classificação dos plásticos, tipos de reciclagem**. 2013. Disponível

em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem_de_plastico.html>. Acesso em: 11 nov. 2013.

[SEBRAE/ES]. **Unidade Industrial de reciclagem e processamento de plástico**: Série Perfil de projetos. Vitória: Sebrae, 1999. 42 p. (Série Perfil de projetos). Disponível em:

<[http://bis.sebrae.com.br/GestorRepositorio/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e25bdac76c65a35bb207def7fc3d6997/\\$File/142.pdf](http://bis.sebrae.com.br/GestorRepositorio/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e25bdac76c65a35bb207def7fc3d6997/$File/142.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2013.

[SEBRAE] Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Cadeia produtiva de produtos reciclados: Cenários econômicos e estudos setoriais**. Recife, 2008. 35p.

[SINDIPLAST] Sindicato da Indústria de Material Plástico do Estado de São Paulo. www.sindiplast.org.br.

[SNIS] Sistema Nacional de Informações em Saneamento. **Diagnóstico da gestão de manejo de resíduos sólidos urbanos** 2010. Brasília: Ministério das Cidades, 2012.

ABIPLAST (Brasília). **Acordo Setorial para a Implementação do Sistema de Logística Reversa para Embalagens de Produtos Não Perigosos Pós Consumo**. Brasília, 2012.

ABIPLAST (São Paulo). **O Setor de Transformados Plásticos**. São Paulo, 2012. 28 p.

BOSI, Antônio de Pádua. **A indústria da reciclagem: a organização capitalista do trabalho dos catadores**. Universidade e Sociedade, Brasília, v, n. 45, p.175-191, jan. 2010. Semestral.

BRANDÃO, Carlos Antonio; COSTA, Eduardo José Monteiro da; ALVES, Maria Abadia da Silva. **Construir o Espaço Supra-Local de Articulação Sócio-Produtiva e das Estratégias de Desenvolvimento**. Belo Horizonte: Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, 2004. 45 p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

BRASIL. Decreto 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.

BRASIL. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. **Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências**.

BRASIL. Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010. **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.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de Agosto de 2012. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 5.764, De 16 de Dezembro de 1971. **Define a Política Nacional de Cooperativismo**, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências.

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.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente**, e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. **Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional** e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que **dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins**, e dá outras providências.

BRASIL. Portaria nº 1.239, de 30 de janeiro de 2013. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. **Convoca As Entidades Privadas Sem Fins Lucrativos, Constantes na Portaria Nº 51 de 23 de Outubro de 2013 Para Realizar o Cadastramento de Proposta / Plano de Trabalho no Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse – Siconv..** Brasília, DF, 31 jan. 2013. p. 1-16.

BRASILIA. Daniela Metelo. Secretaria Geral da Presidência da República. **Programa Pró-Catador**. Brasília: 2013. Color.

CAMPOS, Francieli do Rocio de; ESTANISLAU, Patrícia. **A Polarização e as Desigualdades Regionais no Brasil**. Capital Científico, Guarapuava, v. 7, n. 1, p.32-45, jan. 2009. Semestral.

CAMPOS, Robinson de. **Proposta de Sistematização e Reavaliação do Processo de Gerenciamento de Serviços de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares**. 1994. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1994.

CONCEIÇÃO, Roberta D. P. da et al. **Normalização da Cadeia de Reciclagem: caso do poli(tereftalato de etileno) no Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.pereira.adm.br/artigos/artigo12.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2013.

COSTA, Eduardo José Monteiro da. **Arranjos Produtivos Locais, Políticas e Desenvolvimento Regional**. Brasília: Mais Gráfica, 2010. 405 p.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Tradução Magda Lopes 3ª edição Porto Alegre: Artmed, 2010. 296 p

FIGUEIREDO, Fábio Fonseca. **O desenvolvimento da indústria da reciclagem dos materiais no Brasil: Motivação econômica ou benefício ambiental conseguido com a atividade?** Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de enero de 2012, vol. XVI, nº 387. <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-387.htm>>. [ISSN: 1138-9788].

FORLIN, Flávio J.; FARIA, José de Assis F. **Considerações Sobre a Reciclagem de Embalagens Plásticas**. Polímeros: Ciência e Tecnologia, Campinas, v. 12, n. 12, p.1-10, out. 2002.

FUNASA. **Portaria nº 1.239, de 30 de janeiro de 2013**. Convoca As Entidades Privadas Sem Fins Lucrativos, Constantes na Portaria Nº 51 de 23 de Outubro de 2013 Para Realizar O Cadastramento de Proposta / Plano de Trabalho no Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse – Siconv.. Brasília, DF

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª São Paulo: Atlas, 2010. 184p.

JULIO RUFFIN PINHEL (São Paulo) (Org.). **Do lixo à cidadania: guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis**. São Paulo: Petrópolis, 2013. 242 p.

LEITE, P.R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. 1 ed. São Paulo, Prentice Hall, 2009.

LEITE, Wellington Cyro de Almeida. **Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a unidade de gerenciamento de recursos hídricos**. 1997. 270 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

MELO, Ana Beatriz. **Cooperativismo e trabalho auto gestorário**: Entre o real e o possível. Curitiba: Appris, 2012.

NEPOMUCENO SOBRINHO, Nivardo. **A Reciclagem de Resíduos Sólidos e a Questão Tributária no Distrito Federal**. 2009. 295 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável, Departamento de Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

OLIVEIRA, Fabiana Goulart de; PARREIRA, Gabriela Fonseca; LIMA, Francisco de Paula Antunes. Anais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29., 2009, Salvador. **Desafios da produtividade no setor de triagem de materiais recicláveis**. Salvador: Anais, 2009. p. 1 - 10.

PARENTE, Ricardo Alves. **Elementos Estruturais do Plástico Reciclado**. 2006. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

PLASTIVIDA. **Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica de Plástico no Brasil** (IRmP) 2011. São Paulo: Plastivida, 2012. 28 p.

REDE DO PLÁSTICO. Cotações de Plásticos e insumos. 2013. Disponível em: <<http://www.rededoplastico.com.br/cotacoes-de-materias-primas-do-plastico/>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

RIBEIRO, Túlio Franco; LIMA, Samuel do Carmo. Coleta seletiva de lixo domiciliar: estudo de casos. **Caminhos de Geografia**: Revista on line Programa de pós-graduação em geografia, Uberlândia, v. 2, n. 1, p.50-69, dez. 2000.

ROVIRIEGO, Lucas Fernando Vaquero. **Proposta de uma Metodologia para a Avaliação de Sistemas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares**. 2005. 192 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil Com Ênfase em Transportes, Departamento de Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

RUFINO, Sandra. **(Re)Fazer, (Re)Modelar, (Re)Criar: A autogestão no processo produtivo**. 2005. 193 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005

SILVA, Roberto Marinho Alves da; SCHIOCHET, Valmor. **Economia Solidária no Plano Brasil Sem Miséria: a construção de estratégias emancipatórias para a superação da pobreza extrema**. **Revista Mercado de Trabalho**, Brasília, v. 54, n. 54, p.69-83, fev. 2013. Trimestral.

SINDIPLAST (São Paulo). **Guia Ambiental da Indústria de Transformação e Reciclagem de Materiais Plásticos**. São Paulo, 2011. 91 p. (P+L)

SINGER, Paul. **A Economia Solidária no Governo Federal**. Revista Mercado de Trabalho: Conjuntura e Análise, Brasília, v. 24, n. 24, p.01-03, ago. 2004. Trimestral.

SINGER, Paul; SOUZA, André Ricardo de (Org.). **A economia solidária no Brasil**. São Paulo: Contexto, 2000.

SIQUEIRA, Marcio; MAHLER, Cláudio Fernando; FERREIRA, José Joaquim do Amaral. **Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico para Implantação de uma Indústria Recicladora de PET no Município de Alfenas - Sul de Minas Gerais**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXII, 2002, Curitiba. Etc. Curitiba: Enegep, 2002. p. 1 - 8.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Teoria dos polos, regiões inteligentes e sistemas regionais de inovação**. Análise: Revista Científica de Administração, Contabilidade e Economia, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p.87-112, jan. 2005. Semestral.

STEDILE, Jean Filipe Guimarães. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos como ferramenta de efetivação dos princípios de equidade intergeracional e responsabilidade pós-consumo**. 2011. 61 f. Monografia (Especialização) - Curso de Direito, Departamento de Setor de Ciências Jurídicas da Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira; GUARNIERI, Patricia. Artigo. In: FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 4, 2013, Porto Alegre. **Análise da Situação Atual das Cooperativas de Materiais Recicláveis do Distrito Federal quanto ao Conhecimento da Logística Reversa e PNRS e à Infraestrutura Existente**. Porto Alegre: Anais, 2013. p. 1 - 10.

SUZIGAN, Wilson. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea (Org.). **Identificação, Mapeamento e Caracterização Estrutural de Arranjos Produtivos Locais no Brasil**. Brasília, 2006.

WALDMAN, Maurício. **Reciclagem, Catadores e Gestão do Lixo: Dilemas e Contradições na Disputa pelo que Sobra**. Paper elaborado como subsídio para a Palestra Política Nacional de Resíduos Sólidos, proferida em 19-05-2011 no Auditório do Serviço Social do Comércio de Santos (SESC-Santos), atividade integrante do Encontro sobre Destinação dos Resíduos Sólidos - Reflexões e Propostas sobre o Lixo Urbano. Organização: SESC-Santos, Fórum da Cidadania de Santos e IBAMA. Apoio: Secretaria de Meio Ambiente de Santos. 19 a 12-05-2011.

ANEXOS

Anexo 1 - Planilha referencial de custos para o transporte de cargas secas fracionadas



PLANILHA REFERENCIAL DE CUSTOS PARA O TRANSPORTE DE CARGAS SECAS FRACIONADAS (LTL)

SETEMBRO/13

Fonte: Departamento de Custos Operacionais e Pesquisas Econômicas - Decope/NTC & Logística

			de 1 a 10 kg	de 11 a 20 kg	de 21 a 30 kg	de 31 a 50 kg	de 51 a 70 kg	de 71 a 100 kg	de 101 a 150 kg	de 151 a 200 kg	acima de 200 kg	Custo Valor (%) ¹
De (km)	Até (km)	R\$/t	10	20	30	50	70	100	150	200	R\$por kg	(%)
1	50	436,68	15,28	20,09	22,93	30,57	38,21	48,91	68,78	87,34	0,4367	0,30
51	100	450,38	15,76	20,72	23,65	31,53	39,41	50,44	70,94	90,08	0,4504	0,30
101	150	464,09	16,24	21,35	24,36	32,45	40,61	51,98	73,09	92,82	0,4641	0,30
151	200	477,79	16,72	21,98	25,08	33,44	41,81	53,51	75,25	95,56	0,4778	0,30
201	250	491,49	17,20	22,61	25,80	34,40	43,01	55,05	77,41	98,30	0,4915	0,30
251	300	505,19	17,68	23,24	26,52	35,36	44,20	56,58	79,57	101,04	0,5052	0,40
301	350	518,89	18,16	23,87	27,24	36,32	45,40	58,12	81,72	103,78	0,5189	0,40
351	400	532,59	18,64	24,50	27,96	37,28	46,60	59,65	83,88	106,52	0,5326	0,40
401	450	546,29	19,12	25,13	28,68	38,24	47,80	61,18	86,04	109,26	0,5463	0,40
451	500	559,99	19,60	25,76	29,40	39,20	49,00	62,72	88,20	112,00	0,5600	0,40
501	550	573,69	20,08	26,39	30,12	40,00	50,00	64,00	90,00	114,73	0,5737	0,40
551	600	587,39	20,56	27,02	30,84	40,80	51,00	66,00	92,00	117,46	0,5874	0,40
601	650	601,09	21,04	27,65	31,66	41,60	52,00	67,00	94,00	120,19	0,6011	0,40
651	700	614,79	21,52	28,28	32,48	42,40	53,00	68,00	96,00	122,92	0,6148	0,40
701	750	628,49	22,00	28,91	33,29	43,20	54,00	69,00	98,00	125,65	0,6285	0,40
751	800	642,19	22,48	29,54	34,10	44,00	55,00	70,00	100,00	128,38	0,6422	0,40
801	850	655,89	22,96	30,17	34,91	44,80	56,00	71,00	102,00	131,11	0,6559	0,40
851	900	669,59	23,44	30,80	35,72	45,60	57,00	72,00	104,00	133,84	0,6696	0,40
901	950	683,29	23,92	31,43	36,53	46,40	58,00	73,00	106,00	136,57	0,6833	0,40
951	1.000	696,99	24,40	32,06	37,34	47,20	59,00	74,00	108,00	139,30	0,6970	0,40
1.001	1.100	710,69	24,88	32,69	38,15	48,00	60,00	75,00	110,00	142,03	0,7107	0,40
1.101	1.200	724,39	25,36	33,32	38,96	48,80	61,00	76,00	112,00	144,76	0,7244	0,40
1.201	1.300	738,09	25,84	33,95	39,77	49,60	62,00	77,00	114,00	147,49	0,7381	0,40
1.301	1.400	751,79	26,32	34,58	40,58	50,40	63,00	78,00	116,00	150,22	0,7518	0,40
1.401	1.500	765,49	26,80	35,21	41,39	51,20	64,00	79,00	118,00	152,95	0,7655	0,40
1.501	1.600	779,19	27,28	35,84	42,20	52,00	65,00	80,00	120,00	155,68	0,7792	0,40
1.601	1.700	792,89	27,76	36,47	43,01	52,80	66,00	81,00	122,00	158,41	0,7929	0,40
1.701	1.800	806,59	28,24	37,10	43,82	53,60	67,00	82,00	124,00	161,14	0,8066	0,40
1.801	1.900	820,29	28,72	37,73	44,63	54,40	68,00	83,00	126,00	163,87	0,8203	0,40
1.901	2.000	833,99	29,20	38,36	45,44	55,20	69,00	84,00	128,00	166,60	0,8340	0,40
2.001	2.200	851,29	29,68	39,29	46,65	56,80	71,00	86,00	130,00	169,33	0,8517	0,40
2.201	2.400	868,59	30,16	40,12	47,86	58,40	73,00	88,00	132,00	172,06	0,8654	0,40
2.401	2.600	885,89	30,64	40,95	49,07	60,00	75,00	90,00	134,00	174,79	0,8791	0,40
2.601	2.800	903,19	31,12	41,78	50,28	61,60	77,00	92,00	136,00	177,52	0,8928	0,40
2.801	3.000	920,49	31,60	42,61	51,49	63,20	79,00	94,00	138,00	180,25	0,9065	0,40
3.001	3.200	937,79	32,08	43,44	52,70	64,80	81,00	96,00	140,00	182,98	0,9202	0,40
3.201	3.400	955,09	32,56	44,27	53,91	66,40	83,00	98,00	142,00	185,71	0,9339	0,40
3.401	3.600	972,39	33,04	45,10	55,12	68,00	85,00	100,00	144,00	188,44	0,9476	0,40
3.601	3.800	989,69	33,52	45,93	56,33	69,60	87,00	102,00	146,00	191,17	0,9613	0,40
3.801	4.000	1.006,99	34,00	46,76	57,54	71,20	89,00	104,00	148,00	193,90	0,9750	0,40
4.001	4.200	1.024,29	34,48	47,59	58,75	72,80	91,00	106,00	150,00	196,63	0,9887	0,40
4.201	4.400	1.041,59	34,96	48,42	59,96	74,40	93,00	108,00	152,00	199,36	1,0024	0,40
4.401	4.600	1.058,89	35,44	49,25	61,17	76,00	95,00	110,00	154,00	202,09	1,0161	0,40
4.601	4.800	1.076,19	35,92	50,08	62,38	77,60	97,00	112,00	156,00	204,82	1,0298	0,40
4.801	5.000	1.093,49	36,40	50,91	63,59	79,20	99,00	114,00	158,00	207,55	1,0435	0,40
5.001	5.200	1.110,79	36,88	51,74	64,80	80,80	101,00	116,00	160,00	210,28	1,0572	0,40
5.201	5.400	1.128,09	37,36	52,57	66,01	82,40	103,00	118,00	162,00	213,01	1,0709	0,40
5.401	5.600	1.145,39	37,84	53,40	67,22	84,00	105,00	120,00	164,00	215,74	1,0846	0,40
5.601	5.800	1.162,69	38,32	54,23	68,43	85,60	107,00	122,00	166,00	218,47	1,0983	0,40
5.801	6.000	1.179,99	38,80	55,06	69,64	87,20	109,00	124,00	168,00	221,20	1,1120	0,40

Gerenciamento de Risco e Segurança - GRIS

Para todas as Faixas		0,30%	sobre o valor da mercadoria
Até valor de mercadoria de R\$ 1.842,32 a cobrar		R\$ 5,53	por conhecimento
Taxa de Despacho			
Para todas as Faixas		R\$ 36,75	por conhecimento

Os valores que constam desta planilha não incluem impostos (PIS, Confins e ICMS), frete valor, pedágio, lucro, taxas por generalidades e serviços adicionais, que deverão ser cobrados a parte.

(1) Calculado sobre o valor da mercadoria.

Fonte: (LTL), (NTC, 2013)

Anexo 2 -Planilha de cálculo de custo de frete para 1 tonelada de carga

[illegible]

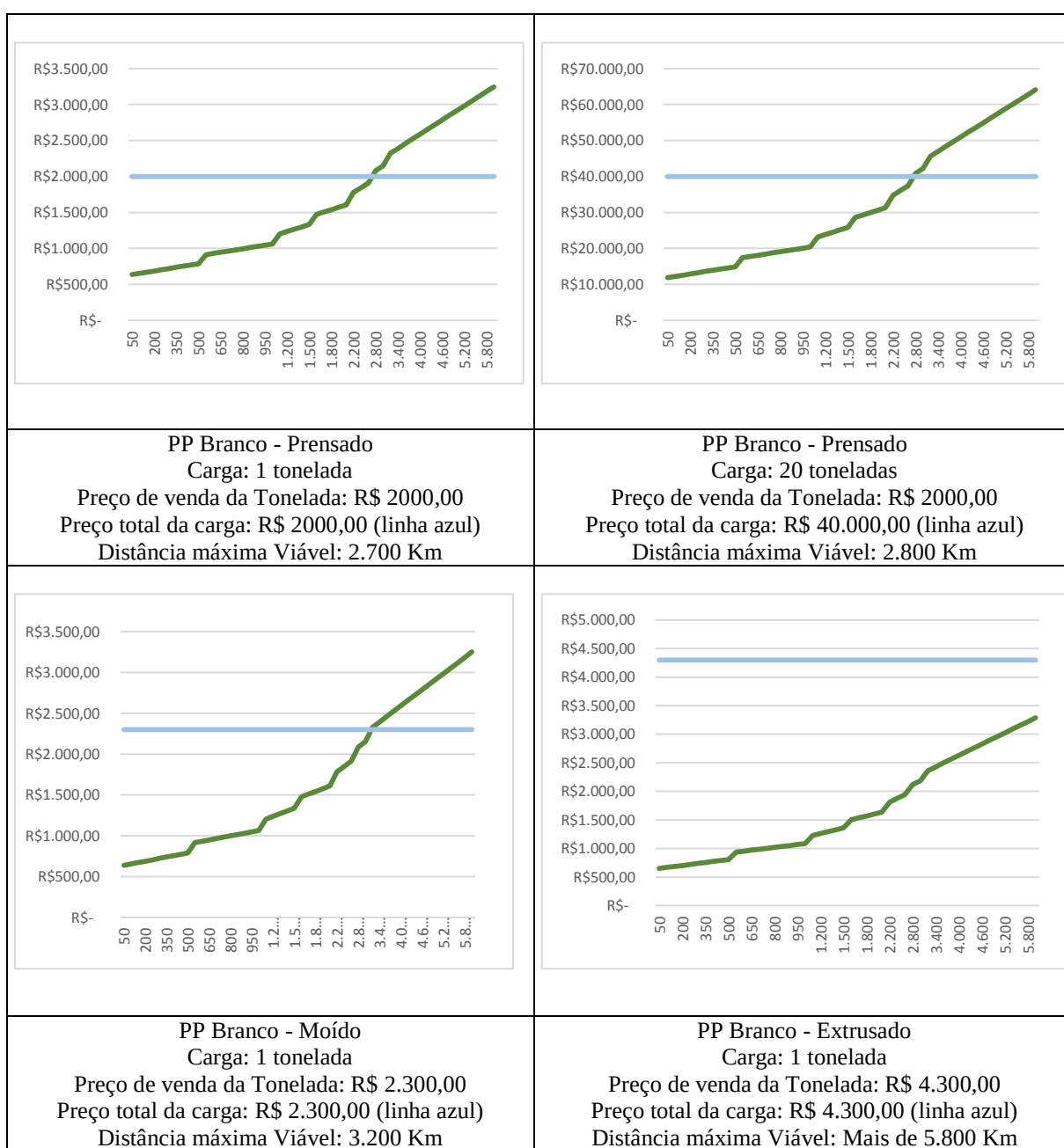
Fonte: (elaboração própria)

Anexo 3 -Gráficos comparativos de preço de frete pela distância percorrida

Plástico PP (Polipropileno)

Foi utilizado o Polipropileno – PP branco para a análise considerando ser a qualidade de maior valor para este tipo de plástico reciclável. Serão utilizados os preços de mercado para uma tonelada de PP prensado, em flakes, e em pellets. Foi inserido ainda um gráfico com a ampliação do peso da carga para vinte toneladas para avaliar a influência do tamanho da carga na definição da distância máxima “viável” a ser percorrida.

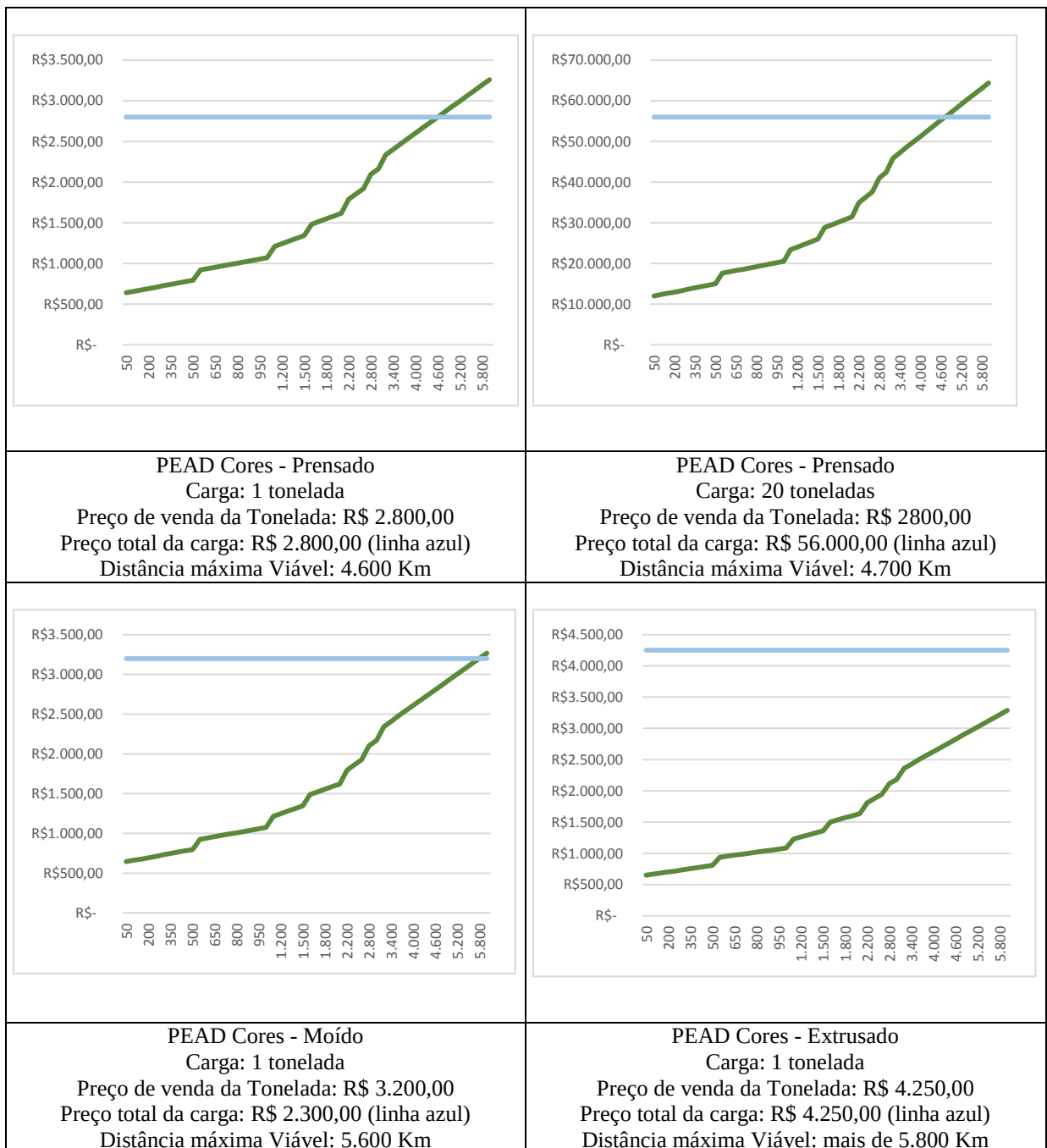
Gráficos de Preço do frete (R\$) pela Distância (Km) para o PP Branco



Plástico PEAD (Polipropileno de alta densidade)

Foi utilizado o Polipropileno – PEAD com cores para a análise considerando que possui mais valor que o PEAD preto. Serão utilizados os preços de mercado para uma tonelada de PEAD prensado, em flakes, e em pellets. Foi inserido ainda um gráfico com a ampliação do peso da carga para vinte toneladas para avaliar a influência do tamanho da carga na definição da distância máxima “viável” a ser percorrida.

Gráficos de Preço do frete (R\$) pela Distância (Km) para o PEAD em cores



Plástico PS (Poliestireno)

Foi utilizado o Poliestireno – PS branco para a análise considerando que possui maior valor comercial. Serão utilizados os preços de mercado para uma tonelada de PS prensado, em flakes, e em pellets. Foi inserido ainda um gráfico com a ampliação do peso da carga para vinte toneladas para avaliar a influência do tamanho da carga na definição da distância máxima “viável” a ser percorrida.

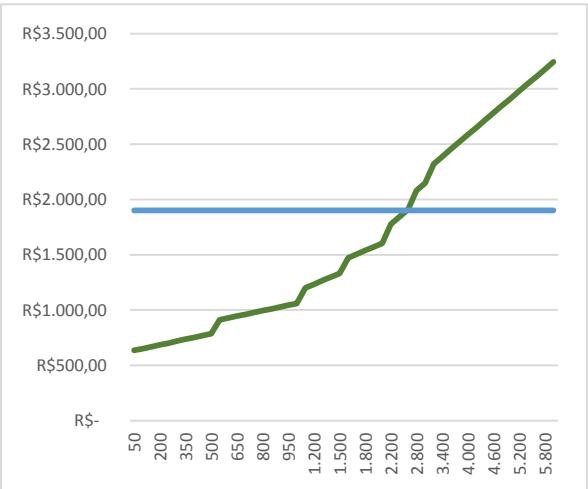
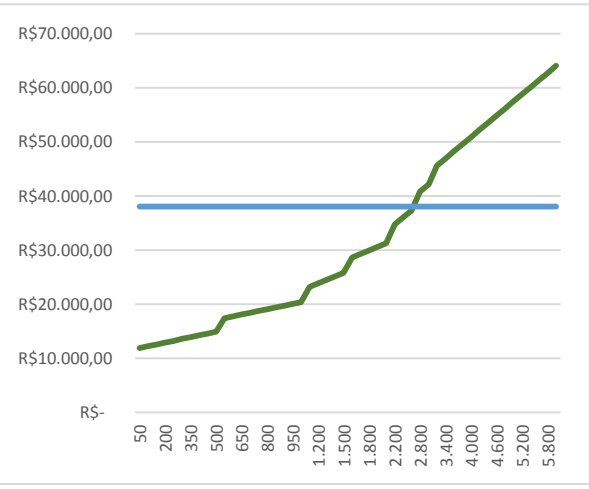
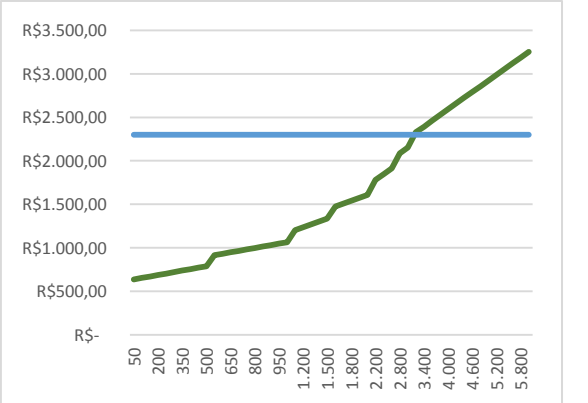
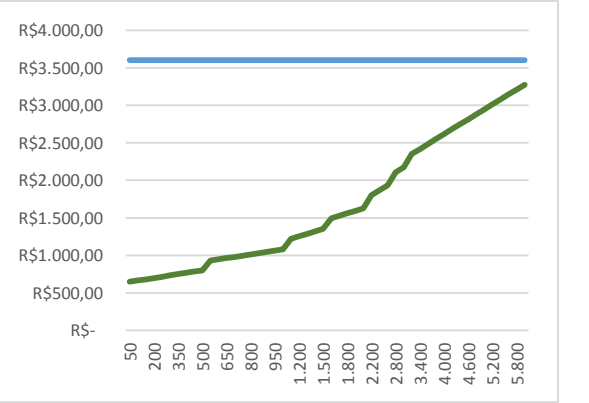
Tabela 21 - Gráficos de Preço do frete (R\$) pela Distância (Km) para o PS Branco

PS Branco - Prensado Carga: 1 tonelada Preço de venda da Tonelada: R\$ 1.700,00 Preço total da carga: R\$ 1.700,00 (linha azul) Distância máxima Viável: 2.200 Km	PS Branco - Prensado Carga: 20 toneladas Preço de venda da Tonelada: R\$ 1.700,00 Preço total da carga: R\$ 34.000,00 (linha azul) Distância máxima Viável: 2.300 Km
PS Branco - Moído Carga: 1 tonelada Preço de venda da Tonelada: R\$ 2.300,00 Preço total da carga: R\$ 2.300,00 (linha azul) Distância máxima Viável: 3.000 Km	PS Branco - Extrusado Carga: 1 tonelada Preço de venda da Tonelada: R\$ 4.500,00 Preço total da carga: R\$ 4.500,00 (linha azul) Distância máxima Viável: mais de 5.800 Km

Plástico PET Polietileno tereftalato

Foi utilizado o Polietileno tereftalato – PET misturado considerando os valores de cotação de mercado disponíveis. Foi inserido ainda um gráfico com a ampliação do peso da carga para vinte toneladas para avaliar a influência do tamanho da carga na definição da distância máxima “viável” a ser percorrida.

Tabela 22 - Gráficos de Preço do frete (R\$) pela Distância (Km) para o PET

	
PET - Prensaado Carga: 1 tonelada Preço de venda da Tonelada: R\$ 1.900,00 Preço total da carga: R\$ 1900,00 (linha azul) Distância máxima Viável: 2.600 Km	PET - Prensaado Carga: 20 toneladas Preço de venda da Tonelada: R\$ 1.900,00 Preço total da carga: R\$ 38.000,00 (linha azul) Distância máxima Viável: 2.700 Km
	
PET - Moído Carga: 1 tonelada Preço de venda da Tonelada: R\$ 2.500,00 Preço total da carga: R\$ 2.500,00 (linha azul) Distância máxima Viável: 3.000 Km	PET - Extrusado Carga: 1 tonelada Preço de venda da Tonelada: R\$ 36.600,00 Preço total da carga: R\$ 3.600,00 (linha azul) Distância máxima Viável: mais de 5.800 Km