

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

SARAH MAIA PIANOWSKI

LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM ATENDIMENTO À POLÍTICA
NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDOS DE CASO DA ALEMANHA E
DO BRASIL

FORTALEZA 2017

SARAH MAIA PIANOWSKI

LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM ATENDIMENTO À POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDOS DE CASO DA ALEMANHA E DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. Área de concentração: Saneamento Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti

FORTALEZA 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Universidade Federal do Ceará Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P643I Pianowski, Sarah.

Logística reversa de embalagens em atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos: estudos de caso da Alemanha e do Brasil / Sarah Pianowski. – 2017. 97 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Ambiental, Fortaleza, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti.

1. Acordo Setorial de Embalagens em Geral. 2. Reciclagem. 3. Responsabilidade Compartilhada. I. Título.

CDD 628

SARAH MAIA PIANOWSKI

LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM ATENDIMENTO À POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDOS DE CASO DA ALEMANHA E DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. Área de concentração: Saneamento Ambiental.

Aprovada em:	
	BANCA EXAMINADORA
	Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti (Orientador) Universidade Federal do Ceará (UFC)
	Ms. Viviane Gomes Monte Secretaria do Meio Ambiente do Ceará
D	ra. Maria Jacqueline Faustino de S. A. do Nascimento

Ministério Público do Estado do Ceará



AGRADECIMENTOS

Especialmente, agradeço à minha mãe, que sempre me dá todo o suporte, estruturas, força e confiança para seguir em frente, sempre acreditando no meu potencial.

Agradeço à minha tia Lilia, pelos ajustes finais do trabalho, ao meu pai, e à minha avó Norma, pelo apoio incondicional. Eu não seria o que sou hoje e nem teria ido tão longe sem a minha família.

Ao meu orientador professor Dr. Ronaldo Stefanutti, que, nas horas vagas, também é um grande amigo, agradeço de coração todo o acompanhamento em diversos projetos na universidade, no PET, em trabalhos de extensão, em todo o período em que estive morando na Alemanha, incentivando a minha busca por conhecimento e apoiando minhas ideias. O suporte e a confiança em meu potencial no desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso foram providenciais. Enfim, obrigada pela parceria em todos esses anos na UFC.

Ao meu orientador de pesquisa na Alemanha, professor Dipl.-Ing. Veit Grundman, por ter me dado a oportunidade de desenvolver o projeto da Alemanha, na Technische Universität Dresden, me proporcionando uma experiência diferenciada e única em meu intercâmbio acadêmico. *Vielen danke*.

A minha professora da disciplina de Direito Ambiental, prof. Dra. Geovana Cartaxo, pelas melhores aulas de direito que um aluno da engenharia poderia ter. Obrigada pelos ensinamentos, pelas inspirações e por nos incentivar a participar mais ativamente como cidadãos.

Aos meus professores ao longo do curso, especialmente os do DEHA, por terem nos passado ensinamentos éticos, teóricos e práticos.

À AEDI, Associação Empresarial de Indústrias, pela participação no levantamento de dados, ao sr. presidente Mozart Martins e à sra. Fernanda Noronha, por ter acolhido meu projeto, convidado a eventos da associação e "aberto portas", com o apoio do sr. Mozart. O interesse de vocês me motivou a persistir em meus ideais. Meu muito obrigada.

Ao SINDIVERDE, ao sr. presidente Marcos Albuquerque e à sra. Karol Sobral, assessora executiva, por colaborarem com o trabalho e fornecerem importantes dados do setor de reciclagem do Ceará. A contribuição do SINDIVERDE fora de grande importância.

À SEMACE, por se mostrar sempre à disposição, em especial ao meu ex-chefe Carlos Alberto, à minha tutora Marina Lopes e ao Alexandre Pinto, que contribuíram bastante em meu crescimento profissional e pessoal.

Ao sr. Renato Aragão, gerente do Núcleo de Meio Ambiente (Numa) da FIEC, por me conceder o anuário da FIEC.

Meu muito obrigada aos meus amigos que de alguma forma contribuíram para este trabalho, em especial à Mariana Barros, por ter me ajudado muito no período em que estive na Alemanha, à Maria Eduarda Cavalcante, por auxiliar bastante no âmbito do direito, ao Otávio Torres, por toda a companhia e ajuda no desenvolvimento de minha pesquisa na Alemanha, ao trio Carla Pinheiro, Mariana Vidal e Allan Maia, pode terem me ajudado na reta final do curso, e ao Lucas Abreu, por ter colaborado com sua produção científica.

"Não há nada mais difícil de controlar, mais perigoso de conduzir, ou mais incerto no seu sucesso, do que liderar a introdução de uma nova ordem." (Nicolau Maquiavel)

RESUMO

A atual cultura do Brasil é influenciada pelos hábitos do consumo exacerbado de materiais descartáveis, e a embalagem é um dos principais protagonistas. Uma consequência dessa produção excessiva de materiais descartáveis é o aumento da geração de resíduos sólidos urbanos, onde o tempo de vida útil de aterros sanitários é reduzido até a exaustão. Foi definido pela Lei nº 12.305/2010 que a destinação adequada de resíduos deve ser garantida, como a reciclagem destes por exemplo. Este trabalho tem como objetivo geral analisar a problemática da implantação da logística reversa e dos acordos setoriais em alguns segmentos do setor produtivo, em destaque o de embalagens, comparando-se com estudos de caso da política de logística reversa na Alemanha e no Brasil. Foi realizada pesquisa bibliográfica baseada em consulta da temática e em estudos de caso; uma breve pesquisa quantitativa também fora realizada através de formulário virtual no estudo de caso do município de Maracanaú, Ceará. Em linhas gerais, os resultados apontam que (i) a legislação vigente é equiparável à legislação internacional pesquisada, porém um decreto específico faz-se necessário para sua efetivação; (ii) há uma demanda por dados mais seguros e condizentes com a realidade; (iii) o sistema de logística reversa da Alemanha é de alta eficiência e seu êxito pode ser atribuído à promulgação do Decreto sobre Embalagens e à centralização das operações numa única entidade em todo o país, a qual é financiada pelas empresas responsabilizadas mediante o Decreto, (iv) o estudo de caso do Paraná mostra o funcionamento prático do acordo setorial firmado, (v) o acordo setorial obriga a logística reversa de embalagens, porém os resultados até agora foram insatisfatórios, (vi) propõe-se melhoria do sistema de logística reversa através da inserção da iniciativa privada, onde a coleta seletiva seria realizada por três vertentes: entidade privada, associações de catadores e PEV. Conclui-se que há muito a ser feito no âmbito da logística reversa de embalagens no Brasil, frente ao exigido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Palavras-chave: Acordo Setorial de Embalagens em Geral. Reciclagem. Responsabilidade Compartilhada.

ABSTRACT

The current culture of Brazil is influenced by the habits of exacerbated consumption of disposable materials, and packaging is one of the main protagonists. A consequence of this excessive production of disposable materials is the increase in the generation of urban solid waste, where the lifespan of landfills is reduced into its exhaustion. It was defined by Law nr. 12.305 / 2010 that the proper disposal of waste should be guaranteed, such as the recycling of these for example. This work has as general objective to analyze the problem of the implementation of reverse logistics and sectoral agreements in some segments of the productive sector, in particular packaging, in comparison with case studies of the reverse logistics policy in Germany and Brazil. A bibliographic research was carried out based on thematic consultation and case studies; a brief quantitative research was also carried out through a virtual form in the case study of the municipality of Maracanaú, Ceará. In general terms, the results indicate that (i) the current legislation is comparable to the international legislation investigated, but a specific decree is necessary for its effectiveness; (ii) there is a demand for safer and more realistic data; (iii) Germany's reverse logistics system is highly efficient and its success can be attributed to the enactment of the Packaging Decree and the centralization of operations in a single entity throughout the country, which is financed by the companies responsible for the Decree, (iv) the case study of Paraná shows the practical operation of the sectoral agreement signed, (v) the sectoral agreement requires the reverse logistics of packaging, but the results so far have been unsatisfactory, (vi) improvement of the logistics system Reversal through the insertion of the private initiative, where the selective collection would be carried out by three branches: private entity, associations of collectors and PEV. It is concluded that there is much to be done in the field of reverse logistics of packaging in Brazil, compared to that required by the National Policy on Solid Waste.

Keywords: Sectorial Agreement on Packaging in General. Recycling. Shared Responsibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Responsabilidade compartilhada e as partes envolvidas	24
Figura 2 – Fluxograma do retorno de resíduos sólidos como prevê a PNRS	26
Figura 3 – Etapas de funcionamento da logística reversa conforme o Acordo S	etorial
	40
Figura 4 – Logística Reversa segundo o Acordo Setorial de Embalagens em ge	ral.41
Figura 5 – Composição dos resíduos sólidos urbanos	46
Figura 6 – Cronologia dos principais mecanismos legais da Alemanha	64
Figura 7 – Logomarca do <i>Der Grüne Punkt - Duales System Deutschland</i>	66
Figura 8 – Logomarca do Sistema Dual	66
Figura 9 – Produto com selo Ponto Verde	67
Figura 10 – Visão geral do ciclo de reciclagem das embalagens	68
Figura 11 – CVMR de Londrina	71
Figura 12 – CVMR de Maringá	71
Figura 13 – Formulário aplicado aos associados à AEDI	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Legislação Nacional20
Tabela 2 – Legislação Estadual do Estado do Ceará27
Tabela 3 - Massa de resíduos sólidos coletada pela coleta seletiva dos municípios
participantes do SNIS-RS em 2010 - total, média municipal e média per capita -,
segundo região geográfica48
Tabela 4 - Classificação de municípios da amostra do SNIS-RS 2010, por faixas,
segundo população total48
Tabela 5 - Massa de resíduos sólidos recuperada dos municípios participantes do
SNIS-RS em 2010 – total, média municipal e <i>per capita</i> -, segundo faixa
populacional49
Tabela 6 - Massa de resíduos sólidos coletada pelo serviço de coleta seletiva de
RDO dos municípios participantes, segundo região geográfica – SNIS-RS 201550
Tabela 7 – Resumo de dados coletados relativos à coleta seletiva nacional52
Tabela 8 - Estatísticas do volume processado (tonelada/unidade/litro) e do valor
médio da tonelada (R\$) nos negócios de reciclagem identificados (exceto vendas
dos recicladores e transformadores) – 201458
Tabela 9 – Estatísticas do volume processado (tonelada/unidade/litro) e do valor
médio da tonelada (R\$) nos negócios de reciclagem identificados (vendas dos
recicladores e transformadores) – 201459
Tabela 10 – Total de material vendido na cadeia produtiva ao mês60
Tabela 11 - Consórcios públicos para criação de aterros sanitários no Ceará - 2016
88

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ABS - Acrilonitrila Butadieno Estireno

AEDI - Associação Empresarial de Indústrias

ADECE - Agência do Desenvolvimento do Estado do Ceará

CAMR – Comércio Atacadista de Materiais Recicláveis

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem

COEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

GmbH – *Gesellschaft mit beschränkter Haftung* – em português, "Sociedade com Responsabilidade Limitada".

CVMR – Central de Valorização de Materiais Recicláveis

DSD – *Duales System Deutschland AG* – em português, "Sistema Dual da Alemanha Sociedade Anônima".

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação

ILOG – Instituto de Logística Reversa do Paraná

Inpev – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

MF – Metais Ferrosos

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MNF - Metais Não Ferrosos

Oluc – Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado

PE - Polietireno

PERS – Política Estadual de Resíduos Sólidos

PET – Politereftalato de Etileno

PEV - Ponto de Entrega Voluntária

PP - Polipropileno

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PVC – Policloreto de Vinila

PS - Poliestireno

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SEFAZ – Secretaria da Fazenda

SEMA – Secretaria do Meio Ambiente

SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente

SEUC – Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará

SINDIVERDE – Sindicato das Empresas de Resíduos Sólidos Domésticos e Industriais no Estado do Ceará

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SINISA – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SISANCE – Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

TCSV - Taxa de Certificação de Selo Verde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	.17
2 OBJETIVOS	.19
2.1 Objetivo Geral	.19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	.19
3 REVISÃO DE LITERATURA	.20
3.1 LEGISLAÇÃO APLICADA VIGENTE	.20
3.1.1 LEGISLAÇÃO NACIONAL	.20
3.1.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL	.27
3.2 Acordos Setoriais	.32
3.2.1 SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA IMPLANTADOS E EM IMPLANTAÇÃO	.33
3.2.2 Acordo setorial para a implantação do sistema de logística reversa	DE
EMBALAGENS EM GERAL	.37
3.2.2.1 Logística reversa	.37
3.2.2.2 Logística reversa de materiais de pós-consumo	.38
3.2.2.3 O sistema segundo o acordo setorial	.39
3.2.2.4 Abrangência, implantação e metas	.42
3.2.2.5 Obrigações das partes integrantes	.43
3.2.2.6 Penalidades	.45
3.3 Manejo de resíduos sólidos urbanos	.45
3.3.1 Coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares no Brasil	.46
3.3.2 Manejo e coleta de resíduos sólidos no Ceará	.52
3.3.3 Coleta de resíduos sólidos urbanos no Ceará	.53
3.3.4 Coleta seletiva no Ceará	.54
4 METODOLOGIA	.61
4.1 Análise da legislação vigente	.61
4.2 CONSULTA À LITERATURA	.61
4.3 LEVANTAMENTO DE DADOS	.62
4.4 ESTUDOS DE CASO	.62
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	64

5.1 ESTUDO DE CASO LOGÍSTICA REVERSA NA ALEMANHA	64
5.2 ESTUDO DE CASO LOGÍSTICA REVERSA NO PARANÁ	69
5.3 ESTUDO DE CASO DE MARACANAÚ, CEARÁ	71
5.4 Reflexões sobre os estudos de caso apresentados	74
5.5 ASPECTOS LEGAIS	75
5.6 Acordos setoriais	76
5.7 LEVANTAMENTO DE DADOS	78
5.8 Manejo de resíduos sólidos no Brasil	78
5.9 Manejo de resíduos sólidos no Ceará	79
5.10 Propostas	80
6 CONCLUSÃO	82
7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	84
8 ANEXOS	85

1 INTRODUÇÃO

A atual conjuntura cultural do Brasil é influenciada pelos hábitos do uso exacerbado de materiais descartáveis, e a embalagem é um dos principais protagonistas. Raros são os produtos vendidos sem embalagem. Ela está presente em diversos segmentos, especialmente no de alimentos e bebidas.

No trabalho, em lanchonetes, no comércio e até mesmo em casa, as pessoas optam pela praticidade de utilizarem produtos descartáveis. O problema não é exclusivo deles, como afirma Leite (2009, p. 39), "eletrodomésticos, automóveis, computadores, embalagens e equipamentos de telecomunicação têm seus custos reduzidos e uma obsolescência acelerada, gerando produtos com ciclos de vida cada vez mais curtos". O autor aponta que o rápido avanço tecnológico e o custo de produção reduzido, tornam desvatajoso o reparo desses produtos quando quebrados, tornando-os obsoletos. Em outras palavras, tornam-se resíduos.

A principal consequência, e indicador, desse uso exacerbado de materiais descartáveis é o aumento da geração de resíduos sólidos urbanos, exaurindo aterros sanitários ou sobrecarregando incineradores. Há ainda as consequências mais severas dessa larga geração de resíduos sólidos. Impactos ambientais da disposição inadequada de resíduos estão cada vez mais comuns, vários os rios que sofrem assoreamento no Brasil, regiões com solos contaminados por chorume, assim como é observado um aumento do número de animais marinhos mortos por terem comido, acidentalmente, resíduo lançado ao mar.

A destinação adequada de resíduos, portanto, deve ser garantida. Segundo sua definição pela Lei nº 12.305/2010, a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações, como a disposição final em aterros sanitários de resíduos, são formas de destinar adequadamente os resíduos.

A preocupação com a sustentabilidade é uma tendência mundial. Uma nova cultura deve ser incorporada ao brasileiro, é a cultura da redução, da reutilização e da reciclagem. Há indícios que o país está em processo de mudança, iniciativas como a instauração da Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os Acordos Setoriais, e suas ramificações, são indicativos que a busca pela preservação ambiental está em desenvolvimento. A PNRS apresenta

diretrizes para a implantação de um sistema de logística reversa, porém carece de estratégias e maior rigor para que esta aconteça, alcançando todos as empresas integrantes da cadeia de forma igualitária.

Para que as políticas públicas sejam norteadas, um bom embasamento de dados é necessário. No presente trabalho, coletou-se dados das principais entidades e órgãos competentes, para que, a partir de avaliação dos valores obtidos, demonstre-se a importância e benefícios da logística reversa de produtos de pósconsumo.

O Estado do Ceará possui alguns mecanismos legais que incentivam a logística reversa e a reciclagem, conforme a PNRS, porém requer um instrumento que dê diretrizes mais específicas do sistema de logística reversa a ser implementado.

Neste sentido, a busca por soluções para a problemática da logística reversa de embalagens exigida por lei, a qual não é realizada na totalidade do país e de maneira não uniforme, havendo algumas iniciativas pontuais, e grande dicotomia entre as regiões Sul e Sudeste e o resto do Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a problemática da implantação da logística reversa e de acordos setoriais em alguns segmentos do setor produtivo, em destaque o de embalagens, comparando-se com estudos de caso da política de logística reversa na Alemanha e no Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- Expor a legislação vigente da temática escolhida;
- Apresentar os sistemas de logística reversa implantados e em processo de implantação no Brasil;
- Levantar dados relativos à coleta seletiva e à reciclagem de resíduos sólidos urbanos do Brasil;
- Apresentar levantamento do potencial industrial de reciclagem do Estado do Ceará;
 - Mostrar o sistema de logística reversa existente na Alemanha;
- Levantar dados relativos à reciclagem pelas indústrias do município de Maracanaú, Ceará;
 - Comparar o processo de logística reversa na Alemanha e no Brasil;
- Discutir a relação acordo setorial e logística reversa para embalagens em geral;
- Propor melhorias para que haja um funcionamento pleno do sistema de logística reversa de embalagens em geral.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Legislação aplicada vigente

Nos tópicos a seguir, serão apresentados os mecanismos legais atuais.

3.1.1 Legislação nacional

O Brasil é um país que possui um leque vasto de mecanismos legais aplicáveis às questões ambientais e de resíduos sólidos. A seguir, na tabela 1 abaixo, estão evidenciadas leis de âmbito nacional voltadas para o saneamento básico que foram instituídas até o ano de 2014:

Tabela 1 – Legislação Nacional

ESFERA	LEI/DECRETO	CONTEÚDO
	Lei № 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 no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
	Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
NACIONAL	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 Resíduo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.
	Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
	Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.	Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
	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.

Fonte: Adaptado de Panorama de Resíduos Sólidos do Ceará – Versão resumida, 2015.

No presente trabalho será analisada a Lei Federal nº 12.305/2010, denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos, ou PNRS, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010 (BRASIL, 2010).

▶ Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei Federal nº 12.305, datada de 2 de agosto 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e foi criada com a finalidade de desenvolver sistemas de gestão de resíduos em todo o país, assim como promover melhorias dos raros sistemas existentes (BRASIL, 2010). Segundo Rodrigues (2016), a referida lei passara 20 anos em tramitação no Congresso Nacional antes de entrar em vigor. A demora de sua aprovação se deveu à conjuntura de intensos debates e de muitas lutas contra *lobbies* econômicos.

Grandes quantidades de resíduos sólidos urbanos são geradas diariamente, cerca de 218.874 toneladas/dia, das quais um total de 116.631 toneladas foram enviadas para aterros sanitários durante o ano de 2015 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015, p. 23). Faz-se mister destacar o número assustador de resíduos enviados para destinos ambientalmente inadequados, jogados nas ruas, em terrenos baldios, corpos d'água, lixões e aterros controlados. Segundo a ABRELPE, quase 30 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos foram descartados inadequadamente nesse mesmo ano.

A criação da PNRS tem como alvo a redução das quantidades de resíduos descartados inadequadamente. Outrossim, visa promover a não geração de resíduos no geral, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e, por fim, a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos restantes.

Tanto o setor público quanto os setores empresariais/institucionais privados, assim como as pessoas físicas, devem obedecer a essa Lei, conforme o artigo 1°, parágrafo 1°:

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. [O destaque é nosso].

Conforme se infere do referido dispositivo, essa lei influencia diversos segmentos da sociedade, atingindo especialmente os grandes geradores de resíduos, como indústrias e empresas, e os consumidores, exigindo alteração de padrões de consumo, de hábitos, de costumes e a inserção da educação ambiental no cotidiano deles (RODRIGUES, 2016, p, 191).

- Princípios e objetivos

Dentre os princípios e objetivos da PNRS, destacam-se: (i) o Princípio da Prevenção e Precaução, que incentiva a premeditação de problemas e de soluções, e que danos ambientais sejam evitados; (ii) o Princípio da Visão Sistêmica, que considera as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública, envolvendo essas variáveis entre si e os resíduos sólidos; e (iii) o Princípio da Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos, segundo o qual cada integrante da cadeia terá sua parcela de responsabilidade sobre os produtos dispostos no mercado.

Observa-se que a lei possui caráter ambiental, social e econômico, buscando a integração de diversos meios na gestão de resíduos sólidos, na melhoria da saúde pública nacional e, consequentemente, visa impulsionar a economia da reciclagem.

É importante mencionar os objetivos da PNRS, tais como: a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, o incentivo à indústria de reciclagem e a articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial. A articulação entre as esferas do poder público e o meio empresarial é bastante relevante também para que decisões sejam tomadas e executadas pelo setor empresarial, de modo que ambos possam agir em conjunto.

É sabido que a saúde pública está intrinsecamente ligada às condições de saneamento do local e à qualidade ambiental. Por exemplo, caso haja a incorreta disposição de resíduos sólidos, aquele ambiente estará mais suscetível à aparição

de vetores de doenças, colocando em risco a saúde das pessoas que moram ou circulam por ali. Investimentos no saneamento básico acarretam uma redução de custos na área da saúde pública.

- Aplicabilidade da lei

Os instrumentos contidos na Lei Federal nº 12.305/2010 a serem destacados são: (i) os Planos de Resíduos Sólidos; (ii) a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; (iii) o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); e (iv) os Acordos Setoriais. É através dessas ferramentas que a Lei poderá ser aplicada na sociedade.

Rodrigues (2016) considera elogiável o estímulo dessa lei para que os Estados e Municípios criem seus Planos de Resíduos Sólidos, sob pena de não terem acesso aos recursos da União, conforme exposto nos artigos 16 e 18.

A coleta seletiva e a logística reversa são os mecanismos que efetivarão o funcionamento pleno da cadeia de reciclagem dos produtos, responsabilizando cada agente desse ciclo pela sua devida contribuição, condicionando os resíduos para as suas destinações adequadas, proporcionando uma boa qualidade ambiental ao meio, impulsionando as indústrias de reciclagem, reduzindo o uso abusivo da matéria-prima virgem na fabricação de produtos e materiais, gerando empregos para a população, provocando um senso de cidadania entre as pessoas, entre outros benefícios.

Por fim, os Acordos Setoriais são tratados entre os integrantes de diversos setores e o Poder Público a fim de garantir a destinação adequada dos resíduos. Trabalharão em conjunto para que haja um senso comum do que deverá ser feito, como e quem deverá dar a sua contribuição, sem o prejuízo de alguma parte.

- Responsabilidade compartilhada

O artigo 25 da PNRS introduz o conceito de responsabilidade compartilhada e dispõe que "[...] o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos".

A responsabilidade compartilhada é definida pela lei como sendo a incumbência de cada integrante do "ciclo de vida" de um produto em minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, assim como reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental, de acordo com a Figura 1 abaixo.

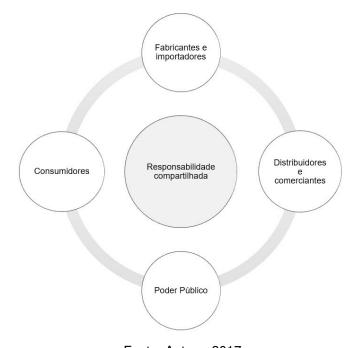


Figura 1 – Responsabilidade compartilhada e as partes envolvidas

Fonte: Autora, 2017.

Por conseguinte, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o Poder Público, este último representado pelos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, como prefeituras municipais, estão envolvidos na responsabilidade de destinar adequadamente seus resíduos gerados, ou seja, todos os que gerarem resíduos sólidos são responsáveis.

Rodrigues (2016) coloca que os mecanismos da logística reversa e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos efetivam o Princípio do Poluidor-Pagador e o Princípio do Usuário-Pagador, pois aos poluidores é imposto o dever de internalizar o impacto ambiental causado pela sua geração de resíduo em seus custos.

Em sua obra, o mesmo autor ainda explicita as interpretações de cada princípio. O Princípio do Poluidor-Pagador é entendido como o dever do poluidor de prevenir a ocorrência de danos ambientais, como o de reparar integralmente eventuais danos que a sua atividade possa vir a causar. Ele aponta as questões da proteção da qualidade do bem ambiental. Já o Princípio do Usuário-Pagador é aquele em que os utilizadores de recursos naturais em seu proveito exclusivo devem pagar por tal utilização em consideração aos prejuízos sentidos pela sociedade. Ele é voltado à quantidade dos recursos ambientais.

- Sistemas de logística reversa

A PNRS prevê ser incumbência do empresariado de estruturar e de implementar sistemas de logística reversa, promovendo o retorno dos produtos ao serem descartados. Em concordância com o artigo 33, seus incisos e parágrafo 1°:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama¹, do SNVS² e do Suasa³, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a

² SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

¹ Sisnama – Sistema Nacional do Meio Ambiente

³ Suasa – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Observa-se que os produtos escolhidos para a implementação de sistemas de logística reversa proporcionam danos nocivos ao meio ambiente, senão irreversíveis em alguns casos, se descartados de maneira incorreta. Há também a possibilidade de acréscimo à variedade limitada de produtos determinados à época da instituição da lei por intermédio de Acordos Setoriais e Termos de Compromisso, a serem propostos pelo governo, conforme a citação acima.

O funcionamento da logística reversa determinada pela PNRS deverá seguir as seguintes etapas: os consumidores deverão devolver os produtos e suas embalagens integrantes dos Sistemas de Logística Reversa vigentes, após o uso, aos comerciantes ou distribuidores. Estes deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores os produtos e embalagens reunidos, os quais farão a destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens, reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito também enviado à destinação ambientalmente adequada.

Figura 2 - Fluxograma do retorno de resíduos sólidos como prevê a PNRS



Fonte: Autora, 2017.

A destinação final ambientalmente adequada supracitada é entendida, conforme definido na PNRS, como a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações de resíduos, como a disposição final em aterros sanitários.

Caso o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos se encarregue de alguma atividade da responsabilidade do setor empresarial, tais ações deverão ser devidamente remuneradas pelos respectivos responsáveis. Independentemente disso, a esse setor caberá a atribuição de articular-se com os agentes econômicos e sociais para viabilizar a cadeia da logística reversa.

Na prática, então, além de o Poder Público e o dos consumidores serem responsáveis, o setor empresarial é o principal coadjuvante na destinação ambientalmente adequada, o qual deverá inserir os produtos descartados corretamente, priorizando a reciclagem com a logística reversa.

3.1.2 Legislação estadual

Aqui vão evidenciadas leis de âmbito estadual direcionadas para o saneamento básico, instituídas até o ano de 2014, mais especificamente, para os resíduos sólidos, conforme consta da Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Legislação Estadual do Estado do Ceará

ESFERA	LEI/DECRETO	CONTEÚDO
	A Lei Estadual Nº 13.103 de 24 de janeiro de 2001	Instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
	Decreto Nº 26.604, de 16 maio de 2002	Implementação imediata da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará.
	Lei Nº 15.192 de 19 de julho de 2012	Define normas para o descarte de medicamentos vencidos e/ou fora de Uso.
	Portaria nº 079/2010	No uso de suas atribuições legais e em conformidade com o Art. 4º, inciso X da Lei nº. 13.960 de 04/09/2007 e Art. 2º, inciso XII e Art. 26, inciso V do Estatuto Social da ADECE.
	Lei Nº 12.367, de 18 de Novembro de 1994 (DOE - 06.12.94).	Regulamenta o Artigo 215, Parágrafo 1º Item (g) e o Artigo 263 da Constituição Estadual que institui as atividades de Educação Ambiental, e dá outras providências.
ESTADUAL	Lei Nº 12.225, de 06 de Dezembro de 1993 (DOE - 10.12.93).	Considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas de relevância social e de interesse público no Estado.
	Lei Nº 11.423, de 08 de Janeiro de 1988 (DOE - 13.01.88)	Proíbe no território Cearense o depósito de rejeitos radioativos.
	Lei Nº 11.411, de 28 de Dezembro de 1987 (DOE - 04.10.88)	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, e dá outras providências.
	Lei Nº 12.944, de 27 de Setembro de 1999 (DOE - 30.09.99).	Dispõe sobre o descarte de pilhas de até 9 (nove) volts, de baterias de telefone celular e de artefatos que contenham metais pesados e dá outras providências.
	LEI Nº 14.892, de 31 de março de 2011	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política estadual de educação ambiental e dá outras providências.
	Lei nº 14.950, de 27 de junho de 2011	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará (SEUC) e dá outras providências.

Fonte: Adaptado de Panorama de Resíduos Sólidos do Ceará – Versão resumida, 2015.

ADECE – Agência do Desenvolvimento do Estado do Ceará; COEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente.

A tabela contempla as leis que foram instituídas até o ano de 2014, conquanto, há uma lei que fora instituída após esse período e que possui importância para o presente trabalho. Trata-se da Lei Estadual nº 16.032/2016, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no âmbito do Estado do Ceará (CEARÁ, 2016). Cuja regulamentação está em discussão pelo Comitê Interinstitucional da Política Estadual de Resíduos Sólidos.

▶ Política Estadual de Resíduos Sólidos

É sabido que a legislação estadual deve seguir a legislação federal, podendo promover objetivos de caráter mais restritivo que o da federal. Em linhas gerais, a Lei Estadual nº 16.032/2016, ou Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), dispõe medidas que seguem a regência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (CEARÁ, 2016). Há nela, contudo, itens que merecem destaque, por possuírem caráter mais específico, promovendo melhorias para o Estado.

A criação da PERS tem como alvo a gestão integrada de resíduos sólidos, assim como versar sobre as condutas e as responsabilidades dos geradores de resíduos e do Poder Público, como descrito no artigo 1°:

Art. 1º Esta Lei institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no âmbito do Estado do Ceará, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do Poder Público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Salienta-se a inclusão dos resíduos perigosos ao escopo da PERS. Dos princípios da referida Lei, destacam-se os seguintes extras à PNRS:

Art. 7º São objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

V - adotar sistema de controle e monitoramento de gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos; [...]

XVII - adotar tecnologias simplificadas e de gestão logística e de tratamentos;

XVIII - estimular a implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIX - incentivar o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e o reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético. [O destaque é nosso].

Tais princípios remetem à adoção de mecanismos para melhorias na atual gestão de resíduos sólidos, seja com sistemas de gerenciamento e monitoramento, e/ou com tecnologias simples, no intuito de incentivar o reaproveitamento dos resíduos sólidos.

Dos instrumentos da PERS, destacam-se:

Art. 8º São instrumentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos, entre outros:

V - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IX - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

[...]

XIV - o Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará SISANCE. [O destaque é nosso].

O inciso V do artigo 8° reforça os instrumentos de lei da PNRS, fazendo com que sejam considerados, no âmbito estadual, a implantação da coleta seletiva e sistemas de logística reversa. Os outros dois incisos destacados remetem a ações de melhoria na eficiência do funcionamento desses sistemas, de modo que a cooperação entre os setores público e privado seja em prol da disposição ambientalmente adequada dos resíduos. O Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará (SISANCE) é de grande valia para o Estado, pois este carece de índices relativos à gestão de resíduos.

A elaboração de planos também é impelida pela PERS, a qual, no artigo 17, versa o seguinte: "O Estado do Ceará elaborará, (...), o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado, no mínimo, a cada 4 (quatro) anos". O referido Plano foi publicado no ano de 2015 e propõe que os lixões do Ceará sejam erradicados em um horizonte de 20 anos (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Faz-se mister salientar também um adendo da PERS sobre os produtos que não foram disponibilizados ao uso, caso de estoques não vendidos, por exemplo, no parágrafo único do artigo 31:

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a

responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

[...]

Parágrafo único. Aos produtos não disponibilizados ao uso, por qualquer motivo, seu produtor, distribuidor, transportador, comerciante, ou qualquer outro, cuja custódia do produto esteja sob sua responsabilidade, dará destinação ambientalmente adequada, sob pena do cometimento de crime ambiental e da prática de infrações administrativas, na forma da legislação pertinente. [O destaque é nosso].

A colocação na penalidade do cometimento de crime ambiental quando do não cumprimento da lei remete a uma maior rigorosidade. Também é de suma importância relatar-se a inserção do resíduo medicamentos nos sistemas de logística reversa a serem implementados, conforme consta o artigo 33:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

[...]

VII medicamentos e outros insumos para saúde. [O destaque é nosso].

Os medicamentos e outros insumos para a saúde podem provocar riscos à saúde coletiva e também desequilíbrios ambientais se descartados inadequadamente.

A lei em questão possui cunho também econômico, além do ambiental, possibilitando a concessão de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios a determinadas indústrias e entidades, projetos e empresas de limpeza urbana, assim como desoneração tributária total ou parcial do imposto ICMS (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação) a atividades econômicas relacionadas à reciclagem, como disposto nos artigos 44 e 45:

- Art. 44. O Estado e os municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:
- I indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território do Estado do Ceará, garantindo-se prioridade na concessão de benefícios para as cooperativas e associações de catadores;
- II projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de

associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

III - empresas dedicadas à limpeza urbana e as atividades a ela relacionadas.

Art. 45. O Estado do Ceará, mediante lei específica, adotará mecanismos de desoneração total ou parcial da carga tributária, com a finalidade de estimular atividades econômicas relacionadas à reciclagem de resíduos sólidos, atendida a função extrafiscal do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS.

Por fim, em seu artigo 48, essa lei incentiva a cobrança de taxas e tarifas pelo serviço de coleta de resíduos, destinando a verba arrecadada a servir para melhorias no gerenciamento de resíduos sólidos e para a sustentabilidade do Sistema, em prol da saúde pública.

▶ Selo Verde

O Estado do Ceará também dispõe de medidas de incentivo à indústria de reciclagem de resíduos sólidos. Trata-se da Lei Estadual nº 15.086/2011 (CEARÁ, 2011), alterada pela Lei Estadual nº 15.813/2015 (CEARÁ, 2015), regulamentada pelo Decreto Estadual nº 31.854/2015 (CEARÁ, 2015), que cria o Selo Verde, e a Instrução Normativa Conjunta SEFAZ⁴/SEMA⁵/SEMACE⁶ nº 01/2016, que "[...] dispõe sobre os procedimentos da certificação do Selo Verde e a concessão de incentivos e benefícios fiscais a ele condicionados" (CEARÁ, 2016).

Em linhas gerais, essa lei e a respectiva instrução normativa, em conjunto, com vistas à PNRS, objetivam incentivar a reciclagem por concessão de incentivos fiscais às indústrias que utilizarem matéria-prima secundária na fabricação de novos produtos.

De acordo com a referida instrução normativa, os pré-requisitos para a obtenção do mencionado selo são: a indústria deverá exercer sua atividade de acordo com as listadas na lei, e ter na composição do produto um mínimo de:

- 54% de plástico; ou
- o 89% de papel; ou
- 92% de papelão; ou

⁵ SEMA – Secretaria do Meio Ambiente

⁴ SEFAZ – Secretaria da Fazenda

⁶ SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente

 80% de matéria-prima proveniente de resíduos sólidos da construção civil.

Como disposto na instrução normativa em questão, a indústria deverá reportar-se à Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) com vistas a obter o Selo Verde para o seu produto. Após isso, a indústria deverá pagar de dois em dois anos a Taxa de Certificação de Selo Verde (TCSV) à SEMACE, para garantir a manutenção do certificado. Os incentivos fiscais serão aplicados ao imposto ICMS do produto, reduzindo-o consideravelmente.

3.2 Acordos Setoriais

A PNRS define Acordo Setorial como "[...] ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto". Pode-se entender esse acordo setorial como um verdadeiro *Pacta Sunt Servanda*. Sua tradução direta do latim significa "acordos devem ser mantidos", e remete ao Princípio da Força Obrigatória, o qual conceitua que o contrato é instrumentalizado como lei entre as partes envolvidas (ROTTA e FERMENTÃO, 2008, p. 203).

Ele é um dos instrumentos de lei instituídos pela PNRS e, por permitir grande participação social, tem sido escolhido como o recurso preferencial para a implantação da logística reversa, segundo o Ministério do Meio Ambiente. É por meio de acordos setoriais que consensos estabelecidos entre o meio empresarial e o setor público se firmarão.

O Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010), que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, criou o Comitê Orientador para a implantação dos Sistemas de Logística Reversa. Ele é formado por representantes de cinco ministérios, quais sejam: Meio Ambiente, Saúde, Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior, Agricultura Pecuária e Abastecimento e Fazenda, e presidido pelo Ministério do Meio Ambiente, que o coordena e atua como Secretaria Executiva.

Há duas formas de iniciar-se um acordo setorial. Uma delas traduz-se na iniciativa oriunda do Poder Público, quando há a publicação de edital de chamamento dos envolvidos na logística reversa. A outra, oriunda do empresariado, o qual apresentará, ao Ministério do Meio Ambiente, proposta formal de acordo (BRITO, 2011). Em ambos os casos, a participação do Comitê Organizador como órgão competente é voltada para a aprovação dos estudos de viabilização da implantação de sistema de logística reversa, entre eles ambientais, econômicos e mercadológicos, validando o firmamento do acordo.

Atualmente há cinco sistemas de logística reversa em implantação no país para os seguintes produtos via acordo setorial:

- o Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes, publicado em 2013;
- Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista, publicado em 2015;
- o Embalagens em Geral, publicado em 2015;
- Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes, em negociação;
- Medicamentos, em negociação.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2017), há cadeias produtivas que já possuíam sistemas de logística reversa implantados antes da PNRS, o que acontecia por meio de outros tratados, dos produtos: Pneus Inservíveis, Embalagens de Agrotóxicos, Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (Oluc) e Pilhas e Baterias.

A ênfase deste trabalho é sobre o Acordo Setorial de Embalagens em Geral, por ser um acordo que engloba diversos tipos de materiais que são originadores de um enorme montante de resíduos sólidos gerados no Brasil. Há copiosos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes diretamente envolvidos com o escopo desse Acordo, representando, essa implantação da logística reversa de embalagens em geral em escala nacional, uma iniciativa desafiadora.

3.2.1 Sistemas de logística reversa implantados e em implantação

Sistemas implantados sem acordos setoriais

I. Pneus inservíveis

A Resolução Conama nº 416/2009 fora a precursora da implantação de sistema de logística reversa de pneus inservíveis. Ela dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.

De acordo com a referida resolução, a atribuição da obrigação da destinação ambientalmente adequada a cada pneu inservível para cada pneu novo comercializado foi dada aos fabricantes e importadores de pneus. E aos distribuidores, revendedores, destinadores, consumidores e Poder Público foi dada a incumbência de articularem-se com os fabricantes e importadores para a implementação de serviço de coleta dos pneus inservíveis.

Consoante com o artigo 5° da resolução, anualmente, uma declaração dos fabricantes e importadores referente à destinação adequada dos pneus inservíveis deverá ser entregue anualmente ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, IBAMA. Sendo este um mecanismo de fiscalização criado pela própria resolução.

II. Embalagens de agrotóxicos

Através do Decreto nº 4.074/2010, a logística reversa fora impulsionada para embalagens de agrotóxicos residuais, apesar de já existir legislação voltada para resíduos perigosos.

De maneira resumida, o decreto preconiza que cabe aos usuários de agrotóxicos efetuarem a devolução das embalagens vazias, assim como suas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano da data de compra. Os pontos comerciais deverão acondicionar as embalagens vazias em condições adequadas até que sejam recolhidas pelas empresas responsáveis pelo recolhimento; e fornecerão um comprovante de recebimento dos resíduos.

Essa logística reversa foi nomeada "Sistema Campo Limpo" e, segundo o Inpev (2014), pode ser considerada um sucesso.

Desde 2005, o Brasil é líder mundial na destinação de embalagens vazias de defensivos agrícolas. No país, nove em cada dez embalagens de agrotóxicos são devolvidas pelo produtor rural para serem recicladas ou incineradas.

III. Óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc)

A Resolução Conama nº 362/2005 dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado, e foi a precursora da implantação do sistema de logística reversa de Oluc.

Segundo consta na resolução, produtores e importadores de óleo lubrificante devem coletar e dar destinação final ao resíduo, respeitando a proporção do óleo lubrificante acabado que colocarem no mercado. A coleta poderá ser realizada em estabelecimentos geradores distribuídos em todo o território nacional, e a reciclagem através do rerrefino do óleo (BRASIL, 2005).

IV. Pilhas e baterias

Também para pilhas e baterias uma resolução fora a responsável por instaurar sua coleta seletiva, a Resolução Conama nº 401/2008. Ela "estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências" (BRASIL, 2008).

A regulação preconiza que, como em outros sistemas apresentados, os fabricantes e importadores de produtos que incorporem pilhas e baterias devem destinar adequadamente seus resíduos, e têm o dever de apresentar anualmente um plano de gerenciamento de pilhas e baterias ao órgão ambiental competente. Já os comerciantes devem conter pontos de recolhimento desses materiais obrigatoriamente.

► Sistemas em implantação da logística reversa através de acordos setoriais

i. Embalagens plásticas de óleos lubrificantes

Esse sistema foi o primeiro a ser efetivado a partir de assinatura de acordo setorial, dentro dos termos da PNRS, tendo sido publicado em 2013. Como em todos os sistemas de logística reversa, a destinação ambiental adequada deve ser garantida às embalagens plásticas de pós-consumo de óleos lubrificantes de um litro ou menos (MMA, 2017). Ele fora dividido em 3 etapas, que versam:

Etapa 1 - Implantação do sistema nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste (excluídos os estados do Piauí e do Maranhão).

Nesta etapa o sistema deverá cobrir 70% dos municípios até 2014 e 100% dos municípios das unidades federativas abrangidas até o final de 2016 recolhendo as embalagens disponibilizadas pelos postos de serviços e concessionárias de veículos.

Etapa 2 - Implantação do sistema nas Regiões Centro-Oeste e Norte além da inclusão dos estados do Maranhão e Piauí recolhendo as embalagens disponibilizadas pelos postos de serviços e concessionárias de veículos.

Etapa 3 - Expansão do sistema para os demais segmentos de comercialização além dos postos de serviços e concessionárias de veículos.

Essa logística reversa é estruturada da seguinte maneira: uma coleta programada nos pontos cadastrados pesa a massa de embalagens plásticas de lubrificantes usadas, eletronicamente. Então, os dados são automaticamente inseridos no *site* do sistema, agregado ao CNPJ da empresa. Os resíduos coletados são encaminhados para centrais de recebimento, onde serão preparados para reciclagem (JOGUE LIMPO, 2017).

ii. Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista

O acordo setorial para o resíduo desses tipos de lâmpadas foi publicado em 2015, e é composto por: Associação Brasileira da Indústria da Iluminação, Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação, a Confederação Nacional do Comércio, e vinte e quatro empresas fabricantes, importadoras, comerciantes e distribuidoras.

Com a função principal de administrar a operação do sistema, houve a criação de uma entidade gestora, sem fins lucrativos, a "Reciclus". O sistema de logística reversa ainda não funciona, porém está em preparação, e o primeiro relatório anual já fora publicado.

Alguns trabalhos prévios à implantação efetiva da logística reversa demandaram investimentos que já totalizam, quase dois milhões de reais. E já há sistema computadorizado para coleta e processamento de dados da logística reversa preparado para o funcionamento pleno (RECICLUS, 2016).

3.2.2 Acordo setorial para a implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral

O Acordo Setorial para a Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral foi assinado em 25 de novembro de 2015. A União, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente, e o setor empresarial, denominado Coalizão, composto por associações e empresas de todo o território nacional, chegaram a um consenso a respeito da implantação de um Sistema de Logística Reversa no Brasil (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015). Uma lista das associações que assinaram o acordo se encontra no tópico Anexos, e a lista completa das empresas participantes pode ser encontrada no documento original do referido Acordo Setorial, de livre acesso para a população no *site* oficial do SINIR.

Em linhas gerais, foi acordado entre as partes que a Coalizão é obrigada a estruturar e implementar sistemas de logística reversa mediante a compra de produtos ou de embalagens usadas, disponibilização de pontos de entrega voluntária - PEV, atuação prioritariamente em parceria com cooperativas e catadores, dentre outras medidas. Esse acordo condiciona o retorno da fração seca dos resíduos sólidos urbanos ao ciclo produtivo. Anualmente, relatórios de desempenho produzidos pela Coalizão deverão ser apresentados ao Ministério do Meio Ambiente e disponibilizados para o público, transmitindo transparência e permitindo o acompanhamento dos percentuais alcançados.

Fez parte do Acordo, também, que o compromisso empresarial para reciclagem (CEMPRE, 2010), será o coordenador das atividades da Coalizão, assim como comunicador de informações desta ao Governo.

3.2.2.1 Logística reversa

O termo "logística reversa" nos remete à ideia de retorno, de um ciclo, porém o seu significado vai além, visto que envolve fluxo, estratégia, mecanismo, ciclo de vida, reuso, mercado, etc. A definição, de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, é:

XII – 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; [O destaque é nosso].

A lei supracitada cria um elo entre a logística reversa e o desenvolvimento, com a viabilização do retorno de resíduos sólidos ao meio produtivo, de modo que esses resíduos sejam reaproveitados.

Leite (2009) define logística reversa como uma vertente da logística empresarial, que planeja, opera e controla o retorno dos bens pós-venda e pós-uso ao ciclo de negócios, com a incorporação de valores a esses bens. Isso posto, entende-se a logística reversa como um mecanismo de retorno dos bens de pós-consumo ao ciclo produtivo de novos bens, agregando valor e possibilitando a realização de novos negócios com eles.

3.2.2.2 Logística reversa de materiais de pós-consumo

Toda logística possui, basicamente, alguns elementos integrantes. São eles: o fabricante (ou fornecedor), o produto, o canal de distribuição e o comércio. Coerentemente, cada logística varia de acordo com o produto a ser distribuído. No caso, a logística reversa fará o percurso inverso ao da logística direta, ou seja, o canal de distribuição será reverso. Segundo Leite (2009), há dois tipos de canais de distribuição reversos: o de ciclo aberto e o de ciclo fechado.

► Canal de distribuição reverso de ciclo aberto

O canal de distribuição reverso de ciclo aberto é caracterizado pelo retorno do produto de pós-consumo à cadeia de produção conforme o tipo de material que o constitui, sobrepondo-se à matéria-prima primária que seria utilizada na produção de novos produtos (LEITE, 2009). Por exemplo: uma bacia de plástico descartada poderá ser inserida no canal de distribuição reverso de ciclo aberto do material plástico, onde passará pela extração do plástico para a produção de novos produtos, como sacolas plásticas.

► Canal de distribuição reverso de ciclo fechado

O canal de distribuição reverso de ciclo fechado é caracterizado pelo retorno do produto de pós-consumo, o qual terá seu material constituinte extraído para a fabricação de um novo produto similar ao de origem (LEITE, 2009). Exemplo: uma lata de alumínio descartada poderá ser inserida no canal de distribuição de ciclo fechado do alumínio, onde esse material será extraído para a fabricação da chapa de liga de alumínio estanhada, a mesma utilizada na produção de novas latas de alumínio.

3.2.2.3 O sistema segundo o acordo setorial

A operacionalização do sistema de logística reversa se dará pela implementação e pelo incentivo a ações, investimentos, suporte técnico e institucional realizados pelas empresas, praticando a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Essas iniciativas deverão ser prioritariamente realizadas em parceria com cooperativas, porém as empresas possuem livre arbítrio para determinar quem será o facilitador do atingimento de suas metas: "[...] as empresas terão liberdade para realizar os investimentos diretamente, em conjunto ou individualmente, em projetos que visam atingir as metas descritas" (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015, p. 12).

Os procedimentos do funcionamento da logística a ser implementados seguem o processo reverso da cadeia de distribuição e venda de produtos e estão resumidamente demonstrados nas seis etapas na Figura 3 a seguir.

Figura 3 – Etapas de funcionamento da logística reversa conforme o Acordo Setorial

Senaração

·Separação na fonte pelo consumidor;

Descarte

 Encaminhados para PEV, cooperativas, centrais de triagem ou outras formas de coleta seletiva;

Transnorte

 Transporte por cooperativas, pelo comércio atacadista de materiais recicláveis ou pelo responsável pelo PEV;

Triagem

 Cooperativas, comércio atacadista de materiais recicláveis, centrais de triagem ou unidades equivalentes separarão os materiais por tipo;

▼ Classificação Cooperativas, comércio atacadista de materiais recicláveis, centrais de triagem ou unidades equivalentes classificarão os materiais para encaminhamento em grandes lotes à destinação ambiental adequada;

Destinação

• Embalagens classificadas serão compradas pelos fabricantes de embalagens ou pelas recicladoras, encaminhando-as para a destinação ambiental adequada.

Fonte: Autora, 2017.

O fluxograma da Figura 4 ilustra, resumidamente, os integrantes da logística reversa do referido acordo, apontando a hierarquia de seus segmentos e os fluxos seguidos pelos resíduos até que sejam transformados novamente em produtos para o consumidor final.

Consumidor final (empresa/pessoa física) Resíduos segregados Resíduos não segregados Outras formas de coleta seletiva PEV Cooperativas Coleta de lixo Cooperativas/CAMR/Centrais de Deposeiros/Sucateiros Aterro sanitário Triagem Indústrias Recicladoras Fabricantes

Figura 4 – Logística Reversa segundo o Acordo Setorial de Embalagens em geral

Fonte: Autora, 2017.

Na extrema direita da figura, localiza-se a ramificação do ciclo de vida do produto que não é reintroduzido na logística reversa, tendo o aterro sanitário como destinação final. Vale salientar que os rejeitos não são inseridos no fluxograma acima por não serem considerados no escopo do Acordo Setorial escolhido. Já a ramificação do ciclo de vida do produto que é segregado, a da esquerda, segue o passo a passo previamente descrito. A área pontilhada em vermelho evidencia integrantes da cadeia de reciclagem que podem atuar em separado, ou em conjunto, num mesmo elemento. Estão ilustrados separadamente por ter-se considerado que

outras formas de coleta seletiva, além das citadas pelo Acordo Setorial, poderão continuar existindo, como catadores que coletam resíduos de forma independente de cooperativas e de associações.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a contabilização das embalagens recuperadas pela logística reversa deverá ser efetuada pelas recicladoras, que deverão reportar os volumes reciclados, incluindo os volumes de materiais recicláveis importados e exportados quantificados pelo Comércio Atacadista de Materiais Recicláveis (CAMR). Para isso, a Coalizão se comprometera a implementar um sistema de monitoramento dessas quantidades de embalagens, assim como das quantidades de embalagens introduzidas no mercado. A partir dele, é possível obter-se um balanço real do que fora produzido e introduzido no Brasil, e o que fora recuperado ou reciclado (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

3.2.2.4 Abrangência, implantação e metas

O Acordo tem sua implantação dividida em duas fases. A fase 1 tem prazo de duração de 24 meses, contabilizados desde o firmamento do Acordo, e abrangerá apenas 12 cidades, suas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas ou regiões integradas de desenvolvimento. Essas cidades foram priorizadas por serem as Cidades-Sede da Copa do Mundo de Futebol de 2014: Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Cuiabá, Belo Horizonte, Porto Alegre, Manaus, Salvador, Recife, Natal, Brasília e Fortaleza (CEMPRE, 2017).

Durante a fase 1 cabe realizar a adequação e a ampliação da capacidade produtiva das cooperativas nas cidades integrantes, e contemplará o fortalecimento da parceria indústria e comércio para triplicar e consolidar os PEV (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015). As metas estabelecidas são:

- Redução de, no mínimo, 22% das embalagens dispostas em aterro sanitário até o ano de 2018; sendo essa porcentagem o equivalente ao
- Acréscimo da taxa de recuperação da fração seca em 20%;
 representando, no mínimo,
- o Uma **média de 3.815,08 toneladas/dia** aferida mensalmente.

Há também outro prazo a ser cumprido. O sistema de monitoramento implementado deverá contabilizar, após 36 meses de firmado o acordo, o **mínimo** de 50% do volume recolhido por cada um dos integrantes do Sistema (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Essa resolução torna compulsória a implementação do Sistema de monitoramento e a alimentação de informações nele por parte da Coalizão, proporcionando melhor organização ao Sistema.

A fase 2 ainda não tem prazo definido e consiste na disseminação do sistema de logística reversa para nível nacional, de forma gradativa. Mediante proposta da Coalizão e aprovação do Ministério do Meio Ambiente, MMA, estabelecer-se-ão novas ações, táticas e prazos, além da ampliação das metas da fase 1. Os critérios serão definidos pela Coalizão, e o plano de implantação da fase 2 deverá ser apresentado ao MMA em até 90 dias após o encerramento da fase 1 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

3.2.2.5 Obrigações das partes integrantes

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2015), as partes integrantes do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral possuem as seguintes obrigações:

União ► mesmo que com participação passiva no funcionamento cíclico do Sistema, possui a função de monitorar o cumprimento deste junto às entidades signatárias e aos órgãos ambientais competentes, realizando reuniões anuais. Deverá publicar o relatório anual de desempenho e colaborar com programas de divulgação desse acordo.

Consumidor ➤ possui papel importante na separação dos resíduos recicláveis e não recicláveis, em secos e úmidos, na fonte; devendo descartar adequadamente as embalagens, seja em PEV, entregar em cooperativas, em centrais de triagem, ou em outros sistemas de coleta seletiva; e propagar a educação ambiental.

Empresas ► no geral, deverão cumprir o presente Acordo Setorial, disponibilizar informações ao SINIR, articularem-se no intuito de assegurar a

implementação de estrutura necessária para o funcionamento efetivo da logística reversa e divulgar, junto aos consumidores, informações sobre o sistema implementado.

Distribuidores e comerciantes ► têm a obrigação de <u>disponibilizar, aos</u> <u>fabricantes e aos importadores de produtos comercializados em embalagens, espaço para a implantação de PEV, de divulgar, junto aos consumidores, informações sobre separação de resíduos e reciclagem, de disponibilizar informações relacionadas ao sistema de logística reversa e de participar de ações que sensibilizem quanto ao sistema.</u>

Fabricantes e importadores de produtos comercializados em embalagens ▶ deverão dar destinação ambientalmente adequada às embalagens por intermédio de <u>investimento direto ou indireto em centrais de triagem e cooperativas</u>; deverão implementar PEV em espaços cedidos pelos comerciantes e distribuidores e também divulgar, junto aos consumidores, informações sobre separação de resíduos e reciclagem das embalagens.

Fabricantes e importadores de embalagens ▶ têm a obrigação de dar destinação ambientalmente adequada às embalagens a partir da compra direta ou indireta das embalagens triadas; devendo realizar a identificação das partes integrantes das negociações, para alimentar o sistema; além de divulgar, junto aos consumidores, informações sobre separação de resíduos e reciclagem das embalagens.

A triagem das embalagens recicláveis poderá ser feita por cooperativas, por centrais de triagem, por centrais de valorização de material reciclável ou, ainda, pelos centros de triagem mantidos pelos titulares de serviços públicos de limpeza urbana (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

No que se refere à comunicação e divulgação, as empresas deverão investir em campanhas de conscientização e informação ao consumidor, utilizandose de mídias televisiva, rádio, jornais, revistas, internet, etc., assim esclarecendo a importância da separação das embalagens, de como separá-las e onde (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Aos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos fica garantido o direito à remuneração proporcional à quantidade de embalagens recolhidas quando prestarem serviços no âmbito da efetivação da

logística reversa previstos no âmbito do Acordo (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

3.2.2.6 Penalidades

Como previamente mencionado, o Acordo Setorial tem função de *Pacta Sunt Servanda*, funcionando como lei o que ficou acordada entre as partes.

Há que frisar aqui que o não cumprimento dos preceitos do Acordo, como as metas estabelecidas, sujeitará as empresas a penalidades previstas na legislação vigente. São salientadas pelo documento as leis: (i) Lei Federal nº 12.305/2010, da PNRS; (ii) Lei Federal nº 6.938/1981, da Política Nacional do Meio Ambiente; e (iii) Lei Federal nº 9.605/1998, a Lei de Crimes Ambientais. Essas leis incluem seus respectivos decretos, regulamentos e demais normas aplicáveis (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

3.3 Manejo de resíduos sólidos urbanos

No ano de 2015, segundo a ABRELPE, a quantidade de resíduos sólidos urbanos enviada para aterros sanitários foi bastante expressiva, uma média de 116.631 toneladas por dia, e a quantidade de resíduos sólidos ainda enviada para destinos ambientalmente inadequados é alarmante, cerca de 82.000 toneladas por dia, 41,3% do total.

Entretanto, o manejo de resíduos sólidos no Brasil vem passando por gradativa evolução no decorrer dos anos, sendo esta evidenciada após a instituição da PNRS. É válido rememorar que a lei alicia as cidades e os estados a terem um Plano de Resíduos Sólidos, como condição para acesso aos recursos da União, e torna mandatório que enviem seus dados do gerenciamento anualmente ao SINIR.

Essa medida contribui com melhorias na gestão de resíduos sólidos e no fornecimento de informações gerais sobre resíduos sólidos do país. Um exemplo disso é o aumento do número de municípios participantes do levantamento de dados anual do SNIS, que é Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, que contou com 2.070 municípios em 2010 (SECRETARIA NACIONAL DE

SANEAMENTO AMBIENTAL, 2012); já em 2015, 3.520 municípios participaram (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2017).

O SNIS é um dos instrumentos da Lei nº 12.305/2010. Na época da instauração, o SNIS era denominado SINISA, ou seja, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico. Desde 2002, publica o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos em âmbito nacional e regional. Para formar a base de dados do Sistema, conta-se com informações fornecidas pelos órgãos gestores de todos os municípios do país (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2017).

O Compromisso Empresarial para Reciclagem — CEMPRE é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem. Foi fundado em 1992 e é mantido por empresas privadas diversas (CEMPRE, 2017). Publica a Ciclosoft, pesquisa que tem abrangência geográfica de escala nacional e possui periodicidade bianual de coleta de dados (CEMPRE, 2016).

3.3.1 Coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares no Brasil

A composição dos resíduos sólidos urbanos no Brasil é dada por 32% de recicláveis, aproximadamente, segundo o CEMPRE (2015). A figura 5 a seguir ilustra as parcelas de cada tipo de resíduo integrante da fração seca reciclável.

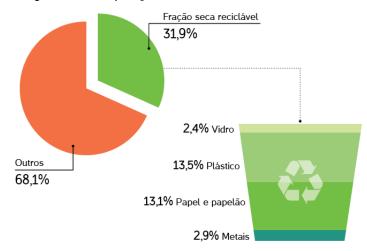


Figura 5 – Composição dos resíduos sólidos urbanos

Fonte: Adaptado de Cempre Review, 2015.

Segundo a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, a inconsistência das informações quanto ao método com que os resíduos recicláveis são recuperados provoca certa dubiedade quanto aos percentuais gerados. Um exemplo é a falta de distinção entre coleta seletiva e triagem ou recuperação de materiais recicláveis secos, pois são procedimentos diferentes, assim como o não preenchimento completo do formulário.

No ano de 2010, 2.051 municípios (de 2.070) enviaram informações relativas ao serviço de coleta seletiva. Por extrapolação, estima-se que aproximadamente 37% de todos os municípios do Brasil possuíam alguma forma de coleta seletiva. Desses municípios, a pesquisa explicita que não se pode afirmar que a coleta seletiva ocorre em todo o território deles ou apenas em uma parte (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2012). Aproximadamente, 1,0 milhão de toneladas de resíduos recicláveis foram recuperados em 2010, o que corresponde a 1,9% do total aproximado de 53 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, ou RSU, coletados (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2012).

As Tabela 3 Tabela 5 ilustram a massa média *per capita* coletada e recuperada, respectivamente. A massa recuperada diferencia-se da coletada por ter a porção de rejeitos removida. Portanto, a massa recuperada indica a quantidade total de resíduos que é passível de reciclagem.

Com a participação de 534 municípios, foram apurados os valores médios *per capita*, média segundo região geográfica, cujos resultados são apresentados na Tabela 3. A massa média *per capita* coletada nacional obtida foi de 9,6 kg/hab./ano (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2012, p. 22).

Tabela 3 – Massa de resíduos sólidos coletada pela coleta seletiva dos municípios participantes do SNIS-RS em 2010 – total, média municipal e média *per capita* -, segundo região geográfica

Região	Quant. municí- pios	Massa coletada (Cs026)	Média per capita * Mínima Máxima		Média População urbana (Ge002)		Média per capita **
Regido	(munic.)	(t/ano)	(kg/hal	b./ano)	(t/mun./ ano)	(habitante)	(Kg/hab. / ano)
Norte	8	6.170	0,6	174,2	771,2	2.332.448	2,6
Nordeste	24	61.756	0,2	197,5	2.573,2	11.040.210	5,6
Sudeste	265	239.843	0,1	209,0	905,1	34.295.211	7,0
Sul	222	272.503	0,1	205,0	1.227,5	13.120.655	20,8
Centro- Oeste	15	54.525	0,8	140,6	3.635,0	5.211.334	10,5
Total	534	634.797	0,1	209,0	1.188,8	65.999.858	9,6

^{*} Média per capita da coleta seletiva admitidas por município

Fonte: Adaptado de Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2010.

A Tabela 5 organiza os municípios por faixa populacional, e são detalhados os critérios dessa organização na Tabela 4. É visto que a massa média p*er capita* recuperada de municípios de menor porte é maior que a de municípios de maior porte na maioria das vezes (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2012, p. 3, 24).

Tabela 4 – Classificação de municípios da amostra do SNIS-RS 2010, por faixas, segundo população total

Faixa populacional	Intervalo da faixa *
1	Até 30 mil habitantes
2	De 30.001 a 100.000 habitantes
3	De 100.001 a 250.000 habitantes
4	De 250.001 a 1.000.000 de habitantes
5	De 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes
6	Acima de 3.000.001 habitantes

^{*} Classificada em função da população total do Censo 2010 do IBGE, codificada, no SNIS-RS, como Ge001.

Fonte: Adaptado de Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010

^{**} Média per capita coletada seletivamente - 1054

Tabela 5 – Massa de resíduos sólidos recuperada dos municípios participantes do SNIS-RS em 2010 – total, média municipal e *per capita* -, segundo faixa populacional

Faixa de		População urbana	Massa recuperada de recicláveis secos		Massa recuperada per capita (I ₀₃₂)		
popula- cional	municípios	(Ge002)	Total (Cs009)	Média municipal	Mínimo	Máximo	Indicador médio
	(município)	(habitante)	(t/ano)	(t/mun./ano)	(Kg/hab./ano)		no)
1	469	3.631.486	86.430,7	184,3	0,02	211,86	23,8
2	142	6.733.272	96.271,5	678,0	0,04	114,11	14,3
3	68	10.076.184	63.539,3	934,4	0,01	28,71	6,3
4	47	20.382.748	192.310,9	4.091,7	0,01	86,89	9,4
5	9	15.006.833	78.354,1	8.706,0	0,19	16,32	5,2
6	1	6.320.446	7.796,5	7.796,5	1,23	1,23	1,2
Total	736	62.150.969	524.703,0	712,9	0,01	211,86	8,4

Fonte: Adaptado de Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2010.

Nesse caso, a massa média *per capita* recuperada nacional foi de 8,4 kg/hab./ano.

Doravante, seguem informações e dados relativos ao Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2015. Nesse ano, 3.520 municípios participaram, dos quais 1.256 possuem o serviço de coleta seletiva, representando 22,5% do país (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2017, p. 67).

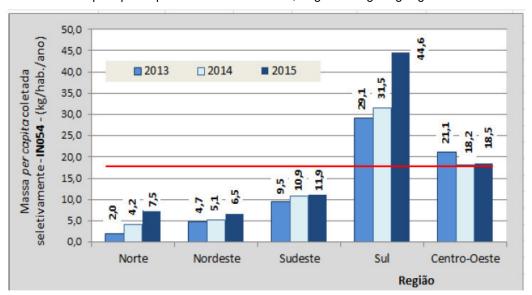
No que se refere à massa coletada pelo serviço de coleta seletiva, a Tabela 6 e o Gráfico 1 mostram os valores de 2015. Há que considerar que 1.759.909 toneladas foram segregadas dos resíduos totais naquele ano e a massa média *per capita* coletada por esse serviço fora de 17,1 kg/hab./ano.

Tabela 6 – Massa de resíduos sólidos coletada pelo serviço de coleta seletiva de RDO dos municípios
participantes, segundo região geográfica – SNIS-RS 2015

	Quantidade coletada	Quantidade de	Massa pe recolh coleta s	ida na	Média	Massa <i>per</i> capita coletada
Região	(CS026)	municípios	Mínima Máxima		municipal	seletiva- mente IN054
	(t/ano)	(municípios)	(Kg/hab./ano)		(t/mun./ ano)	(Kg/hab./ ano)
Norte	41.388	19	0,14	174,6	2.178,3	7,5
Nordeste	91.872	63	0,19	317,2	1.458,3	6,5
Sudeste	689.582	526	0,04	330,2	1.311,0	11,9
Sul	802.552	437	0,20	351,6	1.836,5	44,6
Centro- Oeste	134.515	52	0,26	215,7	2.586,8	18,5
Total - 2015	1.759.909	1.097	0,04	351,6	1.604,3	17,1

Fonte: Adaptado de Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2015.

Gráfico 1 – Evolução da massa *per capita* de resíduos sólidos coletada pelo serviço de coleta seletiva de RDO nos municípios participantes de 2013 a 2015, segundo região geográfica – SNIS-RS 2015



Fonte: Adaptado de Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2015.

São valores superiores aos de 2010. Não foi divulgada, no Diagnóstico, a massa média *per capita* recuperada de 2015.

A seguir, seguem dados apresentados pelo CEMPRE, publicados na pesquisa Ciclosoft dos anos de 2010 e de 2016. É dado que 443 municípios brasileiros operam programas de coleta seletiva, o que constitui cerca de 8% do

total. De acordo com o CEMPRE, na maior parte das cidades que possuem programas de coleta seletiva, esta não cobre mais do que 10% da população local.

A distribuição dos municípios com coleta seletiva dividida por regiões, em ordem decrescente, se deu pela seguinte forma: Sudeste com 50%, o equivalente a 221 municípios; Sul com 36%, 159 municípios; Nordeste com 10%, 45 municípios; Centro-Oeste com 3%, 13 municípios; e Norte com 1%, 5 municípios. Os dados estão ilustrados no Gráfico 2 (CEMPRE, 2010).

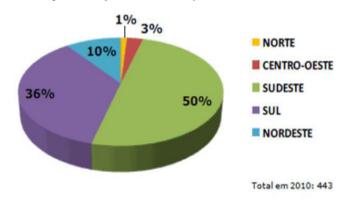


Gráfico 2 – Regionalização dos municípios com coleta seletiva no Brasil

Fonte: Adaptado de Ciclosoft, 2010.

A Ciclosoft apresentou que, em 2016, 18% dos municípios do Brasil operam programas de coleta seletiva, totalizando 1055 municípios (CEMPRE, 2016). É notória a diferença de 2010 para 2016 em relação ao número de municípios que possuem coleta seletiva, aumentando para mais que o dobro. Mesmo assim, contudo, segundo o CEMPRE, não se pode afirmar que os programas abranjam todo o território dos municípios.

A distribuição dos municípios com coleta seletiva dividida por regiões, em ordem decrescente, se deu por: Sudeste com 41%, o equivalente a 434 municípios; Sul com 40%, 421 municípios; Nordeste com 10%, 102 municípios; Centro-Oeste com 8%, 84 municípios; e Norte com 1%, 14 municípios (CEMPRE, 2016). Como se pode ver no Gráfico 3, do total, 81% dos municípios estão concentrados nas regiões Sul e Sudeste.

Regionalização dos Municípios com Coleta Seletiva no Brasil

10%
1%
8%

Norte (14)
Centro-Oeste (84)
Sudeste (434)
Sul (421)
Nordeste (102)

Total em 2016: 1055

Gráfico 3 – Regionalização dos municípios com coleta seletiva no Brasil

Fonte: Adaptado de Ciclosoft, 2016.

Uma compilação dos dados coletados supracitados está disposta na Tabela 7:

Tabela 7 – Resumo de dados coletados relativos à coleta seletiva nacional

	SNIS		CEN	MPRE
Ano	2010	2015	2010	2016
N° de municípios que possuem coleta seletiva	-	-	443	1055
Percentual de municípios que possuem coleta seletiva	37% (dados relativos)	22,50% (dados relativos)	8%	18%
Massa coletada de resíduos sólidos recicláveis nos municípios participantes	634.797 toneladas/ano	1.759.909 toneladas/ano	-	-
Massa média <i>per capita</i> coletada de resíduos sólidos recicláveis nos municípios participantes	9,6 kg/hab./ano	17,1 kg/hab./ano	-	-

Fonte: Autora, 2017.

3.3.2 Manejo e coleta de resíduos sólidos no Ceará

O Estado do Ceará situa-se na região Nordeste do Brasil, possui 184 municípios, área de 148.887,632 km² e uma população estimada de 9 (nove) milhões de habitantes em 2017 (INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA,

IBGE, 2017). "Tem estimada a geração de resíduos sólidos urbanos de 9.576 toneladas por dia" (GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL, 2015, p. 36).

Segundo a ABRELPE (2015), cerca de 55% dos resíduos gerados no Ceará possuem destinação final inadequada, sendo materiais despejados em aterros controlados e/ou em lixões. A Secretaria das Cidades do Estado do Ceará afirma que a solução encontrada para o problema da destinação inadequada dos resíduos sólidos gerados é a criação de consórcios intermunicipais, para que, em conjunto, os gestores das cidades que não possuem aterro sanitário possam trabalhar em prol de cumprir a resolução da PNRS da extinção de lixões.

Foram criados, então, vinte e seis consórcios no Estado do Ceará, os quais se sediam nas cidades de Acaraú, Aracati, Assaré, Baturité, Camocim, Canindé, Cascavel, Crateús, Caririaçu, Icó, Itapajé, Itapipoca, Jaguaribara, Limoeiro do Norte, Milagres, Nova Russas, Pacajus, Pacatuba, Paracuru, Pedra Branca, Ipu, Quixadá, São Benedito, Sobral, Tauá e Viçosa do Ceará (SECRETARIA DAS CIDADES, 2016). Os consórcios que possuem atividades iniciadas são os de Cascavel, Sobral e Limoeiro do Norte, de acordo com a Secretaria das Cidades. A lista completa das cidades integrantes dos consórcios encontra-se no tópico Anexos, deste trabalho.

3.3.3 Coleta de resíduos sólidos urbanos no Ceará

A massa média coletada *per capita* de RSU do Ceará em 2010 foi de 1,27 kg/hab./dia de acordo com a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2012, p.17). Em 2015, essa média aumentou para 1,56 kg/hab./dia (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2017, p. 49).

Segundo a ABRELPE (2010), a geração diária de resíduos foi de 8.735 toneladas. Tendo sido coletados cerca de 1,07 kg/hab./dia de RSU, o equivalente a 6.794 toneladas de RSU diariamente. Ou seja, quase 1.900 toneladas por dia têm destinação desconhecida.

Os gráficos abaixo ilustram a destinação final dos RSU coletados. Em 2015, a quantidade de RSU gerada foi de 9.809 toneladas por dia, e a massa coletada foi de 0,86 kg/hab./dia, totalizando 7.678 toneladas diárias (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS,

1.925

2015

2015). Mais uma vez, a quantidade gerada supera a coletada, totalizando mais de 2 mil toneladas por dia sem destinação conhecida.

Observa-se uma grande quantidade que possui destinação final inadequada, totalizando em 55,8% despejados em aterros controlados e lixões, em 2010, e 55% em 2015. "Redução de apenas 0,8% em 5 anos" (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015, p. 40). Os Gráficos 4 e 5 apresentam a destinação final do RSU no Estado do Ceará em 2010 e 2015 respectivamente.

Gráfico 4 – Destinação final de RSU no Estado do Ceará (toneladas/dia)

Gráfico 5 – Disposição final de RSU no Estado do Ceará (toneladas/dia)



Fonte: Adaptado de Panorama Resíduos Sólidos no Brasil, 2010.

Fonte: Adaptado de Panorama Resíduos Sólidos no Brasil, 2015

3.3.4 Coleta seletiva no Ceará

A atual movimentação econômica do setor de reciclagem no Ceará é de "mais de 600 milhões de reais e gera mais de 14.000 empregos diretos e indiretos" por ano. No Brasil, esse mercado movimenta cerca de 12 bilhões de reais (SINDICATO DAS EMPRESAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS NO ESTADO DO CEARÁ, 2016, p. 26).

Não foram encontradas informações relativas aos índices de reciclagem do Estado, nem mesmo estimativas da massa *per capita* de resíduos reciclados.

Todavia, a partir de estudo realizado com as empresas associadas ao Sindicato das Empresas de Reciclagem de Resíduos Sólidos Domésticos e

Industriais no Estado do Ceará — SINDIVERDE, foi possível quantificar alguns dados relativos ao setor empresarial da reciclagem do estado (SINDICATO DAS EMPRESAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS NO ESTADO DO CEARÁ, 2016).

Os dados levantados são provenientes dos associados ao sindicato e de associações e cooperativas de catadores (SINDICATO DAS EMPRESAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS NO ESTADO DO CEARÁ, 2016, p. 63, 68).

Segundo o SINDIVERDE (2016), há cerca de 300 empresas, negócios formais e informais, atuando no segmento de reciclagem no Ceará. São empresas de diferentes atividades e que podem atuar desde o início da cadeia de reciclagem, fazendo a compra de reciclados de catadores, até empresas que produzem matéria-prima secundária para a fabricação de produtos reciclados. Como os materiais são repassados entre integrantes da cadeia de reciclagem, pode haver duplicidade de informações, dificultando a obtenção de informações próximas da realidade.

O SINDIVERDE (2016) afirma que as empresas identificadas no levantamento, em sua maioria, se localizam nos municípios de Fortaleza, Caucaia e Maracanaú. Outras em Eusébio e Maranguape, e algumas associações em Aquiraz, Guaiuba e Pacatuba.

A pesquisa "Identificação de Negócios de Reciclagem", realizada pelo SINDIVERDE, obtivera informações a partir de 292 negócios de reciclagem. O gráfico 6 a seguir mostra a distribuição do tipo de negócio desenvolvido nas empresas consultadas (SINDICATO DAS EMPRESAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS NO ESTADO DO CEARÁ, 2016, p. 71).

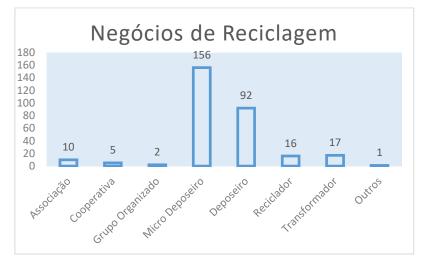


Gráfico 6 - Negócios identificados conforme tipo de organização - 2014

Fonte: Adaptado de Anuário do Setor de Reciclagem do Ceará, 2016.

De acordo com o SINDIVERDE, os microdeposeiros representam cerca de 53,4% dos negócios de reciclagem, os deposeiros participam 31,5%, as indústrias recicladoras com 5,5% e as transformadoras com 5,8% da cadeia de reciclagem do estado. Em relação ao nível de formalidade, 104, ou 35,6%, dos negócios de reciclagem identificados são formais e 188, ou 64,4%, são informais.

No que se refere aos materiais processados, suas categorias e porcentagens foram: 83,6% de plástico, 74,3% de metais, 63% de papel e papelão, 44,6% de vidro e 7,7% de outros materiais, como Tetra Pak, madeira, eletroeletrônicos, grãos, óleo e RCD (resíduos de construção e demolição). Vale salientar que um mesmo negócio pode trabalhar com distintos materiais simultaneamente, isso influenciando nos índices como apresentam os Gráficos 7 e 8 a seguir.

PLÁSTICO METAL PAPEL VIDRO OUTROS (83,6%) (74,3%) (63,0%) (44,6%) (7,7%)

Gráfico 7 – Quantidade e percentual de negócios de reciclagem identificados conforme tipo de material – 2014

Fonte: Adaptado de Anuário do Setor de Reciclagem do Ceará, 2016.

A pesquisa apontou que 76,7% dos materiais recicláveis processados eram adquiridos de catadores, enquanto 33,2% eram adquiridos de residências, 22,6% do comércio, 20,5% da indústria e 3,5% de repartições e instituições (SINDICATO DAS EMPRESAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS NO ESTADO DO CEARÁ, 2016, p. 74, 75).

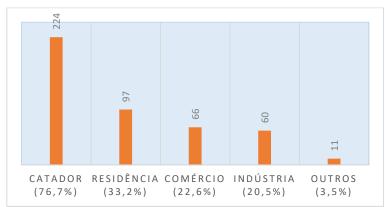


Gráfico 8 – Quantidade e percentual de negócios de reciclagem identificados conforme fonte de aquisição do material reciclável – 2014

Fonte: Adaptado de Anuário do Setor de Reciclagem do Ceará, 2016.

As Tabela 8 e 9 quantificam os volumes médios dos materiais processados pelas empresas participantes, e seus respectivos valores. A primeira refere aos volumes processados por catadores e por deposeiros e a segunda, aos volumes processados por recicladores e a aos transformadores (SINDICATO DAS

EMPRESAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS NO ESTADO DO CEARÁ, 2016, p. 85 a 89).

Tabela 8 – Estatísticas do volume processado (tonelada/unidade/litro) e do valor médio da tonelada (R\$) nos negócios de reciclagem identificados (exceto vendas dos recicladores e transformadores) – 2014

	Estatísticas do volume	Estatís	atísticas do valor médio da tonelada (R\$)			
Tipo de Material Coletado	médio processado no mês (ton)	Média	Moda	Mínimo	Máximo	
	PLÁSTICOS (1.4	46,4 toneladas/	mês)			
ABS (comum em equipamentos eletrônicos) (8 respostas)	Total = 10,8 ton (6 respostas)	1.533,33	<u>-</u>	1.000,00	2.000,00	
Acrílico (3 respostas)	Total = 25,0 ton (1 resposta)	500,00		500,00	500,00-	
Filme (saco plástico) (175 respostas)	Total = 332,1 ton (168 respostas)	788,31	1.000,00	400,00	1.200,00	
PVC (98 respostas)	Total = 169,9 ton (91 respostas)	814,61	700,00	400,00	1.600,00	
PET (garrafas) (198 respostas)	Total = 505,2 ton (190 respostas)	700,11	700,00	400,00	1.500,00	
P.P.(polipropileno) (22 respostas)	Total = 316,8 ton (21 respostas)	905,56	800,00	500,00	1.600,00	
P.E.(polietireno) (12 respostas)	Total = 75,5 ton (10 respostas)	940,40	700,00	700,00	1.300,00	
PS (poliestireno) (4 respostas)	Total = 11,1 ton (3 respostas)	800,00	700,00	700,00	1.000,00	
METAIS - I	MNF (metais não ferrosos)	E MF (metais fer	rosos) (3.744,2	0 ton/mês)		
Alumínio em geral (MNF) (197 respostas)	Total = 377,6 ton (189 respostas)	2.010,00	2.000,00	1.000,00	3.000,00	
Cobre (MNF) (135 respostas)	Total = 117,2 ton (130 respostas)	10.636,36	11.000,00	4.500,00	13.000,00	
Bronze e latão (MNF) (77 respostas)	Total = 75,3 ton (71 respostas)	6.095,38	7.000,00	3.000,00	8.000,00	
Antimônio (MNF) (21 respostas)	Total = 49,3 ton (21 respostas)	1.464,71	1.000,00	1.000,00	3.000,00	
Baterias automotivas (MNF) (98 respostas)	Total = 44,9 ton Total = 630 unidades (94 respostas)	1.239,20	1.000,00	500,00	2.000,00	
Chumbo (peças de rodas de carro, pescaria, etc) (MNF) (11 respostas)	Total = 26,9 ton (8 respostas)	1.587,50	2.000,00	1.000,00	2.000,00	
Metais Ferrosos (MF) (152 respostas)	Total = 3.053,0 ton (150 respostas)	240,00	200,00	150,00	800,00	
	DEMAIS MATERIAIS (3.061,	3 ton/mês e 82.	250 unidades)			
Longa Vida (tetra park) (8 respostas)	Total = 3,0 ton (4 respostas)	234,00	130,00	130,00	500,00	
Vidro (123 respostas)	Total = 123,8 ton Total = 82.250 unid. (120 respostas)	93,84 0,24				
Papel e Papelão (178 respostas)	Total = 2.918,9 ton (174 respostas)	204,37	200,00	100,00	600,00	
Madeira (4 respostas)	Total = 1,30 ton (2 respostas)	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	
RCD (resíduos de construção e demolição)				•		
Eletro-eletrônicos (6 respostas)	Total = 14,3 ton (6 respostas)	262,50	200,00	150,00	500,00	

Fonte: Adaptado de Anuário do Setor de Reciclagem do Ceará, 2016.

Tabela 9 – Estatísticas do volume processado (tonelada/unidade/litro) e do valor médio da tonelada (R\$) nos negócios de reciclagem identificados (vendas dos recicladores e transformadores) – 2014

	Estatísticas do	Estatístic	Estatísticas do valor médio da tonelada (R\$)			
Tipo de Material Coletado	volume médio processado no mês (ton)	Média	Moda	Mínimo	Máximo	
	PLÁSTICOS (2.409	toneladas/mê:	s)			
ABS (comum em equipamentos eletrônicos) (2 respostas)	Total = 11 ton (2 respostas)	1.000,00 (1 resposta)	-	1.000,00 (1 resposta)	1.000,00 (1 resposta)	
Acrílico (0 respostas)						
Filme (saco plástico) (5 respostas)	Total = 171,5 ton (5 respostas)	1.175,00		600,00	1.800,00	
PVC (4 respostas)	Total = 56,2 ton (4 respostas)	1.300,00		700,00	2.500,00	
PET (garrafas) (8 respostas)	Total = 566,3 ton (7 respostas)	964,29	700,00	450,00	2.800,00	
P.P.(polipropileno) (11 respostas)	Total = 649,9 ton (11 respostas)	1.666,25		1.000,00	3.000,00	
P.E.(polietireno) (11 respostas)	Total = 954,0 ton (11 respostas)	2.668,57		1.000,00	4.900,00	
PS (poliestireno) (1 resposta)	Total = 0,5 ton (1 resposta)	2.300,00		2.300,00	2.300,00	
METAIS - MNF (metais	não ferrosos) E MF	(metais ferros	os) (3,08 to	neladas/mês)		
Alumínio em geral (MNF) (4 respostas)	Total = 1,98 ton (4 respostas)	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	
Cobre (MNF) (2 resposta)	Total = 0,7 ton (2 resposta)	11.750,00		11.000,00	12.500,00	
Bronze e latão (MNF) (3 respostas)	Total = 0,4 ton (3 respostas)	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	
Antimônio (MNF) (0 respostas)						
Baterias automotivas (MNF) (0 respostas)					-	
Chumbo (peças de rodas de carro, pescaria, etc) (MNF) (0 respostas)						
Metais Ferrosos (MF) (0 respostas)						
DE	MAIS MATERIAIS (4.	502 toneladas <i>i</i>	mês)			
Longa Vida (tetra park) (0 respostas)						
Vidro (0 respostas)						
Papel e Papelão (4 respostas)	Total = 502 ton 4 respostas)	200,00		150,00	250,00	
Madeira (0 respostas)						
RCD (resíduos de construção e demolição) (1 resposta)	Total = 4.000,0 ton (1 resposta)			45,00	45,00	
Eletro-eletrônicos (0 respostas)						

Fonte: Adaptado de Anuário do Setor de Reciclagem do Ceará, 2016.

ABS - Acrilonitrila Butadieno Estireno

PET – Politereftalato de Etileno

PVC - Policloreto de Vinila

Os materiais que contêm um traço não são processados nas empresas participantes da pesquisa. São eles antimônio, baterias automotivas, chumbo, metais ferrosos, embalagem longa vida, vidro e eletroeletrônicos.

A Tabela 10 a seguir segmenta os resíduos processados em plásticos, metais e demais materiais e aponta as respectivas quantidades de volumes processados mensalmente (SINDICATO DAS EMPRESAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS NO ESTADO DO CEARÁ, 2016).

Tabela 10 – Total de material vendido na cadeia produtiva ao mês

	Estatísticas do volume processado no mês (ton)			
Tipo de Material coletado	Deposeiros	Recicladoras e Transformadores		
Plásticos	1.446,40	2.409		
Metais (Ferrosos e não ferrosos)	3.744,20	3,08		
Demais materiais (vidro, tetra park, papel e papelão, madeira, RDC, eletro-eletrônicos)	3.061,30 82.250 unidade vidro	4.502		
Total	8.251,9	6.914,08		

Fonte: Adaptado de Anuário do Setor de Reciclagem do Ceará, 2016.

O setor industrial reciclador e transformador do Ceará, segundo o SINDIVERDE, processou uma média de quase 7 mil toneladas por mês no ano de 2016. Contudo, não podemos afirmar que esse número representa a capacidade máxima de processamento do estado.

4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a apresentação da temática escolhida foi um estudo de caso e uma extensa revisão bibliográfica sobre o tema. Para o enriquecimento do conteúdo geral do trabalho utilizou-se consulta a leis, a decretos e a instruções normativas, à literatura relacionada, obtenção de índices e de estimativas gerados por órgãos do governo, por sindicatos e por empresas, leitura de artigos, portais na internet e notícias jornalísticas, além da experiência de vivenciar na prática, por um ano e meio, o estudo de caso apresentado da Alemanha.

4.1 Análise da legislação vigente

A temática pesquisada possui uma importante lei relacionada a ela, a Lei nº 12.305/2010, intitulada Política Nacional de Resíduos Sólidos, e regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010. A partir dela, outras leis e outros mecanismos legais foram implementados e acrescentados ao trabalho, como o Acordo Setorial de Embalagens em Geral, a Lei Estadual nº 12.032/2016, intitulada Política Estadual de Resíduos Sólidos, e a Lei Estadual nº 15.086/2011, alterada pela Lei Estadual nº 15.813/2015, e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 31.854.

A legislação alemã também foi de grande valia para o trabalho, enriquecendo as informações referentes ao sistema alemão existente e sua história.

4.2 Consulta à literatura

Consultou-se a literatura de Marcelo Abelha Rodrigues para um melhor embasamento sobre as questões jurídicas e princípios que se aplicam à PNRS. No que se refere à logística reversa, a obra de Paulo Roberto Leite enriqueceu os parâmetros e diretrizes do sistema, além esclarecer os tipos de ciclos encontrados. Por fim, uma breve introdução ao setor de embalagens e o *design* pode ser encontrada na obra de Fabrice Peltier e Henri Saporta.

4.3 Levantamento de dados

Os dados obtidos foram secundários, à exceção dos dados obtidos a partir de aplicação de formulário de pesquisa para o estudo de caso de Maracanaú, Ceará.

Buscou-se usar os melhores dados possível, porém, mesmo que secundários, vivenciou-se grande dificuldade em obtê-los. O setor carece de uma base de dados confiável para o desenvolvimento de pesquisas.

Estatísticas de documentos publicados por órgãos públicos e por instituições privadas relacionadas ao manejo de resíduos sólidos do Brasil foram utilizadas para embasamento. Inicialmente foram analisados os dados oficiais do governo federal, disponibilizados pelo SNIS. Por conseguinte, os dados da ABRELPE, e, por último, dados do CEMPRE.

O SINDIVERDE prestou suporte para a obtenção de dados e de estatísticas para o trabalho, concedendo um exemplar do Anuário do Setor de Reciclagem do Ceará de 2016.

A AEDI prestou total apoio e suporte à realização deste trabalho, abrindo espaço para palestra aos associados em sua sede, além de fornecimento de contatos para a realização de levantamento de dados via formulário virtual.

4.4 Estudos de caso

O estudo de caso da logística reversa na Alemanha foi realizado a partir de experiência pessoal da autora, morando em residência universitária da cidade de Dresden, Saxônia, por um ano e meio, através de mobilidade acadêmica (Programa Ciência Sem Fronteiras da CAPES).

O estudo de caso da logística reversa do Paraná é um exemplo prático do cumprimento da PNRS e de edital de chamamento da SEMA, servindo de modelo para o país.

O estudo de caso de Maracanaú, Ceará, é uma tentativa de levantamento de dados para uma das regiões industriais mais importantes do Estado. Em parceria com a AEDI, a autora pôde realizar a aplicação de formulário virtual, sendo este

apresentado em palestra e enviado via *e-mail* para os associados. Análise do diagnóstico geral e proposição de melhorias

Após diagnosticar a atual situação do gerenciamento de resíduos sólidos do estado do Ceará, a proposição de medidas corretivas e de soluções paralelas faz-se necessária. Neste trabalho são apresentados estudos de caso que servem de exemplo e de inspiração para o estado. São apresentadas propostas de cumprimento da legislação vigente, incentivos à indústria da reciclagem e sugestão de implante de sistema de gestão de resíduos similar ao encontrado em outros países.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Estudo de caso logística reversa na Alemanha

A Alemanha é detentora de uma legislação favorável à reciclagem no país. Foi possível, com esse embasamento legal, que se implantasse uma logística reversa em escala nacional, dirigida pelo meio industrial e seguida pela população.

▶ Histórico legal

Segundo Fishbein (1994), na década de 1990, a Alemanha passou por uma crise relacionada a seus resíduos. A nova legislação da época tornara mais rigorosas as regras para o uso de aterros, provocando um esgotamento acelerado da vida útil dos aterros legalizados. Para solucionar esse problema, o país investiu em alternativas para esses resíduos, evitando ao máximo enviá-los para aterros sanitários.

Desde então a Alemanha vem implementando mecanismos legais, como leis e portarias, voltados para as questões de resíduos sólidos e ambientais. Resumidamente, a cronologia dos mecanismos mais relevantes para este trabalho é ilustrada na Figura 6 abaixo:

1986 1991 1994 2012 Gesetz über die Kreislaufwirtschafts Verpackungsverord Kreislaufwirtschaft, Vermeidung und - und Abfallgesetz, em português, "Lei nung, em português, Decreto da Reciclagem". Entsorgung von em portugues, "Lei Abfällen, em sobre Embalagens: da Reciclagem e Alterada em 2009, de Resíduos"; português, Lei Relativa à pela Fünfte Prevenção e à Änderungsverordn Eliminação de ung zur Resíduos; Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfäll en, em português, "Quinta Alteração do Decreto sobre Embalagens";

Figura 6 - Cronologia dos principais mecanismos legais da Alemanha

Fonte: Autora, 2017.

A Lei Relativa à Prevenção e Eliminação de Resíduos foi a precursora do Decreto sobre Embalagens. Ele modela o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos da Alemanha e, em linhas gerais, versa sobre (i) a obrigação dos fabricantes e dos distribuidores de embalagens em receber embalagens de pós-consumo; (ii) a cobrança de "taxas" pelas embalagens e (iii) a responsabilidade sobre o produto, tornando mandatório o funcionamento de um sistema de coleta seletiva.

Fishbein (1994) afirma que a Alemanha foi a pioneira em promover a abfallwirtschaftliche Produktverantwortung - "responsabilidade sobre seu produto como resíduo". Esse sistema, portanto, permitiu que empresas exercessem essa responsabilidade sobre o produto, atuando em paralelo com o responsável pela coleta de resíduos sólidos urbanos.

Fabricantes e distribuidores possuem a obrigação de garantir um destino apropriado para as embalagens pós-consumo, recuperando suas próprias embalagens produzidas e enviando-as para triagem e posterior reciclagem (ALEMANHA, 1991). Até a promulgação do novo Decreto, a responsabilidade na coleta de lixo doméstico pertencia à gestão de resíduos municipais (PRICE WATERHOUSE COOPERS AG WPG, 2011). (PRICE WATERHOUSE COOPERS AG WPG, 2011)

De acordo com a seção 11 do decreto, os fabricantes e distribuidores podem contratar terceiros para cumprir as obrigações estabelecidas. Assim, em 1990, algumas empresas produtoras de alimentos e de embalagens, uniram-se e desenvolveram uma solução para o sistema de logística reversa obrigatório . Resolveram atuar em conjunto e centralizar toda a operacionalização da logística reversa de todos os produtos em um único responsável, a sociedade *Duales System Deutschland AG* (DSD) (*DUALE SYSTEME*, *N.D*).

▶ Sistema Dual

Como o próprio nome sugere, *Duales System Deutschland* – em português, "Sistema Dual da Alemanha", o sistema dual é composto por dois integrantes: o setor industrial, representado pela DSD e o responsável pelo serviço de coleta de resíduos, ou seja, as prefeituras municipais na maioria das vezes. O objetivo da DSD é gerir o sistema de logística reversa, organizando o recolhimento,

a triagem e a reciclagem de embalagens de pós-consumo (PRICE WATERHOUSE COOPERS AG WPG, 2011).

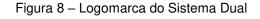
Em linhas gerais, com o novo sistema de coleta seletiva implantado, a Prefeitura ficou responsável pela coleta de rejeitos e resíduos orgânicos, dentre os resíduos domiciliares; e a DSD responsável pela coleta dos resíduos domiciliares recicláveis (FISHBEIN, 1994). Os fabricantes e distribuidores da Alemanha poderiam, portanto, filiarem-se à DSD e ela garantiria a reciclagem dos resíduos de pós-consumo de responsabilidade deles.

Por alguns anos, a DSD foi a pioneira e única empresa a atuar na logística reversa alemã. Ela é detentora do selo *der Grüne Punkt* – em português, Ponto Verde. Uma espécie de selo ambiental, cuja identificação dele na embalagem garante que aquele fabricante é participante do sistema de coleta seletiva da DSD (DUALES SYSTEM HOLDING GMBH & CO, 2017).

Porém, em 2006, houve a abertura de mercado para outras empresas participarem da coleta seletiva objetivando isonomia, onde a DSD perdera a exclusividade do serviço.

Hoje, as empresas operadoras da coleta seletiva são unificadas e compõem o *Duale System* (Sistema Dual): *Der Grüne Punkt - Duales System Deutschland GmbH*, *ELS Europäische LizenzierungsSysteme GmbH*, *BellandVision GmbH*, *Eko-Punkt*, *INTERSEROH Dienstleistungs GmbH*, *Landbell AG*, *ReclayVfw GmbH*, *Recycling Kontor Dual*, *Veolia Umweltservice Dual GmbH* e *ZENTEK GmbH & Co. KG*. Todas as dez empresas trabalham separadamente em diferentes regiões do país, coletando todos os resíduos recicláveis domiciliares e alimentando o sistema de coleta seletiva nacional (*DUALE SYSTEM*, *N.D*). A Figura 7 apresenta a logomarca do sistema originalmente criado, o DSD, e a Figura 8, do Sistema Dual atualmente operante.

Figura 7 – Logomarca do *Der Grüne Punkt - Duales*System Deutschland







Fonte:https://www.gruener-punkt.de, 2017.

Fonte:http://www.recycling-fuer-deutschland.de/web/recycling/dl=downloads, 2017.



Figura 9 - Produto com selo Ponto Verde

Fonte: Acervo Pessoal, 2017.

A sustentabilidade do sistema acontece através de financiamento pelas empresas participantes, baseado no pagamento de uma taxa anual por elas, cujo valor é calculado pelo tipo de material e pelo peso da embalagem utilizada. Dessa forma, quanto menos material de embalagem utilizado, menos pagará o fabricante e o distribuidor (*DUALE SYSTEM, N.D*).

Já o cidadão paga pelo serviço de coleta realizado pela prefeitura, conforme as políticas de cobrança de cada região, porém não paga pelo serviço de coleta seletiva realizado pela DSD (FISHBEIN, 1994).

O mecanismo de funcionamento geral do Sistema Dual alemão, voltado para o ciclo produtivo das embalagens, é mostrado na ilustração abaixo:

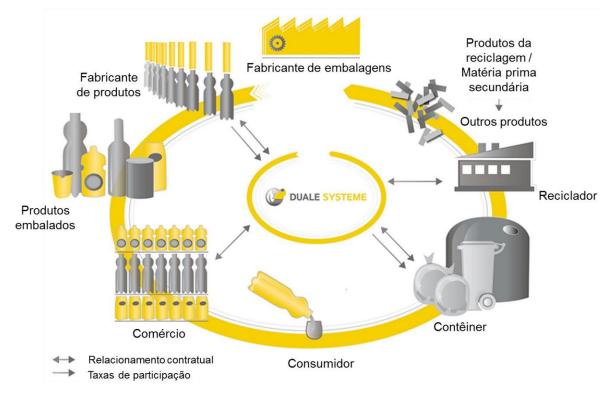


Figura 10 – Visão geral do ciclo de reciclagem das embalagens

Fonte: Adaptado de: http://www.recycling-fuer-deutschland.de/web/recycling/dl=service.

No sentido anti-horário, iniciando-se o ciclo de reciclagem pelo consumidor, a embalagem de pós-consumo é colocada em um contêiner específico, pode ser específico do tipo de material ou apenas recicláveis sem distinção, depende da região. Segue para o reciclador, transformando o resíduo em matéria-prima secundária ou em produtos da reciclagem; caso a matéria-prima secundária seja utilizada para fazer novas embalagens daquele mesmo produto, segue para o fabricante de embalagens. Em seguida, para o fabricante do produto final; que, por fim, é colocado à venda para o consumidor.

A implementação do Decreto sobre Embalagens causou alguns problemas na época. Em 1993, a quantidade de resíduos plásticos esperado pelo sistema era muito menor do que o separado pela população. Até então, as empresas de reciclagem da Alemanha não tinham capacidade para processar a quantidade de resíduos demandada pelo novo Sistema. A solução de emergência foi a exportação dos resíduos segregados (ROSE, 1993).

A partir do ocorrido, houve uma abertura de mercado para o setor de reciclagem, impulsionando o crescimento deste até os dias de hoje. Assim, em 2012,

mais de 250.000 pessoas estavam empregadas na área de gestão de resíduos, um setor econômico com receita em torno de 50 bilhões de euros. Os índices de recuperação dos resíduos alemães são dos mais altos do mundo, pois cerca de 80% dos resíduos de embalagens são recuperados (FEDERAL MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT, NATURE CONSERVATION, BUILDING AND NUCLEAR SAFETY, 2012).

Desdobramentos

Em 1992, exatamente um ano após a promulgação do Decreto sobre Embalagens na Alemanha, o ministro do meio ambiente da França assina também um decreto, similar ao alemão, que obriga as empresas responsáveis por colocar embalagens nos resíduos domésticos a destinarem esses resíduos de pós-consumo à reciclagem, ou a contribuir com isso; chamado Decreto Lalonde (PELTIER e SAPORTA, 2009). A *Éco-Emballages* é a principal empresa que garantia o que foi decretado. Ela também utiliza a tecnologia do dispositivo Ponto Verde, importada da Alemanha. Segundo Peltier e Saporta (2009, p.19)

Com a concordância dos alemães (...), o logotipo Der grüne Punkt aparece em quase todas as embalagens produzidas na França. Isso significa que as empresas contribuem, em média, com 0,6 centavos de euro por embalagem, usados para fazer funcionar a triagem e a coleta seletiva, e financiá-la, garantindo a posterior retomada e reciclagem dos resíduos das embalagens.

Como se pode observar, a sustentabilidade da logística reversa do Ponto Verde é garantida pela cobrança do selo por embalagem produzida. Pelo seu sucesso, essa tecnologia de logística reversa já foi importada por cerca de 30 países, a maioria na Europa (DUALES SYSTEM HOLDING GMBH & CO, 2017).

5.2 Estudo de caso logística reversa no Paraná

Em 2012, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos publicou o Edital de Chamamento nº 01/2012, que "Convoca os setores empresariais a apresentar propostas de logística reversa conforme Lei 12.305/10 e Decreto 7404/10" (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2012).

Por meio do edital supracitado, foram convocadas as empresas, os fabricantes, os importadores, os distribuidores e os comerciantes de:

- I Produtos que após o consumo resultam em resíduos considerados de significativo impacto ambiental:
- a) Filtro de óleo e óleo lubrificante automotivo;
- b) Óleo Comestível;
- c) Baterias automotivas;
- d) Pilhas e Baterias:
- e) Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- f) Lâmpadas Fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- g) Pneus:
- h) Cigarros;
- i) Resíduos da indústria automotiva;
- j) Resíduos da construção civil e demolição.
- II Produtos cujas embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, após o consumo, são consideradas resíduos de significativo impacto ambiental:
- a) Alimentos;
- b) Bebidas:
- c) Medicamentos e produtos de uso humano;
- d) Medicamentos e produtos de uso veterinário;
- e) Produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos;
- f) Produtos de limpeza e afins;
- g) Agrotóxicos; seus resíduos e embalagens; [...].

Tais empresas tinham a incumbência de, por meio de sindicatos ou de associações, apresentar propostas em alinhamento aos requisitos mínimos estabelecidos nesse mencionado edital (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2012).

Criado em 2016, o Instituto de Logística Reversa do Paraná (ILOG) é uma iniciativa que conta com mais de 300 empresas associadas e objetiva atender ao referido edital de chamamento e à Lei nº 12.305/2010 (ILOG, 2017).

Em vista disso, o ILOG firmou acordo com o estado através de um termo de compromisso. Neste, pactuado entre a Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná (SEMA) e o ILOG, o Instituto se compromete a implementar o Sistema de Responsabilidade Pós-Consumo das Embalagens e a desenvolver e executar o Projeto "Centrais de Valorização de Materiais Recicláveis (CVMR) no Estado do Paraná. A decisão do Instituto de realizar tais ações objetiva, também, gerar emprego e renda, incluir socialmente e melhorar as condições de trabalho e da qualidade de vida de catadores (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2016).

Há seis cidades selecionadas para a implantação das CVMR: Maringá, Londrina, Cascavel, Francisco Beltrão, Campos Gerais e Guarapuava (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2016). Todas possuem metas de processamento de cerca de 350 a 400 toneladas por mês quando em funcionamento pleno. A CVMR de Maringá e a de Londrina já estão em operação.

As Figura 10 e 11 apresentam a inauguração da CVRM de Londrina e Maringá (PR).



Fonte: http://ilogpr.com.br/portfolio/cvmr-de-londrina/, 2017.

Figura 12 - CVMR de Maringá



Fonte: http://ilogpr.com.br/portfolio/cvmr-demaringa/, 2017.

As empresas associadas ao ILOG se comprometeram, através do mencionado termo de compromisso, que deverão adquirir máquinas e equipamentos para as CVMR, capacitar os catadores de materiais recicláveis, divulgar o sistema, registrar mensalmente a quantidade de recicláveis comercializada para reciclagem e encaminhar, anualmente, à SEMA, um relatório (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2016).

5.3 Estudo de caso de Maracanaú, Ceará

O município de Maracanaú é localizado na região metropolitana de Fortaleza, sedia o primeiro distrito industrial planejado do Ceará, implantado a partir de 1966 (PINHEIRO e SARAIVA, 2016). Segundo o IBGE (2010), Maracanaú foi responsável por 5,75% do PIB do estado, ficando atrás apenas de Fortaleza.

Através de apoio prestado pela Associação Empresarial de Indústrias (AEDI), buscou-se realizar um estudo de caso sobre o potencial de reciclagem do setor industrial do Ceará, a começar pelo Município de Maracanaú. Uma breve palestra sobre o escopo do trabalho foi apresentada na sede da associação, seguida da aplicação de formulário voluntário virtual, enviado via *e-mail* aos associados. O modelo do formulário utilizado encontra-se em no tópico Anexos.

As perguntas eram voltadas para a análise da capacidade das empresas de absorção de matéria prima secundária das indústrias participantes, ou de processamento de resíduos recicláveis; dos tipos de materiais processados ou utilizados na produção; uma estimativa da quantidade processada; origem do material; entre outras.

Num período de 30 dias, de 25 de maio, data da palestra, a 25 de junho, prazo para responder à pesquisa, 6 de 39 empresas responderam. Índice de resposta de 15,38%. Porém, se considerarmos as empresas que têm atividades que podem envolver a utilização de matéria prima secundária na produção, tem-se que 6 de 10 empresas responderam, elevando o índice para 60%.

Todavia, o espaço amostral não fora suficiente para estipular-se conclusões. Abaixo, seguem os dados levantados. O Gráfico 9 apresenta os dados sobre a empresa (tipo de matéria prima utilizada e uso).

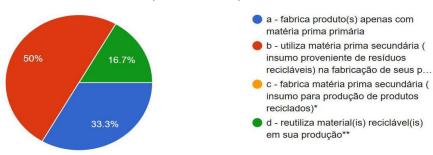


Gráfico 9 - Tipo de matéria prima utilizada e uso

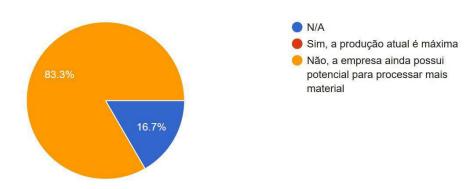
Fonte: Formulário, 2017.

O Gráfico 10, abaixo, apresenta os dados que a empresa opera no processamento\produção da matéria prima reciclada.

Gráfico 10 – Potencial para aumento de processamento ou produção

10 - A empresa opera no seu limite de processamento/produção da matéria prima reciclada?

6 responses



Fonte: Formulário, 2017.

O Gráfico 11 mostra a origem da matéria prima reciclada.

11 - Qual a origem da matéria prima reciclada/processada? Pode-se escolher mais de uma opção. (Exemplo: a matéria prima é reciclada/reutilizada em Maracanaú, mas é proveniente de Fortaleza -> marcar a opção "Fortaleza".) 6 responses Fortaleza 3 (50%) Maracanaú 3 (50%) Região Metropol.. 5 (83.3%) Outras cidades.. 2 (33.3%) Cidades de outr.. 2 (33.3%) N/A 1 (16.7%)

Gráfico 11 - Origem da matéria prima processada

Fonte: Formulário, 2017.

O Gráfico 12 mostra os percentuais de matéria prima reinserida no processo de reciclagem ou de transformação.

7 - Qual o tipo de matéria prima utilizada? 6 responses Plástico 3 (50%) Papel/Papelão **-2** (33.3%) Vidro -1 (16.7%) 0 (0%) Embalagem tipo... Alumínio -0 (0%) Aço **-2** (33.3%) Cobre -1 (16.7%) 0 (0%) Outros metais e... N/A -2 (33.3%) -1 (16.7%) Casca de arroz,... 2 3

Gráfico 12 – Tipo de matéria prima utilizada no processo de reciclagem ou de transformação

Fonte: Formulário, 2017.

Das 6 empresas que responderam, 5 faziam a reinserção de matéria prima secundária em sua produção. Elas têm capacidade de absorver uma média de 12.174,10 toneladas por mês de resíduos recicláveis.

5.4 Reflexões sobre os estudos de caso apresentados

Com o objetivo de apresentar sistemas de logística reversa bemsucedidos na prática, os estudos de caso da logística reversa da Alemanha e do Paraná representam excelentes modelos a serem seguidos pelo Ceará.

O fator determinante a levar a Alemanha a ser uma das pioneiras na reciclagem é plenamente legislativo. O Decreto sobre Embalagens foi um marco na história da cultura da reciclagem no país. Pode-se dizer que ele é o condicionante do funcionamento da logística reversa.

A sustentabilidade e rentabilidade do sistema é garantida pela cobrança da anuidade atribuída às empresas, assim como à taxa cobrada pela impressão do selo em cada embalagem disposta no mercado.

É também estimulador da reciclagem o sistema de cobrança pela coleta de resíduos do País. A cobrança direta ou indireta da Prefeitura pela coleta de resíduos orgânicos e rejeitos, e a não cobrança do *Duale System* pela coleta de resíduos recicláveis, induz o cidadão a separar seus resíduos a fim de pagar uma taxa menor para a Prefeitura, dispondo menos resíduos para a coleta, consequentemente.

A semelhança, se não réplica, do Decreto *Lalonde*, da França, ao decreto alemão merece destaque. Assim como a importação da tecnologia Ponto Verde para a França, assim como para outros 29 países, não podem passar despercebidas.

O Brasil possui quase todas as ferramentas necessárias para a criação de tecnologia similar, se não a importação desta. Já tem uma política voltada para o tema, falta apenas um decreto que dê mais força para a lei.

O caso do Paraná mostra o empenho da SEMA em cumprir seu papel como órgão competente do Estado e de incentivar as empresas locais a cumprirem a Lei nº 12.305/2010 e o Acordo Setorial sobre Embalagens. No *site* da Secretaria, estão divulgados outros Editais de Chamamento para diversos tipos de resíduos.

Já o caso de Maracanaú, das empresas associadas à AEDI que responderam ao questionário voluntário, há uma evidência que existe uma reciclagem de materiais diversos de mais de 12.000 toneladas por mês.

5.5 Aspectos legais

No que se refere à legislação vigente do Brasil, pode-se dizer que é composta por leis e decretos bem estruturados, condizentes com a literatura apresentada. Observa-se que o conjunto de leis apresentado nas Tabelas 1 e 2, legislação nacional e estadual, respectivamente, é interligado e demonstra um avanço do código legal.

Pode-se dizer que a Política Nacional de Resíduos Sólidos é uma lei equiparável à legislação alemã, conforme visto no estudo de caso apresentado, o Decreto sobre Embalagens, regulamentando a Lei Relativa à Prevenção e à Eliminação de Resíduos. Ambas instituem o conceito de "responsabilidade compartilhada", onde a responsabilidade do meio empresarial sobre o produto se estende até o pós-consumo.

Este conceito é um fator imprescindível para que o acontecimento da logística reversa de resíduos sólidos seja garantido. É ele que faz que o fabricante não se exima de sua responsabilidade por colocar no meio ambiente toneladas de produtos que se tornarão resíduos algum dia. Por meio da coleta seletiva e a logística reversa, esse instrumento de lei pode ser executado na prática.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos acrescenta importantes aspectos ao que foi delimitado pela PNRS, como a destinação ambientalmente adequada de produtos não disponibilizados ao uso por quem detiver a custódia sobre o produto, a inclusão dos medicamentos e insumos para saúde nos produtos que demandam implantação de sistema de logística reversa, e a promoção de incentivos fiscais, com a desoneração tributária do ICMS.

No cunho econômico, a Lei do Selo Verde também merece destaque, por incentivar financeiramente empresas que atuam no âmbito da transformação de matéria prima secundária e por incentivar o seu uso.

5.6 Acordos setoriais

Os acordos setoriais são instrumentos de grande importância para a implantação de sistemas de logística reversa no País, pois alinham os interesses das partes integrantes e funcionam como lei entre elas, como um *Pacta Sunt Servanda*.

Em relação ao Acordo Setorial de Embalagens em Geral, as metas iniciais são relativamente baixas, muito conservadoras, quando comparadas à quantidade de resíduos sólidos descartados diariamente no país, porém significativas frente ao cenário brasileiro de reciclagem. Todavia, as ações implementadas pela Coalizão durante os anos de 2012 a 2015, ou seja, atividades anteriores ao Acordo, poderão ser contabilizadas para atingimento dessas metas.

A Coalizão é majoritariamente responsável pelo andamento da logística reversa, pois o funcionamento exitoso dessa logística é condicionado às iniciativas das empresas em desempenharem seu papel na cadeia. A aplicabilidade de leis aos integrantes do Acordo, garantindo que este seja cumprido, proporciona à população o direito e a seguridade do bem-estar social, da qualidade ambiental, da saúde ambiental, envolvendo a conservação de reservas naturais, redução de custos e de

impactos ambientais, perda da biodiversidade, e diversos outros impactos ambientais.

Foi publicado, como requisitado pelo acordo, o 1º Relatório de Desempenho do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral no início do ano de 2017. O Relatório apresenta os resultados obtidos após 14 meses de ações do setor empresarial, voltadas para cumprir as metas determinadas para a primeira fase do Acordo (CEMPRE, 2017).

Como a Coalizão é composta por empresas privadas de todos os responsáveis integrantes da logística reversa, os resultados apresentados foram relativos às principais ações estruturantes do Acordo. Em geral, contemplam capacitação, manutenção e melhorias de cooperativas e associações de catadores, instalação do Ponto de Entrega Voluntária (PEV), compra de material reciclável e comunicação.

Os resultados apresentados, porém, foram **insatisfatórios**, pois os índices da meta de redução mínima de 22% das embalagens dispostas em aterros sanitários **não foram apresentados**. Também é insatisfatório que o sistema de controle das embalagens produzidas e das embalagens recicladas ainda não foi implementado (CEMPRE, 2017, p. 50).

No geral, foi apresentado o aumento da quantidade de cooperativas existentes, de 146 para 310, onde a meta é de 438; e o aumento da quantidade de PEV instalados, de 215 para 1.540, superando a meta em 239% (CEMPRE, 2017). As metas deverão ser atingidas até o final do ano de 2017. De acordo com o CEMPRE, essas ações tiveram maior concentração no Sul e Sudeste do País, região onde se concentra a maioria das empresas.

Segundo o CEMPRE (2016, p.56), um dos desafios desse Acordo é:

(...) o fato de apenas um grupo de empresas fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes que ora compõe a Coalizão e é signatário do Acordo Setorial estar cumprindo a obrigação de implementar a logística reversa de embalagens, enquanto um outro grupo de empresas, talvez até maior que o da Coalizão, e **não** signatário do Acordo, não se comprometem formalmente ao atendimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, criando, assim, uma grave distorção que compromete a sustentabilidade financeira no âmbito da adoção de medidas relacionadas à PNRS.

Isso mostra que o Acordo não é tão abrangente quanto deveria ser, estando uma parcela das empresas do Brasil penalizadas por realizarem as ações, e

as não signatárias, não. Uma contradição ao estabelecido pela PNRS no que se refere à responsabilidade compartilhada, onde, na prática, o compartilhamento não está atribuído a todos.

5.7 Levantamento de dados

Quanto aos dados disponibilizados pelo SNIS, a existência de apenas uma fonte de dados de massa total coletada de resíduos sólidos recicláveis e de massa média reciclável *per capita* coletada, as quais abrangem apenas cerca de 22% do país; e a forma de alimentação de dados ao sistema, onde alguns municípios não possuem balança para pesagem dos resíduos, abrindo-se margem para erros de digitação e alterações nos valores reais; gera a possibilidade de estimativas realizadas com esses valores não serem fidedignas à realidade.

Sobre a pesquisa Ciclosoft, é pertinente citar que estatísticas relativas aos modelos de coleta seletiva não eram disponíveis em 2010, e presentes em 2016; podendo ser considerado um progresso e mostra que determinações da PNRS estão sendo cumpridas. Porém a pesquisa não indica em quantitativos a massa de resíduos sólidos recicláveis coletada ou recuperada.

5.8 Manejo de resíduos sólidos no Brasil

Os dados mais recentes do SNIS, de 2015, apontam que o Brasil ainda envia diariamente para aterros sanitários uma média de 0,972 kg/hab./dia, e coleta seletivamente uma média de 0,046 kg/hab./dia de resíduos recicláveis. Cenário que poderá ser mudado caso haja uma logística reversa mais abrangente e eficiente.

Na forma como está o atual sistema de logística reversa em funcionamento, baseado apenas na coleta de resíduos por catadores e por PEV, na maioria das cidades, a quantidade de resíduos reciclada é muito baixa frente à quantidade de resíduos gerada. É visto que o simples apoio a cooperativas não gera um resultado efetivo de coleta e reciclagem de materiais, e nem um aumento expressivo da capacidade de processamento delas, conforme a demanda do País.

A partir dos estudos de caso da Alemanha e do Paraná apresentados, é visto que a centralização do serviço de coleta seletiva gera melhores resultados que ações segregadas, pontuais.

Supondo-se a implantação de um sistema de logística reversa gerenciado por uma única entidade privada, seja ela de abrangência regional, estadual ou municipal, financiada pelas empresas responsáveis sobre o produto da logística, poder-se-ia assegurar uma maior abrangência das ações de coleta/triagem/processamento de resíduos. Nessa entidade, atuariam em conjunto os catadores, onde a eles um emprego com condições mais salubres e justas seria proporcionado. E a sustentabilidade da entidade seria assegurada pelo pagamento de anuidade de filiação das empresas e pelo pagamento de taxa por embalagem produzida, com a aplicação de um selo ambiental.

A coleta seletiva seria, portanto, realizada por três mecanismos: pela coleta da entidade privada, por associações de catadores e PEV, aumentando a abrangência e a acessibilidade ao sistema de logística reversa.

5.9 Manejo de resíduos sólidos no Ceará

Conforme dado apresentado pela ABRELPE, no que concerne aos aterros sanitários do Ceará que possuem licença de operação, não ultrapassa de 30% a quantidade de resíduos sólidos a eles destinados, aproximadamente.

Estipulando-se a quantidade de resíduos recicláveis a partir da produção atual de RSU diária, cerca de 31,9% (CEMPRE, 2015) de 7.600 toneladas coletadas (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2015), tem-se que em torno de 2 mil toneladas de resíduos são passíveis de reciclagem diariamente, ou **60 mil toneladas por mês**.

Fazendo a soma das estatísticas do volume médio processado por mês nos negócios de reciclagem da pesquisa do SINDIVERDE, exceto recicladores e transformadores, 1.446,40 toneladas de plásticos + 3.744,20 toneladas de metais + 3.061,30 toneladas de demais materiais (Sindicato das Empresas de Reciclagem de Resíduos Sólidos Domésticos e Industriais no Estado do Ceará, 2016), totalizam-se **8.251,90 toneladas de materiais processados por mês**, ou seja, preparados para a reciclagem. E, somando-se as estatísticas do volume médio processado por mês nos negócios de reciclagem de recicladores e transformadores, 2.409,00 toneladas de plástico + 3.080,00 toneladas de metais + 4.502,00 toneladas de demais materiais (Sindicato das Empresas de Reciclagem de Resíduos Sólidos Domésticos

e Industriais no Estado do Ceará, 2016), totalizam-se **9.991,00 toneladas de** materiais reciclados e transformados por mês.

Entretanto, a partir da pesquisa de levantamento de dados realizada com algumas empresas de Maracanaú, Ceará, apresentada como estudo de caso, temse uma média de reciclagem de 12.000 toneladas por mês apenas de um dos tipos de materiais perguntados.

Sem procurar pelo preciosismo da exatidão, verifica-se uma grande dificuldade na obtenção de dados confiáveis até então. Fica, portanto, uma sugestão desse trabalho a realização de um levantamento de dados mais profundos e condizentes com a realidade para se nortear a política pública.

De acordo com as estipulações acima realizadas e com dados coletados pelo SINDIVERDE, tem-se que o Ceará recicla uma quantidade de materiais muito abaixo do que é gerado, apontando-se um grande potencial de desenvolvimento da indústria da reciclagem no Estado. Contudo, para que este mercado cresça, é necessário que a **logística reversa** seja implantada e operante, possibilitando o aspirante mercado da reciclagem a receber seu insumo, e que a **responsabilidade compartilhada** seja cobrada de todas as empresas. É importante salientar-se também que, no formulário aplicado no estudo de caso de Maracanaú, consta que as empresas participantes tinham potencial para processar mais resíduos recicláveis do que atualmente processam.

Também é de grande relevância mencionar que não há registros de empresas recicladoras ou transformadoras que processem vidro e embalagem do tipo longa vida no Estado (SINDICATO DAS EMPRESAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS NO ESTADO DO CEARÁ, 2016), sendo um nicho de mercado da reciclagem a ser explorado. Incentivos fiscais, como o do Selo Verde, poderiam ser aplicados à indústria do vidro.

5.10 Propostas

- Propõe-se uma fiscalização mais rigorosa quanto ao cumprimento do Acordo Setorial, além da inclusão de todas as empresas do setor neste, através de Decreto, em vias de garantir uma participação igualitária a todos os integrantes responsáveis pela logística reversa do produto.

- A partir do decreto, propõe-se que seja implementado um sistema de logística reversa inspirado nos modelos apresentados. Envolverá, portanto, a criação de uma entidade responsável pela execução das atividades de coleta, triagem e reciclagem dos resíduos sólidos gerados. Essa entidade poderá ser setorizada por regiões, devido a grande extensão do país. Ela deverá ser financiada por todas as empresas do território nacional que estejam envolvidas na logística reversa de embalagens. Deverá haver um selo ambiental de identificação da aderência das empresas ao sistema de logística, como o Ponto Verde ou outro criado no Brasil, a ser cobrado um valor por unidade de embalagem produzida. Dessa forma, garantindo que a responsabilidade compartilhada seja atribuída a todos do setor e que o sistema seja sustentável.
- Sugere-se a cobrança da taxa de coleta de lixo das cidades via boleto, consoante à Lei n° 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico (BRASIL, 2007), objetivando tornar o custo do serviço realizado mais "palpável" e incentivar as pessoas a realizarem separação de resíduos na fonte de geração, alimentando o sistema de coleta seletiva.
- Sugere-se que o Estado do Ceará inove em relação ao resto do país, e instaure decreto tornando mandatória a implementação de logística reversa de embalagens em geral, almejando benefícios tanto ambientais, como econômicos, como crescimento industrial na área de reciclagem, geração de emprego e renda e desenvolvimento tecnológico;
- A coleta seletiva integrante do sistema deverá funcionar através de ações conjuntas de coleta porta a porta por caminhões, cooperativas e associações de catadores e Centrais de Valorização de Materiais Recicláveis, como as implementadas pelo ILOG. Os dados da logística reversa deverão ser alimentados em um sistema de controle geral, incluindo a massa de embalagens produzidas e a massa reciclada, conforme proposto pelo Acordo Setorial de Embalagens em Geral;
- Em vias de nortear a política pública de maneira condizente com a realidade, propõe-se a realização de um levantamento de dados mais profundos do setor de reciclagem.
- Propõe-se que seja realizado também um levantamento de dados mais aprofundado e específico com o distrito industrial de Maracanaú, podendo este ser um potencial ponto estratégico na logística reversa do Ceará.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o cenário atual do manejo de resíduos sólidos, seja em escala nacional ou estadual, não é positivo. Contudo, a falta de dados mais precisos impede uma discussão mais aprofundada e norteamento das políticas públicas.

O país está em vias de melhorias na cultura de reciclagem, pois a Política Nacional de Resíduos Sólidos possui artigos equiparáveis a leis de países de referência em gerenciamento de resíduos sólidos, porém ainda está muito aquém do desejado.

Em ambos os casos da Alemanha e da França, a implementação de logística reversa fora condicionada à promulgação de decreto e à atribuição da responsabilidade compartilhada entre o setor empresarial e os consumidores finais. Quanto a isso, o Brasil encontra-se em um meio termo, tendo a responsabilidade compartilhada atribuída, mas sem a força de um decreto que condicione todas as empresas a participarem do sistema da logística reversa.

A sustentabilidade e o sucesso desses modelos podem ser atribuídos à cobrança das empresas de taxa por cada embalagem produzida e da anuidade de filiação ao sistema.

O acordo setorial de embalagens em geral tem fundamentação condizente à teoria do funcionamento de uma logística reversa. Contudo, suas metas traçadas são conservadoras, e, ainda assim, os resultados até agora obtidos são insatisfatórios ou não foram divulgados, como deveria ocorrer.

O acordo não conseguiu promover uma força de representação desejável até o momento, pois apenas a sua publicação não obriga a participação de todas as empresas do setor. A maleabilidade dele de permitir que empresas optem por assiná-lo ou não, já provoca sinais de insatisfação entre os participantes. Isso de se deve ao fato da responsabilidade não ter sido atribuída de forma igualitária a todos os devidamente responsáveis, "prejudicando" a quem participa do sistema.

Todavia, o prejuízo a ser priorizado deve ser o do meio ambiente e da população, que são afetados direta e indiretamente pelos impactos da disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos, no caso do objeto de estudo do trabalho, das embalagens em geral.

O Brasil é um país de grande escala territorial e populacional, consequentemente, grandes massas de resíduos são geradas. A atual logística reversa em funcionamento, baseada no apoio às cooperativas e associações de catadores e em instalação de PEV, não tem a capacidade de absorver as quantidades de resíduos exigidas pelo Acordo. Deve-se considerar ainda que as metas atuais passarão por expansão, aumentando a demanda pelo processamento mensal dos resíduos.

Portanto, a agregação do sistema atual em funcionamento à iniciativa privada demonstra-se necessária, assegurando que maiores massas de resíduos possam ser processadas, conforme a demanda e a maior abrangência desse sistema. A atribuição da responsabilidade a uma única entidade também certificará o funcionamento independente da logística reversa, contando com ações coordenadas e conjuntas.

Faz-se importante a garantia da sustentabilidade do sistema pelo setor empresarial responsável, podendo isso se dar através de pagamentos de taxa por embalagem produzida e anuidade, como nos modelos de referência.

Por fim, o desafio da logística reversa de embalagens em geral pode ser solucionado em conjunto, a partir da iniciativa privada e de outros agentes, como os catadores, proporcionando-se a eles uma inserção no mercado em empregos de condições salubres e justas, e garantindo o funcionamento pleno da logística reversa das embalagens de pós-consumo.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Um mapeamento das indústrias de reciclagem do Estado do Ceará tem relevância para a implantação de sistema de coleta seletiva, facilitando o funcionamento da logística, porém este sairia do escopo do trabalho apresentado.

Desenvolvimento de sistema operacional, similar ao proposto pelo Acordo Setorial, para que haja melhor controle sobre as quantidades de embalagens produzidas e das quantidades processadas pelas empresas sediadas no Ceará.

8 ANEXOS

I - Lista de integrantes do Acordo Setorial de Embalagens, representantes do setor empresarial:

- 1. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados ABAD, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Nove de Julho, n° 3147, 8º e 9º andares, Bairro Jardim Paulista, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob o n° 49.086.564/0001-88;
- 2. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira do Alumínio ABAL, entidade de âmbito nacional com sede na Rua Humberto I, nº 220, 4º andar, Bairro Vila Mariana, CEP 04018-030, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob nº 62.868.658/0001-77;
- 3. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação ABIA, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Brigadeiro Faria Lima, nº 1.478, salas 1104 A e 1116, Bairro Pinheiros, CEP 01451-913, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob nº 60.584.620/0001-47;
- 4. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos ABIHPEC, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Paulista, nº 1.313, 10º andar, Cj. 1.080, Bairro Bela Vista, CEP 01311-923, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob nº 00.478.478/0001-21;
- 5. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados ABIMAPI, entidade de âmbito nacional com sede na Avenida Paulista, 1754, conjunto 104, Bela Vista, CEP 01310-920, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob n° 54.073.341/0001-16;
- 6. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira de Indústria de Águas Minerais ABINAM, entidade de âmbito nacional com sede na Rua Pedroso Alvarenga, n° 584, Cjs. 71 e 72, 7º andar, Bairro Itaim Bibi, CEP 04531-001, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob n° 42.565.341/0001-54;
- 7. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação ABINPET, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Paulista, nº 1159, 5º Andar, Sala 513, Bela Vista, CEP 01311-200, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 43.556.413/0001-40;
- 8. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais ABIOVE, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Vereador José Diniz, nº 3.707, Cjs. 72 e 73, Bairro Campo Belo, CEP 04604-

- 006, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob nº 00.640.409/0001-72;
- 9. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira da Indústria do PET ABIPET, entidade de âmbito nacional com sede na Rua Joaquim Floriano, n° 72, 8º andar, Cj. 85, Bairro Itaim Bibi, CEP 04534-000, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob n° 00.844.151/0001-26;
- 10. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins ABIPLA, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Brigadeiro Faria Lima, n° 1.903, 11º andar, Cj. 111, Bairro Jardim América, CEP 01452-911, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob n° 48.089.296/0001-95;
- 11. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira da Indústria do Plástico ABIPLAST, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Paulista, n° 2.439, 8º andar, Cjs. 81 e 82, Bairro Cerqueira César, CEP 01311-936, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob n° 62.877.287/0001-90;
- 12. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas ABIR, entidade de âmbito nacional com sede na Quadra SHIS, QL 12, Conjunto 5, Casa 8, Lago Sul, CEP 71630-255, Brasília, Distrito Federal, inscrita no CNPJ/MF sob n° 34.260.851/0001-95;
- 13. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira de Proteína Animal ABPA, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Brigadeiro Faria Lima, n° 1.912, 20º andar, Cj. I, Bairro Jardim Paulistano, CEP 01451-907, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob n° 53.177.101/0001-07;
- 14. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira de Bebidas ABRABE, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Nove de Julho, n° 5.017, 1º andar, Bairro Jardim Europa, CEP 01407-200, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob n° 47.178.264/0001-01;
- 15. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas ABRAFATI, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Dr. Cardoso de Mello, nº 1.340, 13º andar, Cj. 131, Bairro Vila Olímpia, CEP 04548-004, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob nº 54.961.347/0001-20;
- 16. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade ABRALATAS, entidade de âmbito nacional com sede no SCN Quadra 01, Bloco F, n° 79, Salas 1608, 1609 e 1610A, Asa Norte, CEP 70711-000, Brasília, Distrito Federal, inscrita no CNPJ/MF sob n° 05.769.475/0001-60;

- 17. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Associação Brasileira de Supermercados ABRAS, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Diógenes Ribeiro Lima, n° 2.872, Bairro Alto da Lapa, CEP 05083-010, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob n° 62.360.268/0001-91;
- 18. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pela Indústria Brasileira de Árvores IBÁ, entidade de âmbito nacional com sede na Rua Olimpíadas, n° 66, 9º andar, Cj. 91 e 92, Bairro Vila Olímpia, CEP 04551-000, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrita no CNPJ/MF sob n° 33.776.154/0001-29;
- 19. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pelo Instituto Socioambiental dos Plásticos PLASTIVIDA-, ao SIRESP e ao COPLAST, aqui representadas pela PLASTIVIDA, entidade de âmbito nacional com sede na Av. Chedid Jafet, n° 222, Bloco C, 4º andar, Bairro Vila Olímpia, CEP 04551-065, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrito no CNPJ/MF sob n° 07.739.269/0001-33;
- 20. As empresas relacionadas no Anexo I, representadas pelo Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja SINDICERV, entidade de âmbito nacional com sede na SRTVS, qd. 701 bloco "E" Ed. Palácio do Rádio II sala 123, Asa Sul, CEP 70340-902, Brasília, Distrito Federal, inscrito no CNPJ/MF sob n° 33.207.689/0001-89;

II - Lista consórcios públicos para criação de aterros sanitários no Ceará

Tabela 11 - Consórcios públicos para criação de aterros sanitários no Ceará - 2016

Ordem	Sede do Aterro	Demais Participantes	Quantidade de Municípios
1	Acaraú	Bela Cruz, Cruz, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Marco e Morrinhos	7
2	Aracati	Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana	5
3	Assaré	Antonina do Norte, Araripe, Campos Sales, Potengi, Saboeiro e Salitre	7
4	Baturité*	Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Pacoti e Redenção	11
5	Camocim	Barroquinha, Chaval, Granja, Martinópole e Uruoca	6
6	Canindé	Caridade, Madalena, Paramoti e Itatira	5
7	Cascavel	Beberibe e Pindoretama	3
8	Crateús	Independência, Ipaporanga e Novo Oriente	4
9	Caririaçu	Altaneira, Barbalha, Crato, Farias Brito, Jardim, Juazeiro do Norte, Nova Olinda, Santana do Cariri e Missão Velha	10
10	Icó	Baixio, Cedro, Granjeiro, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Orós, Umari, Várzea Alegre	9
11	Itapajé	Apuiarés, General Sampaio, Irauçuba, Pentecoste, São Luis do Curu, Tejuçuoca, Umirim e Tururu	9
12	Itapipoca	Amontada, Miraíma e Uruburetama	4
13	Jaguaribara	Jaguaretama, Jaguaribe e Pereiro	4
14	Limoeiro do Norte	Alto Santo, Ererê, Iracema, Morada Nova, Palhano, Quixeré, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Russas e Potiretama	11
15	Milagres	Abaiara, Aurora, Barro, Brejo Santo, Jati, Mauriti, Penaforte e Porteiras	9
16	Nova Russas	Ararendá, Catunda, Poranga, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Santa Quitéria e Tamboril	8
17	Pacajus	Chorozinho, Horizonte e Ocara	4
18	Pacatuba	Guaiuba e Itaitinga	3
19	Paracuru*	Paraipaba e Trairi	3
20	Pedra Branca*	Acopiara, Boa Viagem, Dep. Irapuan Pinheiro, Milhã, Mombaça, Piquet Carneiro, Senador Pompeu e Solonópole (e distritos de Quixeramobim)	9
21	lpu	Hidrolândia, Pires Ferreira, Reriutaba e Varjota	5
22	Quixadá	Banabuiu, Choró, Ibaretama, Ibicuitinga e Quixeramobim	6
23	São Benedito	Carnaubal, Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina e Ubajara	6
24	Sobral	Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Groaíras, Massapê, Graça, Meruoca, Moraújo, Pacujá, Santana do Acaraú e Senador Sá	14
25	Tauá	Aiuaba, Arneiroz e Quiterianópolis	4
26	Viçosa do Ceará*	Tianguá	2
		Total	168

Quadro - Consórcios públicos para destinação final existentes no Ceará (2016).

Fonte: Secretaria das Cidades. Coordenadoria de Saneamento – COSAN.

Fonte: Adaptado de Secretaria das Cidades, Governo do Estado do Ceará, 2016.

^{*} Consórcios formados por iniciativa dos municípios.

III - Modelo de questionário aplicado no levantamento de dados:

Figura 13 – Formulário aplicado aos associados à AEDI

Análise do setor de reciclagem do Ceará

Com o intuito de conhecer melhor o setor de reciclagem do estado, assim como servir de incentivo à logística reversa e à economia circular do mercado cearense, a graduanda, Sarah Maia Pianowski, do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará (UFC) analisará esse setor a partir do levantamento de dados obtidos nesta pesquisa. Orientação do projeto de pesquisa realizada pelo professor Doutor Ronaldo Stefanutti, do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental (DEHA) da UFC.

A participação das empresas e a veracidade das respostas são primordiais para a qualidade final das estatísticas geradas. Contamos com a parceria e o apoio da AEDI, Associação Empresarial De Indústrias, a qual sinalizara positivamente para a realização desta pesquisa. Tanto associados e não associados à AEDI estão convidados a participar.

Todas as informações fornecidas à pesquisa terão fins acadêmicos e têm caráter sigiloso; a identidade das empresas será preservada. Haverá a compilação dos dados, onde apenas gráficos, tabelas e estatísticas serão gerados e incluídos no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da aluna.

O prazo de realização desta pesquisa finaliza em 15/06/2017.

Para maiores informações ou consultas, a graduanda e seu orientador se fazem disponíveis nos contatos abaixo:

Sarah Maia Pianowski Tel.: (85)98189.4046

Email: sarahpianowski@gmail.com (resposta rápida e sempre disponível)

Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti Tel.: (85)98134.7875

Email: ronaldostefanutti@hotmail.com

* Required

1.	Email address *
2.	1 - Nome da empresa (nome fantasia): *
3.	2 - Endereço: *

4.	3 - Porte da empresa: * Porte classificado de acordo com a Licença Ambiental da empresa. Classificação proveniente da Resolução COEMA n°10/2015 Mark only one oval.					
	Menor que micro (<mc)< th=""></mc)<>					
	Micro (Mc)					
	Pequeno (Pe)					
	Médio (Me)					
	Grande (Gr)					
	Excepcional (Ex)					
5.	4 - Atividade da empresa: *					
6	5 - A empresa possui Selo Verde? *					
Ο.	Selo emitido pela SEMACE, criado para certificar produtos compostos por matéria-prima					
	reciclada (algumas), advinda de resíduos sólidos, para gozo de benefícios e incentivos fiscais					
	concedidos a contribuintes no Estado do Ceará. Mark only one oval.					
	Sim					
	Não Não					
7	6 - A empresa: *					
, .	*Exemplos: pellets de plástico, plástico triturado, papel/papelão picotado, alumínio prensado, etc. **Não inclui o uso de biomassa para produção energética, como a queima de madeira para a produção de calor ou energia, e o material não pode passar por nenhum processo de transformação química. Exemplos de reutilização: garrafas de vidro reutilizadas, garrafas plásticas retornáveis, etc. <i>Mark only one oval</i> .					
	a - fabrica produto(s) apenas com matéria prima primária					
	b - utiliza matéria prima secundária (insumo proveniente de resíduos recicláveis) na fabricação de seus produtos					
	c - fabrica matéria prima secundária (insumo para produção de produtos reciclados)*					
	d - reutiliza material(is) reciclável(is) em sua produção**					
٠,	usa a anaão asaalhida tanha sida a latra "a" maraar a					

Caso a opção escolhida tenha sido a letra "a", marcar a opção "N/A" até a penúltima questão.

8.		lual o tipo de matéria prima utilizada? * ck all that apply.
		Plástico
		Papel/Papelão
		Vidro
		Embalagem tipo Longa Vida
		Alumínio
		Aço
		Cobre
		Outros metais e não metais
		N/A
		Other:
9.	plás	aso plástico seja um dos selecionados na questão anterior, quais o(s) tipo(s) de tico(s)? * ck all that apply.
		PET
		PVC
		PEAD
		PS
		PP
		PEBD
		Misto (2 ou mais tipos de plásticos sem segregação)
		N/A
		Other:
10.	emp	lual a média mensal de matéria prima secundária processada, ou produzida, pela resa? Descrever o tipo de material e sua respectiva quantidade (exemplo: Aço = 0kg/mês; Papel/Papelão = 520kg/mês; PET = 1.500kg/mês; N/A) *
11.	recio	A empresa opera no seu limite de processamento/produção da matéria prima clada? * k only one oval.
		N/A
		Sim, a produção atual é máxima
		Não, a empresa ginda possui notoncial para processar mais material

12. 11 - Qual a origem da matéria prima reciclada/processada? Pode-se escolher mais de uma opção. (Exemplo: a matéria prima é reciclada/reutilizada em Maracanaú, mas é proveniente de Fortaleza -> marcar a opção "Fortaleza".) *
Check all that apply.
Fortaleza
Maracanaú
Região Metropolitana de Fortaleza
Outras cidades do Ceará
Cidades de outros estados
□ N/A
13. 12 - A empresa tem intenções de fornecer ou utilizar, em seus produtos, materiais recicláveis no futuro? * Mark only one oval. Sim Não Talvez

Fonte: Formulário, 2017.

REFERÊNCIAS

ALEMANHA. Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen, 27 Augus 1986. Disponivel em: https://www.umwelt-online.de/recht/abfall/abf_ges.htm. Acesso em: 01 jul. 2017

ALEMANHA. Verpackungsverordnung, 12 Juni 1991. Disponivel em: http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-. boden/abfallwirtschaft/verpackungsverordnung-verpackv/>. Acesso em: 01 jul. 2017.

ALEMANHA. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen, 27 November 1994. Disponivel em: http://www.verpackung.org/uploads/media/KrW-AbfG.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2017.

ALEMANHA. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen, 24 Februar 2012. Disponivel em: https://www.umwelt-online.de/recht/abfall/krwabfg/krwg_ges.htm. Acesso em: 01 jul. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2010**. São Paulo. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos no Brasil - 2015**. São Paulo. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (Anexos) - 2015**. ABRELPE. São Paulo. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. abrelpe.org.br. **ABRELPE 40 ANOS**. Disponivel em: http://www.abrelpe.org.br/abrelpe_quemsomos.cfm. Acesso em: 4 Maio 2017.

BRASIL. Decreto n° 7.404, 23 dezembro 2010. Disponivel em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: 4 Maio 2017.

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

BRASIL. Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2 agosto 2010. Disponivel em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636. Acesso em: 4 Maio 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução CONAMA nº 362, de 23 de Junho de 2005. Disponível em:

http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466. Acesso em: 12 jun. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução CONAMA nº 401, de 4 de Novembro de 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589. Acesso em: 12 jun. 2017.

BRITO, A. C. F. D. M. Sustentabilidade: os acordos setoriais na Política Nacional De Resíduos Sólidos. **Migalhas**, 28 out. 2011. Disponivel em: http://m.migalhas.com.br/depeso/144130/sustentabilidade-os-acordos-setoriais-na-politica-nacional-de. Acesso em: 26 jun. 2017.

CEARÁ. Lei nº 16.032/2016, Política Estadual de Resíduos Sólidos, 20 junho 2016. Disponivel em: < http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/Lei-Estadual-n%C2%BA16.032-2016-Institue-a-Pol%C3%ADtica-Estadual-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-no-Estado-do-Cear%C3%A1.pdf>. Acesso em: 4 Maio 2017.

CEARÁ. Lei nº 15.086/2011, Selo Verde, 28 dezembro 2011. Disponivel em: http://www.sefaz.ce.gov.br/Content/aplicacao/internet/legislacao_download/ano_2011/leis/15086.pdf. Acesso em: 4 Maio 2017.

CEARÁ. Lei nº 15.813/2015, Altera dispositivos da Lei nº 15.086, 23 julho 2015. Disponivel em: < http://www.fiscosoft.com.br/g/6vge/lei-do-estado-do-ceara-n-15813-de-20072015>. Acesso em: 4 Maio 2017.

CEARÁ. Decreto nº 31.854/2015, Regulamenta a Lei nº 15.086/2011, 16 dezembro 2015. Disponivel em: < http://www.fiscosoft.com.br/g/6vge/lei-do-estado-do-ceara-n-15813-de-20072015>. Acesso em: 4 Maio 2017.

CEARÁ. Instrução Normativa Conjunta SEPLAN/SEFAZ/CGE nº 01/2016, 17 Março 2016. Disponivel em:

http://www.mt.gov.br/documents/21013/3760468/Instru%C3%A7%C3%A3o+Normativa+01/4492e146-ac75-4336-8c68-d9aee6920648. Acesso em: 4 Maio 2017.

CEMPRE. Ciclosoft 2010. **CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem**, 2010. Disponivel em: http://cempre.org.br/ciclosoft/id/4. Acesso em: 02 julho 2017

CEMPRE. **CEMPRE Review 2015**. [S.I.]. 2015.

CEMPRE. Ciclosoft 2016. **Cempre - Compromisso Empresarial para Reciclagem**, 2016. Disponivel em: http://cempre.org.br/ciclosoft/id/8. Acesso em: 4 Maio 2017.

CEMPRE. 1° Relatório de Desempenho do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral. [S.I.]. 2017.

CEMPRE. **Centro Empresarial para Reciclagem**. www.cempre.org.br, 7 Maio 2017. Disponivel em: http://cempre.org.br/sobre/id/1/institucional. Acesso em: 02 julho 2017

CEMPRE. Primeiro Relatório de Desempenho. São Paulo. 2017.

DIÁRIO DO NORDESTE. **O gigante solitário**. Diário do Nordeste, 20 set. 2013. Disponivel em: http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/o-gigante-solitario-1.437609>. Acesso em: 4 Maio 2017.

DUALE SYSTEME. Duale Systeme - Recycling für Deutschland. Recycling für Deutschland. Disponivel em: http://www.recycling-fuer-deutschland.de/web/recycling/dl=historie. Acesso em: 02 julho 2017.

DUALES SYSTEM HOLDING GMBH & CO. Der Grüne Punkt. **Der Grüne Punkt**, 2017. Disponivel em: https://www.gruener-punkt.de/en/company/der-gruene-punkt.html>. Acesso em: 02 julho 2017.

FEDERAL MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT, NATURE CONSERVATION, BUILDING AND NUCLEAR SAFETY. **Background:** The development of waste policy in Germany. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety, 01 dezembro 2012. Disponivel em: www.bmub.bund.de/P585-1/. Acesso em: 02 julho 2017

FISCHER, C. Municipal waste management in Germany. [S.I.]. 2013.

FISHBEIN, B. K. Germany, Garbage and the Green Dot: Challenging a Throwaway Society. **United States environmental Protection Agency**, Cincinnati, September 1994. Disponivel em:

. Acesso em: 02 abril 2017.

GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL. Panorama dos Resíduos Sólidos do Ceará - Versão Resumida. Fortaleza. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, 2013. Título. Disponivel em: http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=230765. Acesso em: 01 jun 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, 2010. Disponivel em: https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ce/fortaleza/panorama. Acesso em: 12 jun. 2017.

INSTITUTO DE LOGÍSTICA REVERSA. ILOG, 2017. Disponivel em: http://ilogpr.com.br/sobre-nos/. Acesso em: 02 julho 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. INPEV, 2014. Disponivel em: http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/artigos/preservar-o-campo-limpo. Acesso em: 01 jun 2017.

JOGUE LIMPO. 2017. **Logística Reversa de Lubrificantes**. Disponivel em: < https://www.joguelimpo.org.br/institucional/comofunciona.php>. Acesso em: 02 julho 2017.

LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. 2a edição. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Acordo Setorial Para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2015. Disponivel em: https://doi.org/10.1007/j.nc.2017. Acesso em: 01 jun 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Logística Reversa**. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, 2015. Disponivel em: http://www.sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa. Acesso em: 21 jun. 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SINIR. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, SINIR,** 2017. Disponivel em: http://www.sinir.gov.br/>. Acesso em: 21 jun. 2017.

PELTIER, F.; SAPORTA, H. **Design sustentável:** caminhos virtuosos. São Paulo: Senac São Paulo, 2009.

PINHEIRO, Y.; SARAIVA, R. 1º DISTRITO INDUSTRIAL DO CE FAZ 50 ANOS; SETOR INICIA NOVA ERA. **Diário do Nordeste**, 2016. Disponivel em: http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/1-distrito-industrial-do-ce-faz-50-anos-setor-inicia-nova-era-1.1553345. Acesso em: 2017.

PREFEITURA DE FORTALEZA. **Programa Reciclando Atitudes**, 2014. Disponivel em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/catalogodeservico/reciclando_atitudes_para_recicla_nordeste.pdf>. Acesso em: 01 jun 2017.

PRICE WATERHOUSE COOPERS AG WPG. Reuse and Recycling Systems for Selected Beverage Packaging from a Sustainability Perspective: An analysis of the ecological, economic and social impacts of reuse and recycling systems and approaches to solutions for further development. [S.I.]. 2011.

RECICLUS, 2016. Relatório Anual do Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista. Disponível em: http://www.sinir.gov.br/documents/10180/23979/Relatorio+de+atividades+Reciclus+2 015_2016.pdf/83ae05c0-5ca0-4b37-8033-9a31c28a2a3a>. Acesso em: 01 jun 2017.

RODRIGUES, M. A. **Direito Ambiental Esquematizado**. 3a edição. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Coordenação Pedro Lenza.

ROSE, J. Europe in the Grip of Recycling Chaos. **Environmental Science & Technology**, v. Vol. 27, 1993. ISSN No. 8. Disponivel em: http://pubs.acs.org/doi/10.1021/es00045a602>. Acesso em: 01 jul 2017.

ROTTA, M.; FERMENTÃO, C. A. G. R. O Pacta Sunt Servanda - Cláusula Rebus Sic Stantibus e o Equilíbrio das Relações Contratuais na Atualidade. **Revista Jurídica Cesumar**, p. 193-218, 2008. Disponivel em:

http://www.ceap.br/material/MAT11022012211944.pdf. Acesso em: 26 jun. 2017.

SECRETARIA DAS CIDADES DO ESTADO DO CEARÁ. **TÍTULO.** Secretaria das Cidades - Governo do Estado do Ceará, 22 dez. 2016. Disponivel em: http://www.cidades.ce.gov.br/images/Downloads/saneamento/tabela%20de%20consrcios%20e%20municpios.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Edital** de chamamento para Termos de Compromisso para implantação da Logística **Reversa**, Curitiba, 09 agosto 2012. Disponivel em:

http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=287>. Acesso em: 01 jun 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Termo de Compromisso para Responsabilidade Pós-consumo de Embalagens**, Curitiba, 23 setembro 2016. Disponivel em:

http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=366>. Acesso em: 01 jun 2017.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Fortaleza. 2015. Disponivel em:<

http://www.sema.ce.gov.br/attachments/article/44259/CENARIOS-min.pdf>. Acesso em: 01 jun 2017.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010**. Brasília. 2012. Disponivel em: < http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>. Acesso em: 01 jun 2017.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015**. Brasília. 2017. Disponivel em: < http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>. Acesso em: 01 jun 2017.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS NO ESTADO DO CEARÁ. **Anuário do Setor de Reciclagem do Ceará 2016**. Fortaleza: E2 Editora, 2016.