



FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
INSTITUTO SUPERIOR DE ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA
MBA EM GESTÃO ESTRATÉGICA DE EMPRESAS

ANA PAULA BETIM
FERNANDO OLIVEIRA
LUIZ FELIPE BACCARIN
MARIANA CAMPOS
SANDRO CAETANO

**OS MODELOS DE SOLUÇÕES DE LOGÍSTICA REVERSA
NO DESCARTE DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS.**

Londrina
2013

ANA PAULA BETIM
FERNANDO OLIVEIRA
LUIZ FELIPE BACCARIN
MARIANA CAMPOS
SANDRO CAETANO

OS MODELO DE SOLUÇÕES DE LOGÍSTICA REVERSA NO DESCARTE DE EMBALAGENS DE AGRORÓXICOS.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de MBA em Gestão Estratégica de Empresas, do MBA em Gestão Estratégica de Empresas Ld 1/12 do Instituto Superior de Administração e Economia, Fundação Getulio Vargas.

Orientador: Prof. Msc.. Theodomiro.Silvano Moraes Delpim

Londrina
2013

Betim, Ana Paula; Gonçalves, Fernando; Baccarin, Luiz Felipe; Campos, Mariana; Caetano, Sandro.

Os modelos de soluções de logística reversa no descarte de embalagens de agrotóxicos / Ana Paula Betim, Fernando Gonçalves, Luiz Felipe Baccarin, Mariana Campos, Sandro Caetano; orientador Theo - Londrina: ISAE/ FGV, 2013.

Trabalho de conclusão de curso - Instituto Superior de Administração e Economia da Fundação Getulio Vargas, FGV Management, MBA em Gestão Estratégica de Empresas, 2013.

1. Logística reversa. 2. Embalagem de agrotóxico. 3 Gerenciamento de descarte.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
PROGRAMA FGV MANAGEMENT
MBA EM GESTÃO ESTRATÉGICA DE EMPRESAS

O Trabalho de Conclusão de Curso

“Os modelos de soluções de logística reversa no descarte de embalagens de agrotóxicos” elaborado por Ana Paula Betim, Fernando Gonçalves, Luiz Felipe Baccarin, Mariana Campos, Sandro Caetano. E aprovado pela Coordenação Acadêmica do MBA em Gestão Estratégica de Empresas, foi aceito como requisito parcial para obtenção do certificado do curso de pós-graduação, nível de especialização, do Programa FGV Management.

Londrina, 29 Março de 2014.

José Carlos Franco de Abreu Filho
Coordenador

Theodomiro Silvano Moraes Delpim
Professor orientador

TERMO DE COMPROMISSO

Os alunos Ana Paula Betim, Fernando Gonçalves, Luiz Felipe Baccarin, Mariana Campos, Sandro Caetano, abaixo assinados, do curso MBA em Gestão Estratégica de Empresas, do Programa FGV Management, realizado nas dependências do Instituto Superior de Administração e Economia, ISAE/FGV, no período de 26/03/2012 a 29/03/2014, declara que o conteúdo do trabalho de conclusão de curso intitulado “Quais são os modelos de soluções de logística reversa no descarte de embalagens de agrotóxicos” é autêntico, original e de sua autoria.

Londrina, 29 de Março de 2014.

Ana Paula Betim

Fernando Gonçalves

Luiz Felipe Baccarin

Mariana Campos

Sandro Caetano

Dedicamos este trabalho a todos familiares, com todo o carinho, apoio, incentivo e confiança que nos deram, e fizeram com que hoje pudéssemos estar concluindo mais uma etapa de nossas vidas e a todas as pessoas que diretamente contribuíram para nosso crescimento pessoal e profissional, pois, todas as pessoas que passam por nossas vidas levam um pouco de nós e deixam um pouco de si.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por iluminar e abençoar nossa trajetória.

A nossa família, que sempre nos apoiaram e entenderam nossa ausência, não só durante as aulas, mas especialmente no desenvolvimento deste trabalho e em cada etapa de nossas vidas, nos ajudando e incentivando mesmo com todas as dificuldades e todos obstáculos que surgiram durante nossa caminhada.

Agradecemos também a todos os professores e colegas pela contribuição em nosso aprendizado das mais diferentes formas.

Não poderíamos deixar de agradecer a nosso orientador, professor Theo, pelo auxílio, paciência e contribuição durante todo o processo de orientação deste trabalho, pois aliado à sua experiência profissional e intelectual, todas as dicas e instruções foram imprescindíveis para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

A todos, nosso muito obrigado.

“Por mais longa que seja a caminhada, o mais importante é dar o primeiro passo”.

(Vinicius de Moraes)

RESUMO

O objetivo geral da pesquisa foi descrever as soluções de logística reversa no descarte de embalagens vazias de agrotóxicos e como objetivos específicos definir logística reversa, identificando suas etapas e demonstrando o ciclo de vida pós-consumo, destacando as soluções já existentes no setor. O setor do agronegócio é considerado a base da economia brasileira e um dos seguimentos que mais gera emprego e renda no país, o que proporciona ser um setor de grande destaque. Com o rápido aumento populacional e conseqüentemente o aumento no consumo, foi preciso buscar alternativas para aumentar a produtividade e acompanhar essa demanda, com a mudança no cenário econômico do país o uso de tecnologias foram inserido no campo, como maquinários, pesquisas para um melhor desempenho na produção e também foi necessário aumentar o uso de defensivos agrícola. Com esse crescimento surgimento um novo olhar preocupado com as questões ambientais, em principal com o aumento excessivo do uso de agrotóxicos, e uma nova preocupação surgiu como o correto descarte das embalagens vazias desses produtos. O governo em parceria com os agricultores e fabricantes de defensivos agrícola criaram o INPev (instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) com intuito de minimizar os impactos causados pelo uso contínuo desses produtos no meio ambiente, fiscalizando a correta destinação dessas embalagens. O trabalho ainda relata como é feito todo processo de logística reversa dessas embalagens, quem são os elos da cadeia e sua importância.

Palavras-chave: Logística Reversa. Meio Ambiente. Embalagem. Agrotóxico.

ABSTRACT

The overall objective of the research was to describe the solutions of reverse logistics in disposal of empty pesticide containers and specific set reverse logistics, identifying its stages and demonstrating the life cycle of post-consumer , highlighting the existing solutions in the sector objectives . The agribusiness sector is considered the foundation of the Brazilian economy and one of the segments that generates more employment and income in the country, which provides industry being a major highlight. With the rapid population increase and consequently the increase in consumption, it was necessary to find alternatives to increase productivity and keep up with this demand, the change in the economic scenario of the country the use of technologies were entered in the field , such as machinery, searches for optimum performance production and it was also necessary to increase the use of agricultural pesticides. With this growth a new look emergence concerned about environmental issues in primary excessive increase of pesticide use , and a new concern arose as proper disposal of empty containers of these products . Government in partnership with farmers and manufacturers of agricultural pesticides created INPEV (National Institute for Processing Empty Containers) in order to minimize the impacts caused by the continued use of these products on the environment , overseeing the proper disposal of that packaging. The paper also reports how the whole process is done in reverse logistics such packages who are the links of the chain and its importance.

Palavras-chave: *Reverse Logistics. Environment. Packaging. Pesticides.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação Esquemática do Processo Logístico Direto e Reverso ...	17
Figura 2 – Código de Cores	22
Figura 3 – Fatores Críticos Para Eficiência do Processo de Logística Reversa	27
Figura 4 – Avaliação de Ciclo de Vida	29
Figura 5 – Logística Reversa de Embalagens.....	30
Figura 6 – Convergências para a Criação do Sistema Campo Limpo.....	41
Figura 7 – Integração dos Elos da Cadeia	41
Figura 8 – Responsabilidade de Cada Elo da Cadeia.....	43
Figura 9 – Instituto Nacional de processamento de Embalagens Vazias.....	44
Figura 10 – Fluxo das Embalagens Vazias	46
Figura 11 – Rastreabilidade das Embalagens Vazias	47
Figura 12 – Tríplice Lavagem	48
Figura 13 – Lavagem Sob Pressão	48
Figura 14 – Embalagem Rígida Lavada	49
Figura 15 – Artefatos Fabricados a Partir da Resina Recicladora	50
Figura 16 – Total de Embalagens Vazias	51
Figura 17 – Sistema Campo Limpo Referência Mundial	52
Figura 18 – Benefícios do Sistema Campo Limpo	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACV – Avaliação de Ciclo de Vida.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CORI - Comitê Orientador para Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.

CLRB - Conselho de Logística Reversa do Brasil.

ETES - Estações de Tratamento de Esgoto

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de embalagens Vazias.

MMA – Ministério do Meio Ambiente

ONU – Organizações das Nações Unidas.

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

RLM - *Reverse Logistics Management* (Gestão da Logística Reversa).

SEAB – Secretária de Estado da Agricultura e Abastecimento.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 LOGÍSTICA REVERSA.....	17
2.1.1 Logística Convencional X Logística Reversa X Logística Reversa Sustentável.....	23
2.1.2 Ciclo de Vida dos Produtos.....	24
2.1.3 Legislação	30
2.2 AGRICULTURA NO BRASIL.....	32
2.3 AGROTÓXICO	34
2.4 SUSTENTABILIDADE	36
2.5 LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS VAZIAS .	39
2.5.1 Sistema Campo Limpo.....	43
2.5.1.1 Fluxo e monitoramento do sistema	44
2.5.1.1.1 Tríplice lavagem.....	46
2.5.1.1.2 Lavagem sob-pressão.....	47
2.5.2 Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias-InpEV.....	48
2.5.3 Contribuições do Sistema Campo Limpo.....	49
3 METODOLOGIA	53
3.1 PERSPECTIVA DO ESTUDO	53
3.2 PROCECESSO DA PESQUISA.....	54
3.3 CRITÉRIOS UTILIZADOS.....	54
3.4 CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO	55
3.4.1 Maringá	55
4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	56
4.1 AGRICULTORES	56
4.2 INDÚSTRIAS DE DEFENSIVOS AGRICOLA	56
4.3 CENTRO DE RECOLHIMENTO	58
4.4 INPEV	59

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	63
6 RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES	64
7 CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS.....	67
APÊNDICE.....	70

1 INTRODUÇÃO

A demanda do mercado por produtos ecologicamente corretos e a onda sustentável atual, propulsionam os esforços das empresas por inovação, mobilizando todos os setores buscando desenvolver soluções de menor impacto ambiental que ao mesmo tempo possam gerar lucro. Para que isso ocorra é necessário um alto nível de comprometimento dos gestores com todo o processo do ciclo de vida dos produtos e muitas vezes ainda exige mudanças no modelo de negócio.

Alinhado a mudança de pensamento de que um produto começa na sua produção e termina no cliente final onde acabaria a responsabilidade da empresa, o novo pensamento sustentável organizacional nos mostra que não é possível se gerir um planeta finito com um modelo linear de consumo.

Em meio a essas diversas mudanças, e em busca de alternativas que possam ajudar a inovar esse novo modelo organizacional, a logística reversa ganha cada vez mais destaque e importância nas empresas, prova disso é a lei 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que determina o descarte correto de cada categoria de produtos, visando acabar com os lixões em todo o país até 2014.

A logística reversa prevê o retorno de materiais e resíduos de produtos pós-consumo ao fabricante, para seu reaproveitamento ou descarte de maneira correta, normalmente os gestores possuem opiniões diversas em relação à logística reversa, onde para muitos é vista como um problema já para outros uma oportunidade.

A partir da Lei Federal nº 9.974 de 2000 e do Decreto Federal nº 4.074 de 2002, que trata do assunto da Logística Reversa das Embalagens dos Agrotóxicos, instituídas pelo Governo, determinou-se responsabilidades partilhadas entre a indústria e poder público, canais de distribuição e agricultores onde a regra é: após o consumo dos agrotóxicos, o produtor deverá fazer a tríplice lavagem ou lavagem sob-pressão das embalagens para a entrega nos postos de recolhimento e perfurando-a para não haver a sua reutilização (COMETTI, 2009, p.15).

O gerenciamento de resíduos de uma forma direta ou até indireta nos mostra que o lixo é um problema cada vez mais complexo, ainda que o programa (PNRS) não atinja a meta a expectativa é de que ocorra dentro da realidade que o Brasil está inserido nesse momento. Todos devem ter a consciência de que o lixo é um problema de todos, inclusive dos consumidores, daí, a necessidade de

conscientização e do envolvimento deles no processo de logística reversa para que se obtenham melhores resultados.

Deve-se envolver e preparar o consumidor sobre os reais efeitos dessas ações, incentivando a produção e o consumo de materiais recicláveis e cobrar das empresas uma postura cada vez mais sustentável no processo.

Muitas vezes o problema, que no caso é o crescente consumo e os elevados volumes de produção dos últimos anos que nos forçam a inovar no modelo tanto de produção, quanto de descarte e reaproveitamento. Com isso a logística reversa vem sendo entendida como uma alternativa de redução de custos e não mais como despesas, onde cada vez mais as organizações estão percebendo que as estratégias sustentáveis são essenciais para uma empresa se manter competitiva.

Prova disso, é o fato de que apesar da logística reversa ser muitas vezes trabalhosa e custosa, mesmo assim podem gerar oportunidades de crescimento, sendo pela boa imagem causada ao cliente pela sua ação sustentável, como também pelo fato econômico, de que o cliente terá que retornar até a loja novamente para o descarte correto e isso pode incentivar a novas compras.

Nos últimos anos, inúmeras mudanças estão ocorrendo em diversos setores da economia e a questão ambiental deixou de ser uma opção e passou a se tornar palavra de ordem devendo ser cumprida a risca, por empresas que desejam continuar crescendo, isso se deve em grande parte a globalização, que fez com que o consumo aumentasse de forma elevada.

No setor da agricultura o maior problema vem sendo o pós consumo, ou seja, o descarte das embalagens de agrotóxicos, que o governo vem mobilizando, cobrando e buscando alternativas por parte de todos os elos da cadeia, para que se crie uma nova filosofia responsável e ambientalmente correta.

Cenário comum em muitas partes do Brasil, segundo Rando (2011) o aumento significativo da produtividade no campo explica-se, em grande parte, pelos níveis tecnológicos crescentes adotados pelos produtores rurais ano após ano. Este desempenho contribui para que o agronegócio responda por cerca de 30% do PIB do País atualmente.

A incidência de danos ambientais cresce no mesmo ritmo em que aumenta o consumo de agrotóxicos. Dessa forma mais ações de conscientização são necessárias para que a população fique ciente da sua importância nesse ciclo da cadeia, pois segundo o INPEV restos do produto podem contaminar o solo e lençóis

freáticos e, também, problemas de saúde, uma vez que reutilizar as embalagens ou as reciclar sem critério pode prejudicar as pessoas e animais.

Ainda analisando esse cenário e para que essa cadeia funcionasse de forma integrada para o melhor aproveitamento da logística reversa de embalagens de agrotóxicos, foi preciso centralizar seu gerenciamento onde em 2002 surgiu o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) uma entidade sem fins lucrativos que representa os fabricantes de defensivos agrícolas, que veio para atuar na estruturação, gerenciamento e disseminação de informações relativas ao programa de logística reversa de embalagens vazias daqueles produtos, denominado Sistema Campo Limpo.

O sucesso do sistema, em funcionamento há nove anos, transformou o setor agrícola em referência e líder absoluto para a implantação da política nacional de na destinação de embalagens vazias de defensivos agrícolas, modelo para a zona urbana e programas similares de gestão de diversos tipos de resíduos e motivo de orgulho para o País. O sistema campo limpo segundo Rando (2011) já retirou do ambiente, mais de 250 mil toneladas de embalagens de defensivos agrícolas pós-consumo, com quantidades crescentes ano após ano. Por isso, o Sistema é reconhecido como um dos mais eficientes programas de logística reversa de resíduos sólidos do mundo.

A pesquisa tem como objetivo geral descrever as soluções de logística reversa no descarte de embalagens vazias de agrotóxicos e como objetivos específicos definir logística reversa, identificando suas etapas e demonstrando o ciclo de vida pós-consumo, destacando as soluções já existentes no setor.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LOGISTICA REVERSA

A logística reversa vai além do conceito de que o ciclo de vida de um produto acaba no cliente final. Pois produtos que por diversas razões se tornam obsoletos, sem utilidade ou até mesmo porque estão vencidos, devem retornar ao seu ponto de origem, para que possam ser descartados de forma correta, reparados ou reaproveitados em um processo de reciclagem e voltar ao ciclo produtivo em forma de matéria prima.

Segundo Adlmaier e Sellitto (2007) :

A logística reversa vem sendo reconhecida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes ao retorno de bens ao seu ciclo produtivo de origem ou à sua destinação, como matéria-prima, a outro ciclo produtivo. O bem pode retornar em forma próxima à original, como retorno pós-vendas, ou em forma de resíduos, rejeitos ou refugos, como retorno pós-consumo. O retorno pós-vendas é devido, principalmente, a problemas de qualidade, tais como defeitos de fabricação ou erros de projeto, e a problemas comerciais, tais como erros de expedição, consignações não requisitadas, sobras de promoções, obsolescência tecnológica ou de moda e perda de validade. O retorno pós-consumo se dá, principalmente, pela incapacidade de quem consome o bem de dar destinação adequada às partes resultantes do consumo ou aos resíduos.

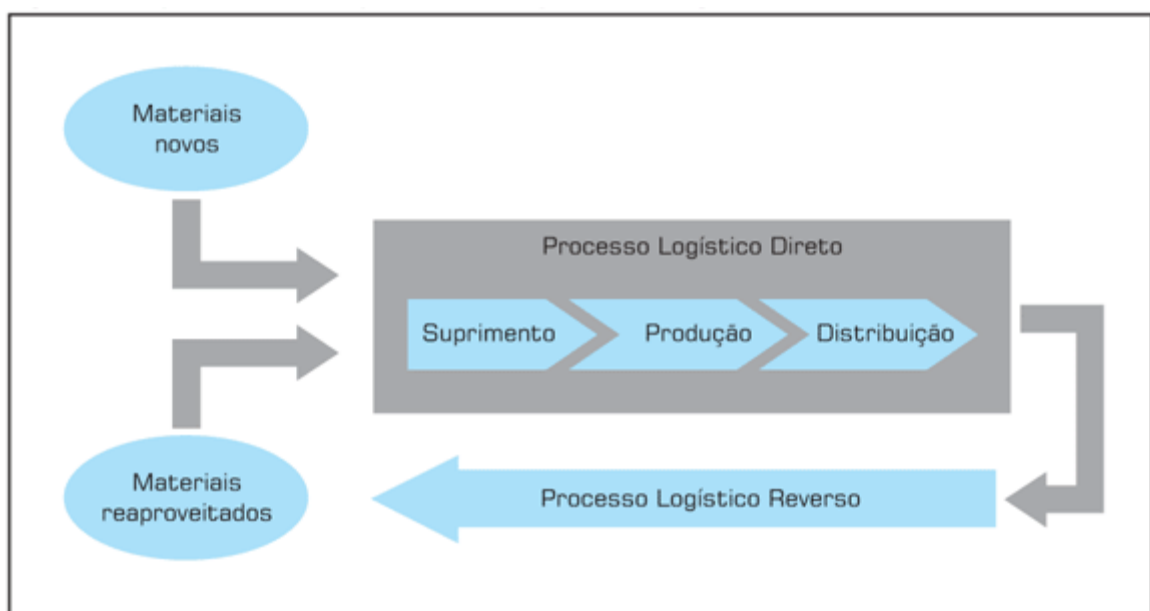


Figura 1: Representação esquemática do processo logístico direto e reverso.
Fonte: Lacerda (apud ADLMAIER E SALLITTO, 2007).

Há muito se fala em reciclagem e reaproveitamento dos materiais utilizados. Esta questão se tornou foco no meio empresarial, e vários fatores cada vez mais as destacam, estimulando a responsabilidade da empresa sobre o fim da vida de seu produto. (MARA, 2011, p.1)

Em um mundo cada vez mais consumista, baseado num processo linear de consumo, onde nos preocupamos mais em saber da onde vêm as coisas e esquecemos nos preocupar para onde elas vão, nos leva a pensar que este modelo de sistema está em crise, pois não é possível ser gerido num planeta como o nosso, ou seja, finito.

Estamos desmatando florestas, extraindo cada vez mais minerais, entre outras fontes de recursos, acabando com a água e ainda exterminando os animais, ou seja, estamos acabando com nossas fontes de recursos naturais, nos levando há uma enorme escassez de matérias primas. E à medida que as corporações crescem e o consumo aumenta essa situação tende a se agravar ainda mais, por isso pensar em logística reversa se torna algo essencial nos dias de hoje.

Segundo Adlmaier e Sellitto (2007, p.3) logística reversa é o movimento de bens que partem do consumidor e seguem em direção ao produtor, em um canal de distribuição que opera na direção oposta à original.

Este fluxo logístico reverso já se tornou comum em alguns setores da indústria. Por exemplo, fabricantes de bebidas têm que gerenciar todo o retorno de embalagens (garrafas) dos pontos de venda até seus centros de distribuição, as siderúrgicas usam como insumo em grande parte de sua produção a sucata gerada por seus consumidores, e para isso possuem centros coletores de carga. A indústria de latas de alumínio é notável no seu grande aproveitamento de matéria prima reciclada, tendo desenvolvido meios inovadores na coleta de latas descartadas (LACERDA, 2011, p.1).

Muito se fala em reciclagem e reaproveitamento dos materiais utilizados, esta questão vem ganhado força no meio empresarial e as empresas passam a ter uma nova visão sobre suas responsabilidades no ciclo de vida de seus produtos, podemos nos atentar a essa crescente mudança de comportamento observando o aumento do número de empresas que buscam se enquadrar diante das normatizações propostas pela ISO (*International Organization for Standardization*), almejando receber os certificados de qualidade, dentre eles principalmente o da ISO 14000, que estabelece diretrizes para o sistema de gestão ambiental dentro da

empresa.

Segundo Mara (2011, p.1) empresas incentivadas pelas Normas ISO 14000 e preocupadas com a gestão ambiental, também conhecida como "logística verde", começa a reciclar materiais e embalagens descartáveis, como latas de alumínio, garrafas plásticas e caixas de papelão, entre outras, que passaram a se destacar como matéria-prima e deixaram de ser tratadas como lixo. Dessa forma, podemos observar a logística reversa no processo de reciclagem, uma vez que esses materiais retornam aos diferentes centros produtivos em forma de matéria prima.

Ainda segundo Leite (2003 apud ADLAMAIER E SALLITTO, 2007, p.3) para que se compreenda a motivação das operações reversas, deseja-se revisitar algumas das definições e considerações acerca de logística reversa que foram encontradas na literatura. O conceito de logística reversa ainda está em evolução e ainda não se chegou a uma visão unificada, portanto entende-se que valha a pena agregar múltiplas perspectivas. De uma perspectiva gerencial, a logística reversa pode ser tratada como um sistema a ser gerenciado e as técnicas nela usadas podem ser integradas, formando a RLM (*reverse logistics management*, gestão da logística reversa).

Logística Reversa é um termo bastante genérico. Em seu sentido mais amplo, significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais. Logística Reversa se refere a todas as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais e peças usadas a fim de assegurar uma recuperação sustentável (amigável ao meio ambiente). Como procedimento logístico, diz respeito ao fluxo de materiais que voltam à empresa por algum motivo (devoluções de clientes retornam de embalagens, retorno de produtos e/ou materiais para atender à legislação). Como é uma área que normalmente não envolve lucro (ao contrário, apenas custos), muitas empresas não lhe dão a mesma atenção que ao fluxo de saída normal de produtos. Mesmo a literatura técnica sobre logística só agora começa a se preocupar com o tema (MARA, 2011, p.1).

Assim como para Adlmaier e Sellitto (2007, p.4) o crescente interesse pela proteção ambiental aportou novas necessidades aos processos logísticos. Na Europa, o enfoque ambiental dado à logística reversa é apoiado por diretrizes legais para transporte e descarte de embalagens. Alguns países possuem legislação acerca do retorno de embalagens, tanto para reutilização quanto para descarte das mesmas. No Brasil, a legislação exige o retorno de produtos considerados perigosos após o término da vida útil, por conter metais pesados, tais como pilhas e baterias, e de produtos considerados problemáticos, devido às poucas opções de tratamento,

como pneus. Nestes casos, a responsabilidade pela logística e pelo tratamento dos resíduos é do fabricante.

Já para LACERDA (2011, p.1) a logística reversa não é nenhum fenômeno novo e exemplos como o do uso de sucata na produção e reciclagem de vidro tem sido praticado há bastante tempo. Por outro lado, tem-se observado que o escopo e a escala das atividades de reciclagem e reaproveitamento de produtos e embalagens têm aumentado consideravelmente nos últimos anos. Algumas das causas para isto são discutidas abaixo:

- a) questões ambientais: existe uma clara tendência de que a legislação ambiental caminhe no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos. Isto significa ser legalmente responsável pelo seu destino após a entrega dos produtos aos clientes e do impacto que estes produzem no meio ambiente. Um segundo aspecto diz respeito ao aumento da consciência ecológica dos consumidores que esperam que as empresas reduzam os impactos negativos de sua atividade ao meio ambiente. Isto tem gerado ações por parte de algumas empresas que visam comunicar o público uma imagem “institucional ecologicamente correta”;
- b) concorrência – diferenciação por serviço: os varejistas acreditam que os clientes valorizam as empresas que possuem políticas mais liberais de retorno de produtos. Esta é uma vantagem percebida onde os fornecedores ou varejistas assumem os riscos pela existência de produtos danificados. Isto envolve, é claro, uma estrutura para recebimento, classificação e expedição de produtos retornados. Esta é uma tendência que se reforça pela existência da lei de defesa dos consumidores, garantindo-lhes o direito de devolução ou troca;
- c) redução de custo: as iniciativas relacionadas à logística reversa têm trazido consideráveis retornos para as empresas. Economias com a utilização de embalagens retornáveis ou com o reaproveitamento de materiais para produção têm trazido ganhos que estimulam cada vez mais novas iniciativas. Além disto, os esforços em desenvolvimento e melhorias nos

processos de logística reversa podem produzir também retornos consideráveis, que justificam os investimentos realizados.

Conforme descrito por Adlmaier e Sellitto (2007, p.2) a logística reversa se insere em um processo de revisão conceitual da manufatura, na medida em que esta passou a discutir os impactos econômicos e ambientais da produção mais limpa em suas estratégias de negócios. Gaither e Frazier (2002) apresentam exemplos de empresas que mudaram estratégias de manufatura e logística e obtiveram benefícios econômicos e ambientais. Leite e Brito (2003) apontam a logística reversa como oportunidade de gerar valor a clientes, seja pela coleta e processamento de resíduos potencialmente perigosos, seja dando nova destinação a bens já utilizados, mas que ainda possuem algum tipo de valor.

Na avaliação de Castro (2013, p.24) dados estatísticos indicam que, nos Estados Unidos, 60% do volume produzido são descartados em menos de um ano. Do ponto de vista ecológico e de tratamento, é inimaginável pensar no custo de todo esse processo, Castro ainda destaca o trabalho de logística reversa realizado pela China, um dos fatores predominantes para os baixos custos diversos produtos que o país fabrica.

Para Leite (2013, p. 24) afirma que para o conselho de logística reversa do Brasil (CLRB) a PNRS é extremamente positiva e surgiu no momento certo. Na Europa, a regulamentação para embalagens ocorreu em 1983 e para eletroeletrônicos, em 2006. Em 2010, veio a política do Brasil dando aos empresários a responsabilidade do destino correto aos produtos que eles levam ao mercado, de forma compartilhada por toda a cadeia.

Ainda segundo Guerreiro (2013, p. 24) com base em um levantamento feito em 1999 nos Estados Unidos, estima-se que a logística reversa movimente em torno de R\$ 18 bilhões ao ano no Brasil, grande parte correspondente ao processo de pós-venda. Calcula-se, ainda, que o país gere um milhão de toneladas anuais só de eletrônicos, dos quais se reciclam 1% a 3%.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, até 2014, os lixões deverão ser extintos no país.

“Segundo a legislação vigente, pilhas, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e luz mista, óleos lubrificantes, baterias, pneus, agrotóxicos (embalagens e resíduos), produtos eletrônicos e seus componentes (embalagens em geral – algumas localidades, como São Paulo (SP) e Londrina (PR), incluem tintas, vernizes e solventes – estão

sujeitos à logística reversa. Itens que não incluem nestas categorias não precisam ser recolhidos por determinação legal” (GUERREIRO, 2013, p.24).

O maior problema apontado por Caldwell (1999 apud MARA, 2011, p.5) é a falta de sistemas informatizados que permitam a integração da Logística Reversa ao fluxo normal de distribuição. Por esta razão, muitas empresas desenvolvem sistemas próprios ou terceirizam este setor para firmas especializadas, mais capacitadas a lidar com o processo.

Para incentivar, facilitar e expandir a reciclagem de resíduos no país, o CONAMA estabeleceu um código de cores para os diferentes tipos de resíduos, como pode ser verificado na figura 2.



Figura 2- Código de cores
Fonte: Preserve Sim

Em relação ao gerenciamento de gestão de resíduos, devem ser levados em conta os princípios dos 5R's: repensar, reduzir, reaproveitar, reciclar e recusar consumir, para uma melhor gestão sustentável.

2.1.1 Logística Convencional X Logística Reversa X Logística Reversa Sustentável

A palavra logística vem do grego “logístikos” e do latim “logísticus” onde ambos significam raciocínio e cálculo no sentido matemático, teve seus primeiros indícios em atividades militares na Grécia antiga, quando grandes exércitos se deslocavam a grandes distâncias para combater e conquistar terras e riquezas, e teve seu aperfeiçoamento na França, vindo do verbo “loger” (alojar ou acolher), onde teve grande destaque ao ser usado por Napoleão Bonaparte (MENDES et al, 2012 p.17).

Na Cadeia Logística convencional os produtos são puxados pelo sistema, enquanto que na logística reversa existe uma combinação entre puxar e empurrar os produtos pela cadeia de suprimentos. Isto acontece, pois, em muitos casos há uma legislação que aumenta a responsabilidade do produtor. Os fluxos logísticos reversos não se dispõem de forma divergente, como os fluxos convencionais, mas sim, podem ser divergentes e convergentes ao mesmo tempo (MARA, 2011, p.2).

Para Lacerda (2011, p.4):

“A natureza do processo de logística reversa, ou seja, quais as atividades que serão realizadas dependem do tipo de material e do motivo pelo qual estes entram no sistema. Os materiais podem ser divididos em dois grandes grupos: produtos e embalagens. No caso de produtos, os fluxos de logística reversa se darão pela necessidade de reparo, reciclagem, ou porque simplesmente os clientes os retornam”.

Segundo Mara (2011, p.2) os fluxos de retorno seguem um diagrama de processamento pré-definido, no qual os produtos (descartados) são transformados em produtos secundários, componentes e materiais. Os processos de produção aparecem incorporados à rede de distribuição. Ao contrário do processo convencional, o processo reverso possui um nível de incerteza bastante alto. Questões como qualidade e demandas tornam-se difíceis de controlar.

De acordo com Lacerda (2002, apud BOLDRIN,2007, p.33) o reaproveitamento dos produtos e embalagens tem aumentado nos últimos anos, principalmente ocasionados pelas questões ambientais, pela concorrência diferenciação por serviço e pela redução de custos. Tornando a logística reversa vital para o processo de gestão ambiental, na medida em que agiliza o fluxo de mercadorias já utilizadas.

A primeira diferença é que a logística tradicional segundo Krikke, (1998, p. 154 apud DAHER, SOTA e PALLAVICINI, 2006, p. 9) à frente é um sistema onde os produtos são puxados (“pull system”), enquanto que na Logística Reversa existe uma combinação entre puxar e empurrar os produtos pela cadeia de suprimentos.[...] Como resultado de uma legislação mais restritiva e a maior responsabilidade do produtor, na Logística Reversa, a quantidade de lixo produzido (e a distinção entre o que é reciclável do que é lixo indesejado) não pode ser influenciada pelo produtor e deverá ser igualada à demanda de produtos, já que a quantidade de descarte já é limitada em muitos países.

Em segundo lugar, os fluxos tradicionais de logística são basicamente divergentes, enquanto que os fluxos reversos podem ser fortemente convergentes e divergentes ao mesmo tempo.

Terceiro, os fluxos de retorno seguem um diagrama de processamento pré-definido, no qual produtos descartados são transformados em produtos secundários, componentes e materiais. No fluxo normal, esta transformação acontece em uma unidade de produção, que serve como fornecedora da rede.

Por último, na Logística Reversa, os processos de transformação tendem a ser incorporados na rede de distribuição, cobrindo todo o processo de ‘produção’, da oferta (descarte) à demanda (reutilização).

Reforçado por Lambert, Stok e Ellram (1998 apud BOLDRIN et al., 2007, p.32) considerando que o conceito de logística reversa trata de questões muito mais ampla que o simples *recall*, tais como redução na quantidade de matérias-primas ou energias usadas, principalmente em se tratando de recursos naturais não renováveis, proporcionando condições para a implementação da reciclagem, substituição e reutilização de embalagens e dispositivos adequada de resíduos.

Ainda segundo o inpEV (2012), “logística reversa é um conceito que diz que as empresas responsáveis por colocar um produto no mercado também devem se responsabilizar pela forma como esse produto é descartado”.

2.1.2 Ciclo de Vida dos Produtos

Segundo Lafuente (2011, p. 8) o setor empresarial deverá medir e administrar o uso de recursos não renováveis em todo o ciclo de vida de suas operações e

produtos.

Na gestão de resíduos sólidos a ACV pode ser uma importante ferramenta de planejamento, tomada de decisões e otimização do sistema (MANSOR, 2010, p.26).

Um planejamento de logística reversa envolve praticamente os mesmos elementos de um plano logístico convencional: nível de serviço, armazenagem, transporte, nível de estoques, fluxo de materiais e sistema de informações (MARA, 2011, p.7).

De acordo com Lacerda (2011, p.2) por traz do conceito de logística reversa está um conceito mais amplo que é o do “ciclo de vida”. A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados.

Não se pode mais considerar todo lixo como resto inútil, mas, sim, como algo que pode ser transformado em nova matéria-prima para retornar ao ciclo produtivo.

Devido a legislação ambiental, cada vez mais rígida, a responsabilidade do fabricante sobre o produto está aumentando. Além do refugo gerado em seu próprio processo produtivo, o fabricante esta sendo responsabilizado pelo produto até o final de sua vida útil. Isto tem ampliado uma atividade que até então era restrita a suas premissas.

A tabela 1 abaixo mostra taxas de retorno devido a clientes, típicas de algumas indústrias. É possível notar que as taxas de retorno são bastante variáveis por indústria e que, em algumas delas, como na venda por catálogos, o gerenciamento eficiente do fluxo reverso é fundamental para o negócio (LACERDA, 2011, p.4)

Indústria	Percentual de retorno
Vendas por Catálogo	18-35%
Computadores	10-20%
Impressoras	4-8%
Peças automotivas	4-6%
Produtos Eletrônicos	4-5%

Tabela 1 – Percentual de retorno de produto
Fonte: LACERDA, 2011

Embora a logística reversa se mostre trabalhosa e custosa, pode gerar, também, oportunidades de crescimento. A oferta deste serviço pode ser um diferencial para o lojista, tanto em termos de imagem, como em termos econômicos, já que é uma forma de levar o cliente para a loja e incentivar novas compras (GUERREIRO, 2013, P.34).

Para Mara (2011, p. 10):

“O que se percebe é que é apenas uma questão de tempo até que a logística reversa ocupe posição de destaque nas empresas. As empresas que forem mais rápidas terão uma maior vantagem competitiva sobre as que demorarem a implementar o gerenciamento do fluxo reverso, vantagem que pode ser traduzida em custos menores ou melhora no serviço ao consumidor. Uma integração da cadeia de suprimentos também se fará necessária. O fluxo reverso de produtos deverá ser considerado na coordenação logística entre as empresas”.

O fluxo reverso de produtos também pode ser usado para manter os estoques reduzidos, diminuindo o risco com a manutenção de itens de baixo giro. Esta é uma prática comum na indústria fonográfica. Como esta indústria trabalha com grande número de itens e grande número de lançamentos, o risco dos varejistas ao adquirir estoque se torna muito alto. Para incentivar a compra de todo o mix de produtos algumas empresas aceitam a devolução de itens que não tiverem bom comportamento de venda. Embora este custo da devolução seja significativo, acredita-se que as perdas de vendas seriam bem maiores caso não se adotasse esta prática (LACERDA, 2011, p.5)

Dependendo de como o processo de logística reversa é planejado e controlado, este terá uma maior ou menor eficiência. Alguns dos fatores identificados como sendo críticos e que contribuem positivamente para o desempenho do sistema de logística reversa são comentados abaixo:



Figura 3 – Fatores críticos para a eficiência do processo de logística reversa
Fonte: LACERDA, 2011

- a) bons controles de entrada: no início do processo de logística reversa é preciso identificar corretamente o estado dos materiais que retornam, para que estes possam seguir o fluxo reverso correto ou mesmo impedir que materiais que não devam entrar no fluxo o façam. Por exemplo, identificando produtos que poderão ser revendidos, reconicionados ou que terão que ser totalmente reciclados. Sistemas de logística reversa que não possuem bons controles de entrada dificultam todo o processo subsequente, gerando retrabalho. Podem também ser fonte de atritos entre fornecedores e clientes pela falta de confiança sobre as causas dos retornos. Treinamento de pessoal é questão chave para obtenção de bons controles de entrada.
- b) processos padronizados e mapeados: uma das maiores dificuldades na logística reversa é que ela é tratada como um processo esporádico, contingencial e não como um processo regular. Ter processos corretamente mapeados e procedimentos formalizados é condição fundamental para se obter controle e conseguir melhorias;
- c) *tempo de ciclo reduzidos*: tempo de ciclo se refere ao tempo entre a identificação da necessidade de reciclagem, disposição ou retorno de produtos e seu efetivo processamento. Tempo de ciclos longos adicionam custos desnecessários porque atrasam a geração de caixa (pela venda de sucata, por exemplo) e ocupam espaço, dentre outras aspectos. Fatores que levam a altos tempos de ciclo são controles de entrada ineficiente, falta de estrutura (equipamentos, pessoas) dedicada ao fluxo reverso e falta de procedimentos claros para tratar as “exceções” que são, na verdade, bastante freqüentes;
- d) *sistemas de informação*: a capacidade de rastreamento de retornos, medição dos tempos de ciclo, medição do desempenho de fornecedores (avarias nos produtos, por exemplo) permite obter informações cruciais para negociação, melhoria de desempenho e identificação de abusos dos consumidores no retorno de produtos. Construir ou mesmo adquirir estes sistemas

de informação é um grande desafio. Praticamente inexistem no mercado sistemas capazes de lidar com o nível de variações e flexibilidade exigida pelo processo de logística reversa;

- e) *rede logística planejada*: da mesma forma que no processo logístico direto, a implementação de processos logísticos reversos requer a definição de uma infraestrutura logística adequada para lidar com os fluxos de entrada de materiais usados e fluxos de saída de materiais processados. Instalações de processamento, armazenagem e sistemas de transporte devem ser desenvolvidas para ligar de forma eficiente os pontos de consumo, onde os materiais usados devem ser coletados até as instalações onde serão utilizados no futuro. Questões de escala de movimentação e até mesmo falta de correto planejamento podem levar com que as mesmas instalações usadas no fluxo direto sejam utilizadas no fluxo reverso, o que nem sempre é a melhor opção. Instalações centralizadas dedicadas ao recebimento, separação, armazenagem, processamento, embalagem e expedição de materiais retornados podem ser uma boa solução, desde que haja escala suficiente;
- f) *relações colaborativas entre clientes e fornecedores*: no contexto dos fluxos reversos que existem entre varejistas e indústrias, onde ocorrem devoluções causadas por produtos danificados, surgem questões relacionadas ao nível de confiança entre as partes envolvidas. São comuns conflitos relacionados à interpretação de quem é a responsabilidade sobre os danos causados aos produtos. Os varejistas tendem a considerar que os danos são causados por problemas no transporte ou mesmo por defeitos de fabricação. Os fornecedores podem suspeitar que esteja havendo abuso por parte do varejista ou que isto é consequência de um mau planejamento. Em situações extremas, isto pode gerar disfunções como a recusa para aceitar devoluções, o atraso para creditar as devoluções e a adoção de medidas de controle dispendiosas. Fica claro que

práticas mais avançadas de logística reversa só poderão ser implementadas se as organizações envolvidas na logística reversa desenvolverem relações mais colaborativas.

Até pouco tempo atrás o ciclo de vida dos produtos era determinado por sua utilização e função, onde se pensava unicamente em sua utilidade, conforme podemos observar na figura 4.

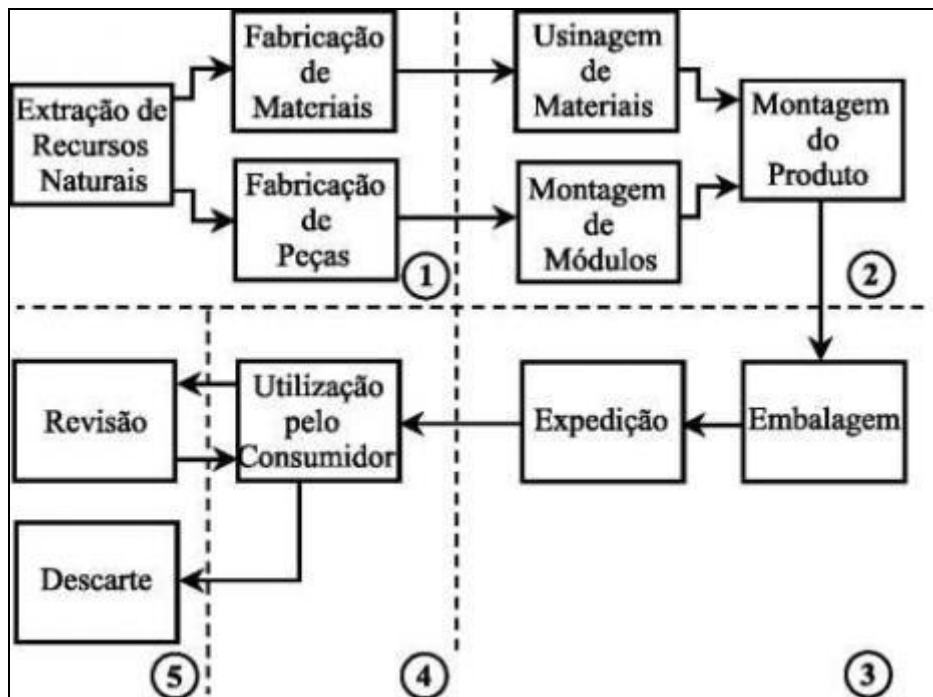


Figura 4 – Avaliação de ciclo de vida.
Fonte: Qualidade online

As informações acima analisadas pelos gestores das companhias não deixaram de existir, apenas o que vem ocorrendo é a maior complexidade das informações, pensando-se na concepção dos produtos, de forma a prever sua utilização após a finalização de sua utilidade primária para o público alvo inicial.

Tendo-se como base a figura 5 abaixo ilustrada:

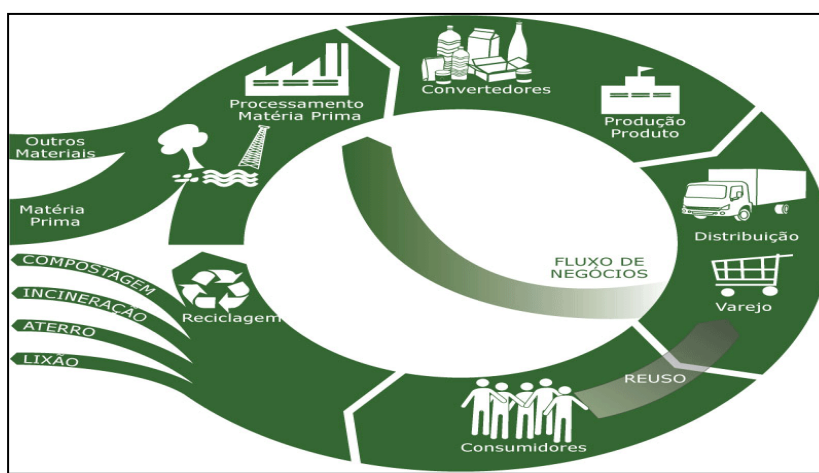


Figura 5 – Logística reversa de embalagens
Fonte: Quartim, 2010.

Todo o ciclo acima detalhado passou ainda a ser de responsabilidade da empresa fabricante e ainda com responsabilidade solidária dos estabelecimentos que os comercializam. Desta forma ao analisar a viabilidade técnica e econômica dos produtos comercializados as empresas estão passando a levar em conta os custos com sua utilização futura, ou em alguns casos, a receita futura que os produtos podem gerar com sua reutilização ou reciclagem.

As empresas segundo Quartim (2010) estão cada vez mais acompanhando o ciclo de vida de seus produtos para aumentar ainda mais a eficiência de todo o processo produtivo e observando os impactos que cada fase pode ter no meio ambiente. As novas regulamentações ambientais, em especial as referentes aos resíduos, vêm obrigando a logística a operar nos seus cálculos com os “custos e os benefícios externos”.

Essas novas definições de logística reversa apresentada ao decorrer da pesquisa, onde os pesquisadores nos mostram uma visão de agregação de valor a produtos que seriam descartados para que possam ser inseridos novamente no ciclo produtivo e de negócio, ou em muitas das vezes, obterem um descarte mais adequado.

2.1.3 LEGISLAÇÃO

Sancionada em 02 de agosto de 2010, pelo então presidente Luiz Inácio Lula da Silva a lei 12.305 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), onde descreve o conceito abaixo:

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.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) lei 12.305, tem por objetivo dar finalidade correta para resíduos diversos, prevendo a eliminação de lixões, redução da poluição e da contaminação ambiental. Um dos principais pontos determinados pela política é a obrigatoriedade da logística reversa, prática que prevê o retorno de materiais e resíduos de produtos pós-consumo ao fabricante, para seu reaproveitamento ou descarte correto (GUERREIRO, 2013, P.23).

Conforme descrito, a logística reversa deve ser executada pelos seguintes estabelecimentos:

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 Sisnama, do SNVS e do Suasa, 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 compromissos 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 extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Como a grande maioria dos produtos tem embalagem de alguma forma para serem comercializados, verificamos que a maior parte das indústrias e, estabelecimentos de comércio devem implementar a logística reversa para estas embalagens, ou ainda, formar parcerias para que as embalagens ou produtos possam retornar a cadeia produtiva, serem reciclados ou dispostos de forma adequada.

A logística reversa pode de ainda ser operacionalizada conforme descrito abaixo:

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos

produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do **caput** e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

- I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;
- II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
- III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

Sendo que os estabelecimentos de comércio devem receber as embalagens e produtos descritos acima de seus consumidores finais, e os fabricantes ou importadores devem manter junto a estes estabelecimentos uma logística para devolução dos resíduos de seus produtos ou embalagens dos mesmos.

A produção, utilização, comercialização, exportação e importação de produtos agrotóxicos passaram a ser disciplinados pela Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências (Compêndio de Defensivos Agrícolas, 1999 apud NAGATA; VIEIRA; SILVA, 2010).

Não obstante, o setor fitossanitário juntamente com entidades técnicas e de controle ambiental desde 1992 desenvolveu processos pilotos específico no tratamento das embalagens, procurando uma solução mais definitiva para as embalagens vazias de agrotóxicos. Até que, no ano de 2000, foi criada a Lei Federal nº 9.974/00 que disciplina a destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários, determinando responsabilidades a todos os agentes atuantes na produção agrícola do Brasil, ou seja, aos diversos elos da cadeia Logística, sendo eles os agricultores, canais de distribuição, indústria e o poder público, “uma vez estabelecidos os canais de distribuição e seus respectivos padrões de serviço, cabe à cadeia logística a missão de estruturar-se para garantir seu cumprimento” (FLEURY, 2000 apud NAGATA; VIEIRA; SILVA, 2010).

2.2 AGRICULTURA NO BRASIL

As principais transformações ocorridas na agricultura mundial segundo Nunes (2007) tiveram início com a Revolução Verde, iniciada após o fim da Segunda Guerra Mundial, e seguiu com as transformações mais recentes, em curso a partir

do início dos anos 90, marcada pela globalização econômica e pela constituição de grandes empresas, agroindústrias e varejistas, que controlam o mercado mundial.

Ainda segundo Nunes (2007):

A agricultura mundial passou, a partir da segunda guerra mundial, por uma série de transformações decorrentes do processo de modernização, conhecida como Revolução Verde. A modernização consistiu na utilização de máquinas, insumos e técnicas produtivas que permitiram aumentar a produtividade do trabalho e da terra. A Revolução Verde permitiu um pequeno aumento da oferta per capita mundial de alimentos. Esse aumento ocorreu ao mesmo tempo em que a população mundial crescia, a população rural decrescia e a área agrícola se reduzia (1,91% entre 1975 e 2005).

O Brasil está entre os maiores produtores de alimentos do mundo. A agricultura é responsável por 33% do PIB (IBGE), sendo uma atividade tão lucrativa e positiva, tornando-se um dos setores mais importantes da economia brasileira. Devido ao crescimento demasiado da população, manter altos níveis de produtividade tem sido o grande desafio para este setor, que busca desenvolver-se de forma que o meio ambiente não seja agredido. A conservação do meio ambiente, unidades agrícolas lucrativas e criação de comunidades formam a agricultura sustentável (NAGATA; VIEIRA; SILVA, 2010).

Segundo Nagata; Vieira; Silva (2010):

As tecnologias aplicadas nos processos de plantio, cultivo e colheita permitiram uma maior produção em volume e área plantada o que gerou maior utilização de produtos fitossanitários e, conseqüentemente, um maior volume de embalagens vazias dispensadas, tornando-se um grande problema para o meio ambiente. No Brasil até pouco tempo atrás as embalagens eram jogadas nos rios e em aterros nos campos e fossos para lixo tóxicos (Compêndio de Defensivos Agrícolas, 1999), causando danos ao meio ambiente e à saúde humana ou animal. Os defensivos agrícolas apresentam riscos de contaminação de solos se descartados de maneira incorreta e sem os cuidados necessários. O solo é um recurso natural que tem forte relação com a qualidade ambiental, pois “a vida dos biomas dependerá dele em grande escala, como dele dependem os habitats das espécies animais e variedades da paisagem, as grandes florestas e as plantações de subsistência” (MILARÉ, 2000). Mas, quando devidamente devolvidas, pode-se assegurar o respeito pela saúde humana, pelo meio ambiente e também agregação de valor a agricultura sustentável.

O crescimento da produção agrícola no Brasil se dava, basicamente, até a década de 50, por conta da expansão da área cultivada. A partir da década de 60, o uso de máquinas, adubos e defensivos químicos, passaram a ter, também, importância no aumento da produção agrícola. De acordo com os parâmetros da

“Revolução Verde”, incorporou-se um pacote tecnológico à agricultura, tendo a mudança da base técnica resultante passada a ser conhecida como modernização da agricultura brasileira (AGARA; SANTOS, 1986).

2.3 AGROTÓXICO

Para Mendes et al (2012, p.19) é um tipo de insumo agrícola que pode ser definido como quaisquer produtos de natureza biológica, física ou química, que tenha a função de exterminar pragas, doenças ou ervas daninhas.

De acordo com Barrigosi:

“A Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, agrotóxicos são os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento dos produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. A lei dispõe sobre as atividades realizadas com agrotóxicos no território nacional, desde a sua produção ou importação até o destino final de seus resíduos e embalagens. As disposições dessa lei foram regulamentadas pelo Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Outros aspectos do uso de agrotóxicos dispostos nas leis incluem: classificação, certificação de prestadores de serviços, transporte, aplicação, segurança para os trabalhadores e destino final dos resíduos e embalagens vazias”.

Ainda segundo Spadotto et. al (2004 apud Cometti 2009,p.15) os agrotóxicos são moléculas sintetizadas, utilizadas para afetar determinadas reações bioquímicas de insetos, micro-organismo, animais e plantas que se quer controlar ou eliminar numa cultura agrícola.

Podem ser: Pesticidas ou Praguicidas (combatem insetos em geral), fungicidas (atingem os fungos), herbicidas (eliminam as plantas invasoras como as daninhas). São produtos usados nas lavouras, na pecuária e até mesmo no ambiente doméstico, como: Inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, bactericidas e vermífugos (AMBIENTE BRASIL, 2012 apud MENDES et al 2012).

A classificação dos agrotóxicos, por finalidade de uso, é definida pelo poder de ação do ingrediente ativo sobre organismos-alvo, como: inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, reguladores e inibidores de crescimento, etc. Dentre essas classes, as três principais, que representaram cerca de 95% do consumo mundial de

agrotóxicos, em 2007, são os herbicidas (48%) inseticidas (25%) e fungicidas (22%) (Agrow, 2007 apud TERRA e PELAEZ, 2000 p. 4).

Em contrapartida o uso excessivo de agrotóxicos levou à contaminação dos recursos hídricos do país e, principalmente, à contaminação do homem, que aplica os agrotóxicos e que ingere os alimentos contaminados. O uso intensivo e inadequado de agrotóxicos ainda trouxe um processo de resistência de pragas, ervas infestantes e doenças (até 1958, eram conhecidas 193 pragas no Brasil; em 1976, o número total de pragas conhecidas na agricultura era 593). Apesar de serem grandes as distorções ambientais advindas da modernização da agricultura, inadequada aos padrões brasileiros, o caráter mais doloroso dessa modernização diz respeito aos impactos sociais no campo brasileiro (AGRA; SANTOS, 2011).

A partir da Lei Federal nº 9.974 de 2000 e do Decreto Federal nº 4.074 de 2002, que trata do assunto da Logística Reversa das Embalagens dos Agrotóxicos, instituídas pelo Governo, determinou-se responsabilidades partilhadas entre a indústria e poder público, canais de distribuição e agricultores onde a regra é: após o consumo dos agrotóxicos, o produtor deverá fazer a tríplice lavagem ou lavagem sob-pressão das embalagens para a entrega nos postos de recolhimento e perfurando-a para não haver a sua reutilização.

De acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA) os agrotóxicos podem ser divididos em duas categorias:

- a) agrícolas: destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens e nas florestas plantadas - cujos registros são concedidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente;
- b) não - agrícolas: destinados ao uso na proteção de florestas nativas, outros ecossistemas ou de ambientes hídricos - cujos registros atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Saúde. Ou destinados ao uso em ambientes urbanos e industriais, domiciliares, públicos ou coletivos, ao tratamento de água e ao uso em campanhas de saúde pública - cujos registros são concedidos pelo Ministério da Saúde/Anvisa, atendidas as

diretrizes e exigências dos Ministérios da Agricultura e do Meio Ambiente.

Ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA) O comportamento do agrotóxico no ambiente é bastante complexo. Quando utilizado um agrotóxico, independente do modo de aplicação, possui grande potencial de atingir o solo e as águas, principalmente devido aos ventos e à água das chuvas, que promovem a deriva, a lavagem das folhas tratadas, a lixiviação e a erosão. Além disso, qualquer que seja o caminho do agrotóxico no meio ambiente, invariavelmente o homem é seu potencial receptor.

Os agrotóxicos são considerados extremamente relevantes no modelo de desenvolvimento da agricultura no País. O Brasil é o maior consumidor de produtos agrotóxicos no mundo. Em decorrência da significativa importância, tanto em relação à sua toxicidade quando à escala de uso no Brasil, os agrotóxicos possuem uma ampla cobertura legal no Brasil, com um grande número de normas legais. O referencial legal mais importante é a Lei nº 7802/89, que rege o processo de registro de um produto agrotóxico, regulamentada pelo Decreto nº 4074/02 (MMA).

2.4 SUSTENTABILIDADE

Cada vez mais o mercado exige uma postura responsável e ações sustentáveis das organizações, pois com o grande esgotamento dos recursos naturais, aumento nas gerações de gases poluentes, contaminações por resíduos descartados incorretamente e o uso ineficiente de água e energia fez com que todos os setores das organizações fossem mobilizados e obrigados a mudar sua postura diante de uma situação não mais vista somente como um diferencial para empresa e sim uma necessidade de urgência. Foi a época em que sustentabilidade era vista como ecologia, filantropia ou algo ambiental, vai muito além, passando a ser uma vantagem competitiva, eficiência operacional e geração de valor para as organizações, isso tudo por ser considerada uma ferramenta estratégica.

A sustentabilidade é uma característica demandada no comportamento pessoal e empresarial no mundo. Há algum tempo que a sociedade, como um todo, vem conscientizando de forma racional os recursos naturais. Dessa forma o mercado tende a evoluir para o atendimento de uma sociedade com maior consciência ambiental, desenvolvendo produtos com formulações ecológicas e que

agradam menos o meio ambiente (CARDOSO, 2013, p.24).

Para que a sustentabilidade aconteça é necessário que haja parcerias e colaborações tanto de fornecedores, clientes e até mesmo entre concorrentes.

No Brasil o investimento em sustentabilidade gira em torno de US\$ 28 bilhões, isso representa que estamos apenas entre os 500 maiores do país.

Há apenas cinco anos, o movimento corporativo na direção do desenvolvimento sustentável ainda era lento. Surgiu como questão política no início de 1980, somente na década seguinte foi incluído na agenda de negócios, primeiro como um desafio ecológico, depois como uma maneira de manter a governabilidade e a liderança social para operar. Foi preciso, porém, que outra década transcorresse até que o desafio da sustentabilidade fosse visto como uma ferramenta estratégica para fazer negócios melhores (LAFUENTE, 2011, p. 7).

Dois terços da população mundial enfrentarão problemas de escassez de água em 2025, segundo estima a Organização das Nações Unidas (ONU). Portanto, não é de surpreender que as empresas que usam de maneira intensiva esse recurso tenha feito da gestão eficiente da água sua estratégia. Elas precisam proteger seu negócio, e é também por isso que, em meses recentes, o desafio da gestão da água tenha se tornado um tema central no debate sobre a sustentabilidade (FARAONI, 2011, p.11).

Para Simões (2011, p. 12) vice-presidente de comunicação e sustentabilidade da Coca-Cola Brasil, a sustentabilidade, além de ser uma necessidade competitiva, é o motor de crescimento, já que leva a empresa a ser mais inovadora ao pensar em soluções fora dos padrões habituais do negócio.

As informações sobre sustentabilidade chegam ao consumidor em volumes crescentes por todo tipo de mídia, por ações de protesto ou conscientização e até por embalagens. O consumidor mais consciente já começa a refletir sobre as cadeias de fornecimento e procura fazer escolhas melhores, que, cada vez mais, levam em consideração não apenas o que se entende por economicamente viável, mas também ambientalmente correto e o socialmente justo (SOUSA, 2011, p. 21).

De acordo com Eccles, Serafeim e Pekins (2013, p. 117) pesquisas têm explorado as possíveis contribuições de fatores ambientais e sociais são desempenho financeiro corporativo. Por exemplo, um estudo da *Harvard Business School* comparou empresas que adotam políticas sociais e ambientais com organizações que não seguem essas práticas, por um período de 18 anos, e constatou que as empresas com alta sustentabilidade superaram as outras tanto em

valor de mercado como no retorno sobre o investimento e em demais aspectos contábeis, as ações delas renderam 4,8% a mais do que as “com baixa sustentabilidade”, além de demonstrar menor volatilidade.

É o que reafirma Kranendi (2012, p.111) dizendo que cada vez mais fica evidente de que a sustentabilidade pode melhorar os resultados.

Se não fosse a mudança de comportamento dos consumidores, as empresas continuariam olhando somente para o resultado da esfera econômica, ainda pode-se constatar que as organizações vêm focando a esfera social com mais intensidade em tempos recentes, isso se deve ao fato de que as companhias perceberam que, se quiserem permanecer por um longo tempo no mercado, têm de adotar práticas sustentáveis ou serão engolidas (SOUSA, 2011, p. 21).

Alguns dos maiores obstáculos que a sustentabilidade enfrenta nas organizações de acordo com Lafuente (2011, p. 8) são:

- a) falta de compromisso e comprometimento do presidente e executivo;
- b) foco no curto prazo;
- c) falta de ferramentas de apoio à tomada de decisão;
- d) ausência de mecanismos de mercado para calcular o impacto das externalidades negativas, como a destruição da biodiversidade e o trabalho infantil.

Segundo Eccles, Serafeim e Perkins (2013, p. 116) a mudança transformadora pode levar décadas. O padrão das empresas sustentáveis não é começar com um projeto preciso, mas dirigir-se a um rumo definido, aceitar os riscos e ir fazendo ajustes. Ainda segundo os autores, são nove ferramentas que favorecem a transição das organizações para esse modelo sustentável são: liderança engajada, comprometimento externo e interno, transferência, execução, medição, coragem, inovação e confiança.

De acordo com Lafuente (2011, p.8) algumas das vantagens para que as empresas decidam abraçar a sustentabilidade são:

- a) aprendizado enquanto avançam;
- b) criam, testam, aperfeiçoam e recomeçam o processo porque essa é uma estrada sem fim;
- c) assumem risco e fixam padrões para seus setores;
- d) quando a estratégia corporativa é a estratégia de

- sustentabilidade, cada decisão se torna uma oportunidade de criação de valor para impulsionar a inovação;
- e) compromissos de funcionários e da comunidade em construir uma cultura de alto desempenho.

A idéia central para a sustentabilidade da agricultura é a do uso de tecnologias adequada às condições do ambiente regional e mesmo local, e da previsão e prevenção dos impactos negativos, sejam eles sociais, econômicos e ambientais, tendo como objetivo final a garantia de que os agro ecossistemas sejam produtivos e rentáveis ao longo do tempo, conseguindo para tanto certa estabilidade dos fatores de produção, portanto torna-se necessário desenvolver e empregar mais tecnologia e não menos, para se chegar a uma agricultura realmente auto-sustentável (FLORES,1991 apud NAGATA; VIEIRA; SILVA, 2010).

2.5 LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS VAZIAS

A logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos segundo Mendes et al., (2012, p. 18) consiste basicamente no processo inverso, ou seja, após o agricultor utilizar os agrotóxicos os mesmos tem o compromisso de devolve-las nos postos de recebimento que por sua vez armazenam essas embalagens e em seguida são retirada através do modal rodoviário até as centrais de recebimento e encaminhado as empresas responsáveis pela destinação correta, seja para reciclagem ou incineração, pois os mesmos se tornarão novos produtos se integrando ao começo da cadeia.

Com o crescimento da população, segundo BOLDRIN et al. (2007, p.34) o desafio básico da agricultura é a utilização de técnicas e procedimentos capazes de assegurar não só a produtividade e o abastecimento, mas também o respeito pela vida humana e pelo meio ambiente.

O aumento significativo da produtividade no campo explica-se, em grande parte, pelos níveis tecnológicos crescentes adotados pelos produtores rurais ano após ano. Este desempenho contribui para que o agronegócio responda por cerca de 30% do PIB do País atualmente (RANDO, 2011).

São considerados agrotóxicos / defensivos agrícolas os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores

de produção, armazenamento, beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Compêndio de Defensivos Agrícolas, 1999 apud NAGATA; VIEIRA; SILVA, 2010).

O processo de logística reversa das embalagens de agrotóxicos segundo Rando (2011), começou a ser organizado com o início das atividades do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) em março de 2002, que pode ser identificada na figura 6. Ele viabiliza o retorno das embalagens vazias aos fabricantes por meio do compartilhamento de responsabilidades.

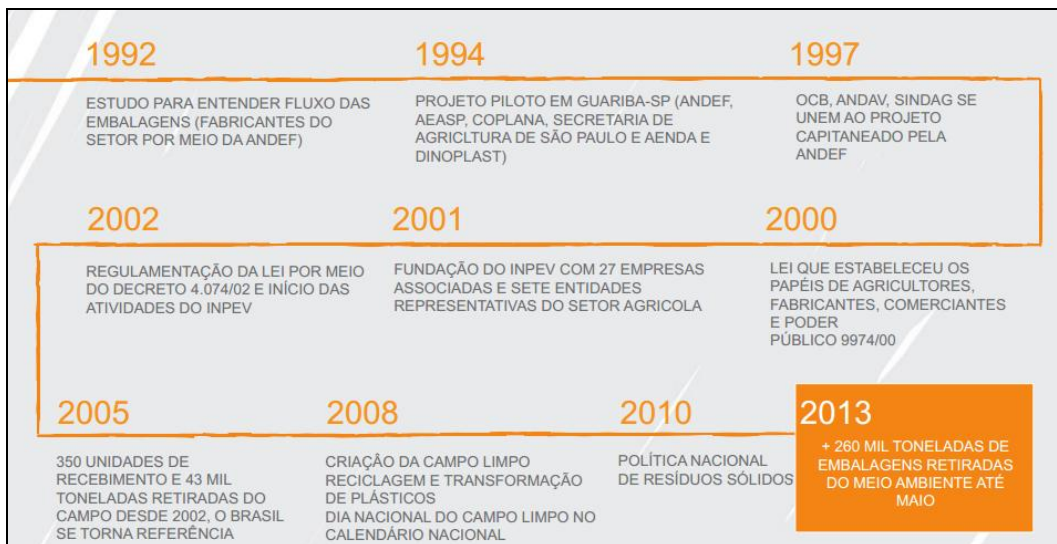


Figura 6 – Convergências para a criação do sistema campo limpas.
Fonte: inpEV.

O sistema de destinação atua dentro dos preceitos da responsabilidade compartilhada (Lei nº 9.974/00) e tem como essências do trabalho o comprometimento e o engajamento de todos os elos da cadeia, agricultores, canais de distribuição/cooperativas, indústria fabricante e poder público, com responsabilidades que se complementam, visando à preservação do meio ambiente e da saúde humana e ao cumprimento da legislação, como mostra a figura 7 (RANDO, 2011).

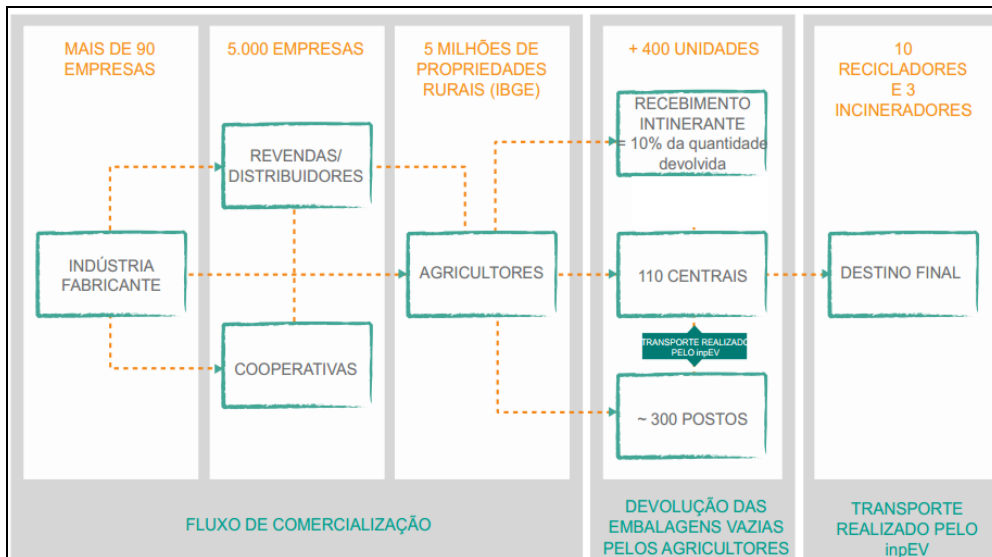


Figura 7 – Integração dos elos da cadeia.
Fonte: inpEV.

Conforme ilustrado na figura 8, cada elo dessa cadeia tem um papel de extrema importância, citado por Rando (2011) como sendo:

- a) agricultor: lavar as embalagens – é obrigatória a prática da tríplice lavagem ou lavagem sob pressão – e inutilizá-las no momento do preparo da calda do produto, armazenar temporariamente na fazenda, devolver no local indicado na nota fiscal de venda e guardar o comprovante da devolução por um ano;
- b) canais de distribuição: ao vender o produto, indicar o local de devolução na nota fiscal de venda, dispor e gerenciar o local de recebimento, emitir comprovante de entrega para agricultores, orientar e conscientizar agricultores sobre suas responsabilidades;
- c) indústria fabricante: retirar as embalagens vazias devolvidas às unidades de recebimento, destiná-las corretamente (reciclagem ou incineração), orientar e conscientizar agricultores sobre suas responsabilidades. Como a indústria realiza venda direta de produtos a agricultores, fazendo o papel de distribuidor, o inpEV também realiza a gestão de unidades de recebimento em conjunto com as associações

gerenciadoras dessas unidades;

- d) poder público: as instituições do poder público são responsáveis por fiscalizar o funcionamento do sistema de destinação, emitir as licenças de funcionamento para as unidades de recebimento, de acordo com os órgãos competentes de cada Estado, e apoiar os esforços de educação e conscientização do agricultor quanto às suas responsabilidades dentro do processo.

Todos os elos da cadeia produtiva agrícola investem sua parte no sistema: o agricultor tem o custo de retornar as embalagens até a unidade ou ponto de devolução indicado na nota fiscal de venda. O comerciante (revendedores e cooperativas) investe na construção e administração das unidades de recebimento, compartilhadas com as empresas fabricantes. Estas também são responsáveis pelos custos de logística a partir dos pontos de devolução e destinação, sendo que o governo participa, em conjunto com os fabricantes e comerciantes, dos custos da conscientização e divulgação. Nos últimos nove anos, foram investidos no sistema R\$ 440 milhões, a maior parcela (mais de 80%) pela indústria fabricante. A receita proveniente da remessa das embalagens para os recicladores conveniados corresponde a apenas 17% do custo total do sistema (RANDO, 2011).

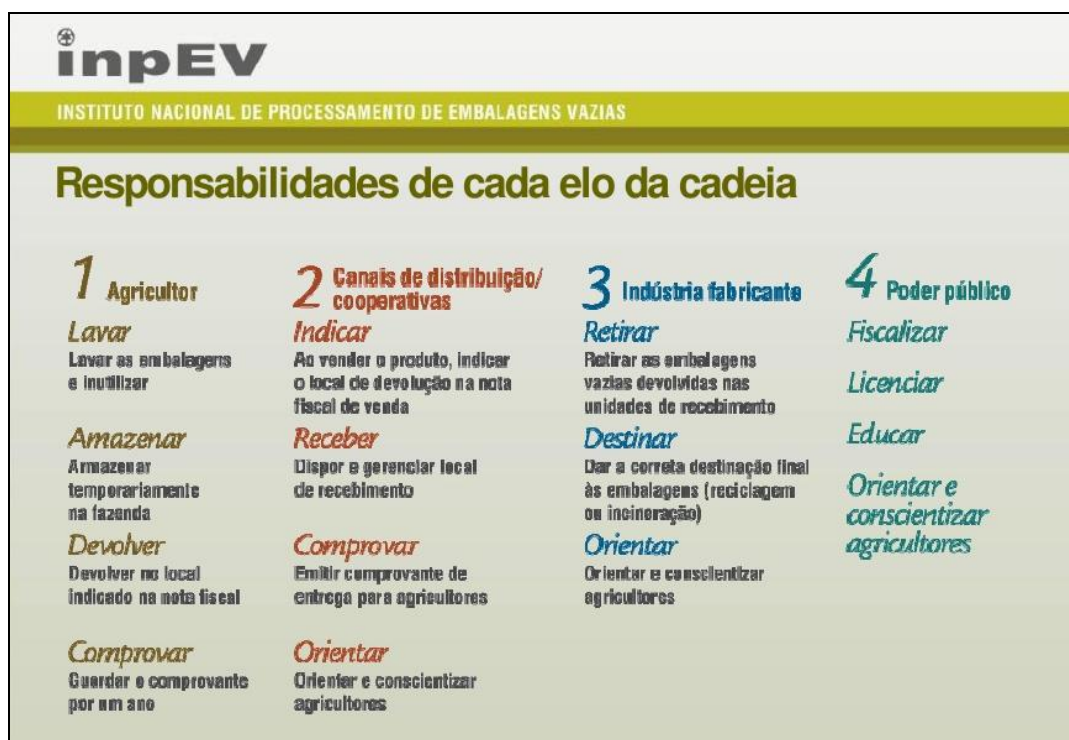


Figura 8 – Responsabilidade de cada elo da cadeia.
Fonte: inPEV.

2.5.1 Sistema Campo Limpo

O sistema campo limpo surgiu em 2002, com intuito de centralizar, disseminar e gerenciar a integração dessa cadeia logística para que houvesse um melhor aproveitamento. Uma entidade sem fins lucrativos que representa os fabricantes de defensivos agrícolas.

O sucesso do sistema de destinação de embalagens vazias de agrotóxicos segundo Rando (2011) decorre fundamentalmente da sinergia entre as áreas da cadeia produtiva agrícola, como ilustrado na figura 10. Esse comprometimento tem assegurado o alinhamento, a harmonização e a melhoria contínua das práticas que representam as engrenagens essenciais ao seu funcionamento.



Figura 9 – Instituto nacional de processamento de embalagens vazias.
Fonte: inpEV.

Para Rando (2011):

Ciente da importância de sua contribuição para a economia nacional, para a agricultura e o meio ambiente, o segmento de agrotóxicos investiu (e continua investindo), de forma pioneira na construção de um programa para a destinação das embalagens vazias do setor: o Sistema Campo Limpo. O sucesso do sistema, em funcionamento há nove anos, transformou o setor agrícola em referência para a implantação da política nacional de resíduos sólidos, modelo para a zona urbana e programas similares de gestão de diversos tipos de resíduos e motivo de orgulho para o País.

O conceito de logística reversa é entendido como todo o processo pós-consumo que a embalagem percorre até chegar ao seu destino ambientalmente correto. A essa operação para Rando (2011), estão relacionados objetivos que motivaram a criação desse modelo e que tornam bem-sucedidas a sua prática no

Brasil:

- a) cumprimento da legislação que preconiza a responsabilidade compartilhada – Atendimento à Lei Federal nº 9.974/2000 e ao Decreto Federal nº 4.074/2002, que estabelecem responsabilidades compartilhadas para agricultores, distribuidores, revendedores e cooperativas, indústria e poder público pelo destino ambientalmente correto das embalagens vazias de defensivos agrícolas;
- b) promover a excelência do gerenciamento do sistema – O programa de logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos está em constante melhoria em busca da excelência da operação. Hoje, os envolvidos no programa trabalham com indicadores gerados para avaliar o desempenho do sistema e permitir a rastreabilidade das embalagens destinadas;
- c) gerar comprometimento e conscientização da cadeia produtiva agrícola – O modelo adotado pelo segmento de agrotóxicos estimula o sinergismo e o engajamento dos principais elos da cadeia produtiva agrícola com os propósitos do sistema: a preservação ambiental e a manutenção do campo limpo para o crescimento sustentável da agricultura;
- d) buscar a auto-sustentabilidade financeira do sistema – A inauguração da Campo Limpo Reciclagem e Transformação de Plásticos S.A. com o objetivo de fechar o ciclo de gestão das embalagens de agrotóxicos dentro do próprio setor e promover a auto-sustentabilidade do sistema de destinação dessas embalagens vazias;
- e) proteger o meio ambiente e a saúde humana – Assegurar que as embalagens de agrotóxicos não representem riscos ao meio ambiente e à saúde humana por meio de sua destinação adequada com o menor impacto possível (ecoeficiência).

2.5.1.1 Fluxo e monitoramento do sistema

Para que a logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos aconteça

é necessário que haja um trabalho em sintonia e mobilização de todos os agentes já citados para que tenha integração ao longo de todo o processo e assim se alcance o objetivo comum, que é o funcionamento da logística reversa dessas embalagens.

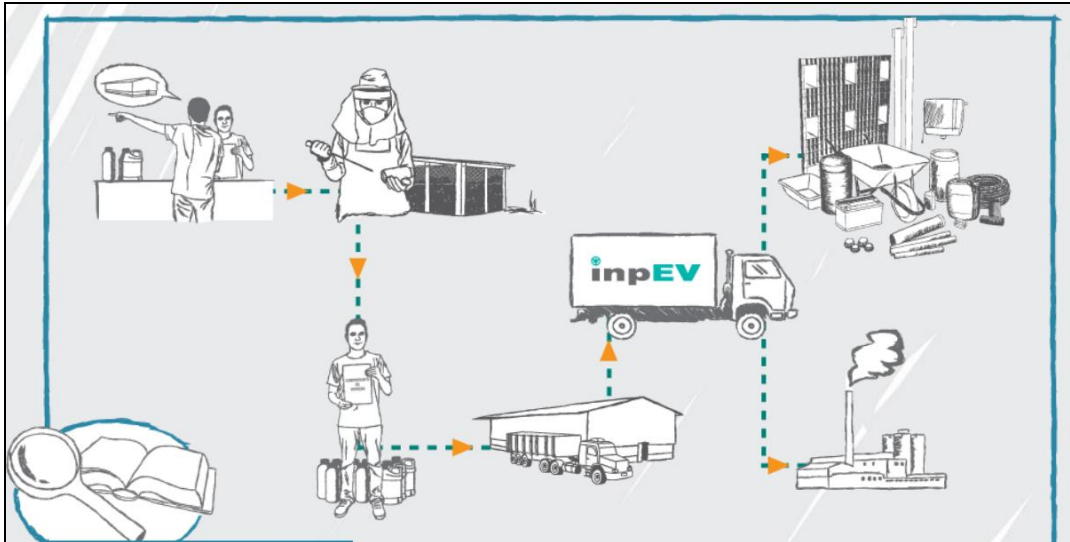


Figura 10 – Fluxo das embalagens vazias.
Fonte: inpEV.

O inpEV representa a indústria, como demonstra a figura 10, retirando as embalagens vazias devolvidas nas unidades de recebimento e enviando-as para a sua correta destinação: reciclagem ou incineração. O instituto também coerência as centrais de recebimento, junto de associações de distribuidores ou cooperativas, e orienta e conscientiza o agricultor sobre suas responsabilidades no sistema. Essas atividades, possíveis graças à parceria com os demais agentes envolvidos, têm no seu planejamento e na sua execução a participação ativa de pessoas comprometidas com o funcionamento de toda a cadeia, a começar pelos agricultores.

Uma das principais ferramentas de gestão da logística é o Sistema de Informação de Centrais (SIC), representado na figura 11, que recebe e armazena dados de todo os países referentes às quantidades de embalagens vazias recebidas pelas centrais de recebimento. Ele integra informações como estoques, embalagens processadas por tipo de material, ordens de coleta, custos e despesas e possibilita a rastreabilidade das embalagens a partir do momento em que entram nas centrais até quando são recebidas no destino final. Todas as ordens de coleta, para que as cargas sejam retiradas e enviadas ao destino final, são emitidas via SIC.

Um sistema online de agendamento de entrega de embalagens pelo agricultor nas unidades de recebimento está em desenvolvimento. O agendamento prévio da

entrega vai gerar informações adicionais sobre as quantidades que serão recebidas pelo sistema, possibilitando um melhor planejamento logístico, além de mais comodidade para os produtores rurais.

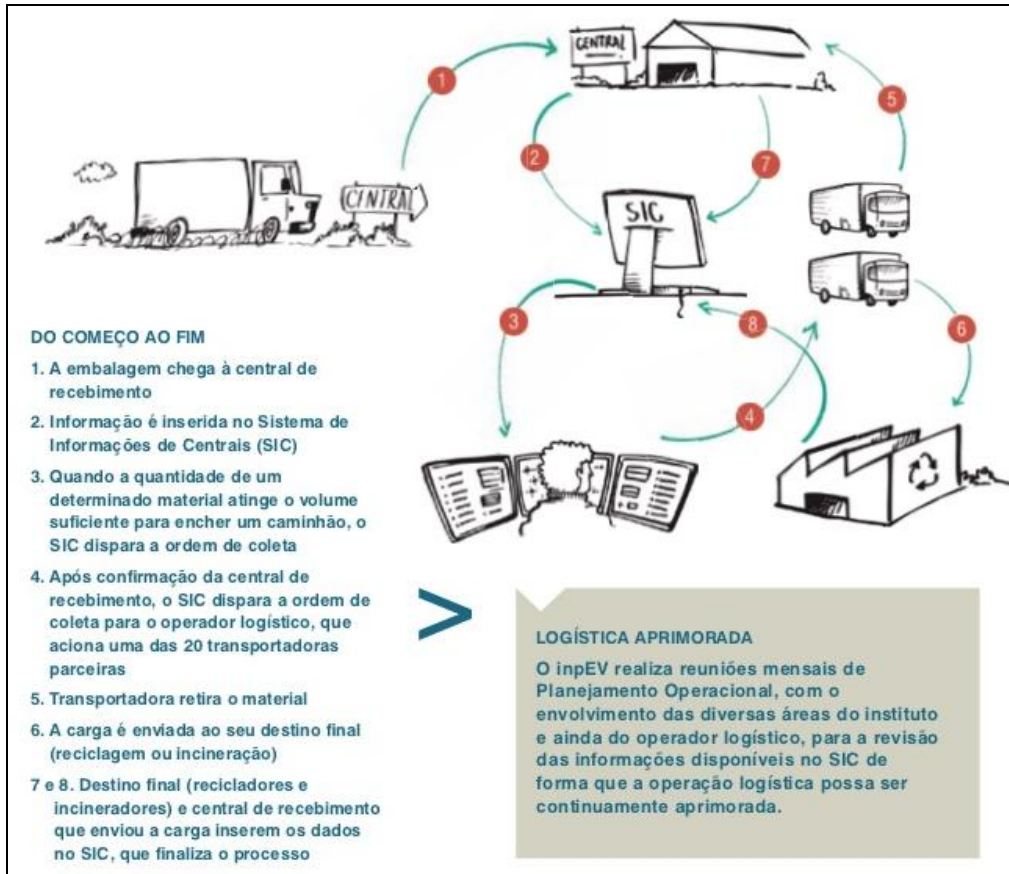


Figura 11 – Rastreabilidade das embalagens vazias.
Fonte: INPEV.

De acordo com Nagata; Vieira; Silva (2010) as embalagens vazias devem ser preparadas pelo agricultor antes de ser enviada para os centros de coleta e distribuição. Elas são classificadas como laváveis e não laváveis.

As embalagens rígidas que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água de acordo com a norma técnica NBR 13.968. Há dois processos de tratamento: A tríplex lavagem e a lavagem sob pressão (Nagata; Vieira; Silva, 2010).

2.5.1.1.1 Tríplex lavagem

Para realizar o processo de Tríplex Lavagem conforme figura 12, o agricultor primeiramente deve esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque pulverizador, em seguida adicionar água limpa a embalagem até $\frac{1}{4}$ do seu volume,

tampando bem a embalagem e agitando por 30 segundos. Posteriormente, despejar a água da lavagem no tanque pulverizador e inutilizar a embalagem perfurando-a no fundo, conforme a figura 1. E por fim armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

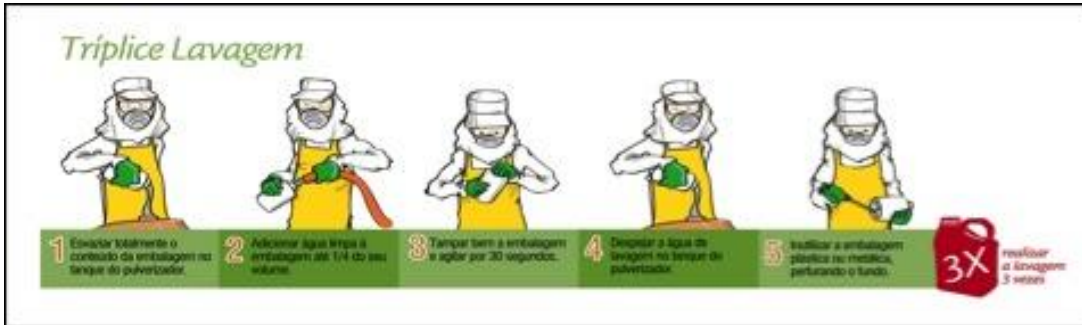


Figura 12 – Tríplice lavagem.
Fonte: inpEV.

2.5.1.2 Lavagem sob pressão

O processo da Lavagem pressão segundo Nagata; Vieira; Silva (2010) deve ser realizado da seguinte forma: Primeiro o agricultor deve fazer o esvaziamento da embalagem e encaixá-la no local apropriado do funil instalado no pulverizador e acionar, ou seja, acionar o mecanismo para liberar o jato de água limpa e por 30 segundos direcionar o jato de água para limpar todas as paredes internas das embalagens. A água da lavagem deve ser transferida para o tanque pulverizador e em seguida as embalagens devem ser perfuradas no fundo e inutilizadas, conforme figura 13. E por fim armazenar em local apropriado até o momento da devolução. Como mostra a figura 14.

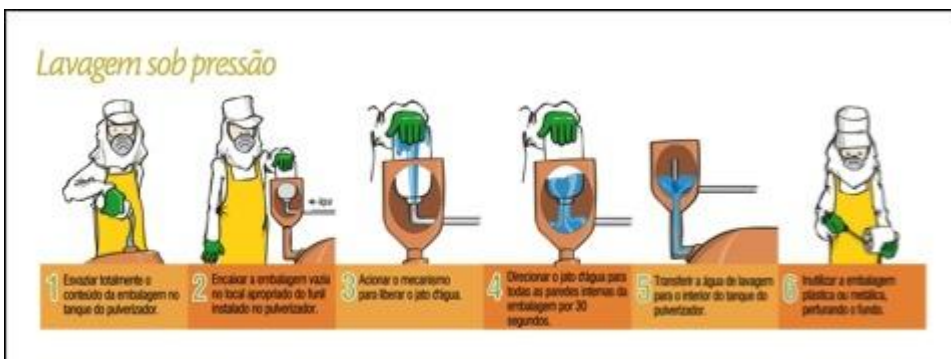


Figura 13 – lavagem sob pressão.
Fonte: inpEV.

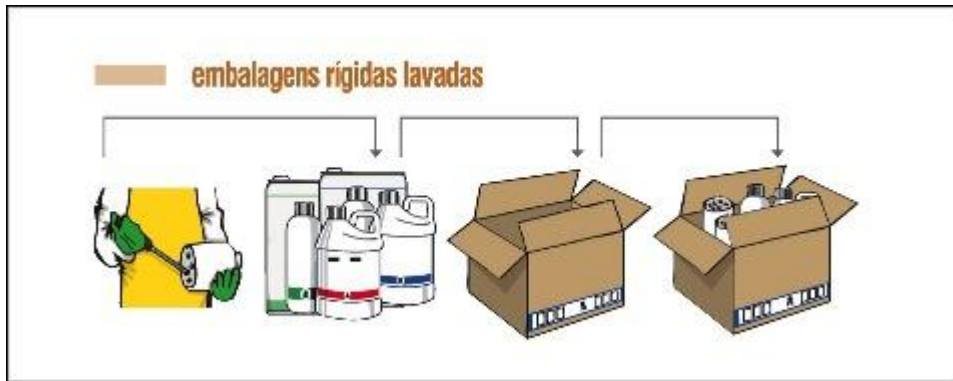


Figura 14 – Embalagem rígida lavada.
Fonte: InpEV.

Depois de utilizados os defensivos agrícolas, as embalagens passam por um processo de destinação. Onde, após a preparação, são entregues nos postos de coleta ou centrais de armazenamento e em seguida partem para a destinação final: reciclagem ou incineração (NAGATA; VIEIRA; SILVA, 2010).

2.5.2 Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias- InpEV

Com o intuito de organizar e gerir as ações de logística reversa envolvendo a coleta das embalagens vazias, consolidação, segregação, reciclagem, incineração e redistribuição dos produtos reaproveitados, foi criado o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – InpEV.

Entidade civil de direito privado, sem fins lucrativos, fundada por fabricantes de defensivos agrícolas e por entidades privadas representativas dos elos da cadeia produtiva agrícola. O instituto representa a indústria fabricante de agrotóxicos no cumprimento da legislação (Lei n. 9974/00), sendo, portanto responsável pelo transporte das embalagens vazias a partir das unidades de recebimento até a destinação final (reciclagem ou incineração) e também responsável pelo destino ambientalmente adequado desses materiais (InpEV).

O instituto foi fundado em 14 de dezembro de 2001, após o sancionamento da Lei nº 9974/00 e entrou em funcionamento em março de 2002, compõe o quadro de associados de 99% das empresas fabricantes de defensivos agrícolas e sete entidades de classe do setor e ao longo dos anos fizeram parceria com empresas de reciclagem e empresas que além de serem produtoras de defensivos agrícolas, também são incineradoras.

O objetivo do InpEV é assegurar agilidade, eficiência e segurança ao

processamento de embalagens vazias de defensivos agrícolas desde sua retirada até a correta destinação final. A administração deste órgão valorizou a logística reversa das embalagens, enfatizando a legislação vigente, e garantindo benefício ambiental em todo o País.

Além de contribuir para a preservação do meio ambiente através de programas de educação e conscientização e de uma ampla e complexa operação de infra-estrutura, logística e de tecnologia, o InpEV desempenha hoje um importante papel social.

Atualmente a prioridade dos elos participantes deste sistema é a busca por mecanismos que tornem o programa auto-sustentável, já que hoje ele é deficitário e integralmente financiado por agricultores, distribuidores, cooperativas e indústria fabricante, cada qual com sua cota de responsabilidade. O programa não visa lucro e sim o cumprimento da legislação com benefícios ao meio ambiente (InpEV).

2.5.3 Contribuições do sistema campo limpo

Atualmente, segundo Rando (2011) 17 produtos são fabricados a partir da reciclagem das embalagens vazias, como demonstra a figura 15, onde a EcoPlástica Triex®, fabricada pelo Campo Limpo Reciclagem e Transformação, empresa idealizada pelo inpEV e que possui como acionistas 31 fabricantes de agrotóxicos, criada para gerar a auto-sustentabilidade econômica do sistema de logística reversa das embalagens.



Figura 15 – Artefatos fabricados a partir da resina recicladora.

Fonte: INPEV.

No Brasil, 94% das embalagens plásticas comercializadas recebem a

destinação ambientalmente correta, conforme mostra a figura 16.



Figura 16 – Total de embalagens destinadas.

Fonte: INPEV

De 2002 ao primeiro bimestre de 2011, o sistema destinou de forma ambientalmente correta mais de 170 mil toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas. A cada ano, a quantidade de materiais que recebem destinação adequada no Brasil aumenta. Em 2010, o crescimento foi de 8,7% comparado com 2009, totalizando 31,2 toneladas retiradas do meio ambiente. Desse total, 92% foram para reciclagem, e o restante teve como destino a incineração (RANDO, 2011)

Esse índice segundo Rando (2011) coloca o País na posição de referência mundial sobre o assunto, com suas 421 unidades, somam cerca de 146 mil metros quadrados de área construída e ambientalmente licenciada e destina percentualmente mais embalagens plásticas do que os países que possuem sistemas semelhantes, ilustrada na figura 15.

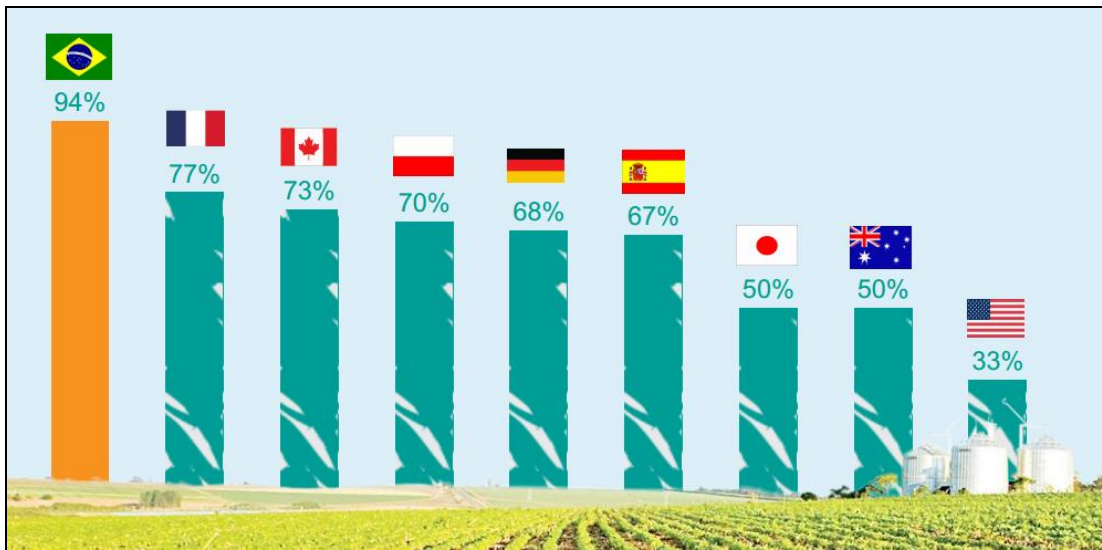


Figura 17 – Sistema campo limpo referência mundial.
Fonte: INPEV.

Participam desse programa 84 empresas fabricantes de defensivos agrícolas, que comercializam esses produtos para mais de 3.500 empresas (distribuidores e cooperativas) e para agricultores (cinco milhões de propriedades rurais em todo o País. Estes, por sua vez, utilizam os defensivos agrícolas e devolvem suas embalagens vazias nas 421 unidades de recebimento do sistema que são indicadas na nota fiscal de venda. Essas unidades são geridas por 267 associações de distribuidores e cooperativas; em muitos locais com congestão do inpEV. A destinação das embalagens a partir das unidades de recebimento é realizada pelo instituto, que possui uma rede de 14 parceiros, entre recicladores e incineradores, localizados em seis Estados: Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo. Esse programa gera mais de 1.500 empregos diretos (RONDO, 2011).

A geração de emprego e alguns benefícios o sistema campo limpo traz para os elos da cadeia, onde Nagata; Vieira e Silva (2010) diz que através desse processo o sistema gera empregos direta ou indiretamente, desde os funcionários contratados para operar as Unidades de Recebimento em todo País, até os trabalhadores da área de reciclagem e incineração, passando pela participação de pessoas envolvidas nas diversas etapas do sistema, como transporte especializado de embalagens, operação logística e fiscalização das condições de segurança ambiental ilustrada na figura 16.



Figura 18 – Benefícios do sistema campo limpo.
Fonte: inpEV.

De acordo com Rando (2012, p. 4) além de preservar o meio ambiente, o Sistema Campo Limpo gera benefícios a toda sociedade. No final do ciclo da logística reversa, está o resultado do destino das embalagens: os produtos reciclados. Para isso, 92% do material que os agricultores enviam às unidades de recebimento (embalagens plásticas rígidas, tampas, embalagens metálicas e caixas de papelão) é transformado por nove empresas recicladoras, parceiras do sistema, que atendem a rígidas normas para realizar essa atividade.

Os produtos fabricados a partir de resinas recicladas são utilizados na construção civil, infra-estrutura ou na própria agroindústria, bem como são úteis nas residências de muitas famílias. A utilização desses produtos – como barricas de papelão, tubos para esgoto e embalagens para óleo lubrificante – não só contribui para deixar o campo mais limpo como, por meio do esforço de todos os elos da cadeia, beneficia outros setores da indústria e, assim, favorece o desenvolvimento de uma economia mais sustentável.

3 METODOLOGIA

3.1 PERSPECTIVA DO ESTUDO

Tendo em vista os objetivos para o desenvolvimento do trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica descritiva, de natureza exploratória e não probabilístico com todos representantes envolvido no processo de retorno das embalagens vazias de agrotóxicos.

A pesquisa bibliográfica tem como objetivo amadurecer ou aprofundar o problema de pesquisa, através de livros, artigos, sites, dissertações, revistas especializadas e outros que tratam do tema abordado.

Ou ainda segundo Marconi e Lakatos (2008, p.43) “trata-se de um levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto”.

Na pesquisa foram utilizados livros, revistas técnicas e científicas e internet, ou seja, de fontes secundárias.

No modelo de pesquisa descritiva para Cervo e Bervian (1996, p. 49 apud Boldrin et al, 2007 p.38) “observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los”. Ainda segundo os autores, o caráter exploratório da pesquisa descritiva “realiza descrições precisas da situação e que descobrir as relações existentes entre os elementos componentes da mesma”.

De acordo com Gil (2002, p.41 apud BOLDRIN, 2007, p.38) o trabalho de campo elaborado por meio de uma pesquisa exploratória não probabilística, “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições.

No presente estudo, a população é composta por todos os agentes envolvidos no sistema de destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos, ou seja, fabricantes, revendedores, agricultores, postos de recebimento, centrais de recebimento e recicladoras. Utilizou-se de amostragem não probabilística por julgamento (AKER; KUMAR; DAY, 2004), onde o pesquisador, exercendo seu julgamento ou aplicando sua experiência, escolhe os elementos a serem incluídos

na amostra, pois os consideram representativos da população de interesse, ou apropriados por algum outro motivo (MALHOTRA, 2001 apud FILHO et al, 2006 p.6).

3.2 PROCESSO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2013, no município de Maringá, no interior do estado do Paraná, em que foram aplicados questionários com representantes de alguns agentes do processo como, agricultores e um centro de recebimento da região. Também foi feita uma pesquisa de caráter exploratório junto aos fabricantes e órgãos públicos, com o propósito conhecer o cenário atual e possíveis falhas no sistema.

Pois segundo MAIA (2013) no ranking do Inpev, o Paraná foi o terceiro maior coletor de embalagens de defensivos agrícolas de janeiro a junho deste ano. Mario Fuji, gerente de logística do Inpev, afirma que o aumento da produtividade agrícola, proporcionado por um maior controle de pragas e doenças o que demanda maior uso de defensivos, além da conscientização dos produtores quanto à logística reversa são os fatores que proporcionaram o aumento no número de embalagens coletadas.

Fuji afirma que, de cada cem embalagens recolhidas em todo País, 12 são provenientes do Paraná. "Esse resultado mostra claramente o bom desempenho do processo de recolhimento no Estado desde a sua criação", destaca o gerente. Segundo ele, o princípio da responsabilidade compartilhada, por exemplo, ajuda a conscientizar o produtor, o que gera bons índices de recolhimento (MAIA, 2013).

Foram respondidas questões tanto pelos agricultores como também pelos agentes de recebimento com o intuito de conhecer o processo de destinação de embalagens vazias usado atualmente e também coletar o máximo de informações sobre todo o processo de retorno das embalagens de agrotóxicos vazias.

3.3 CRITÉRIOS UTILIZADOS

A abordagem aos entrevistados foi inicialmente realizada por meio de contato telefônico com representante de cada setor, e logo após os contatos passaram a serem realizados por e-mail, e informações coletadas no próprio site das empresas, representados por:

- a) agentes de recebimento;
- b) industria de agrotóxico;
- c) agricultores;
- d) inpEV.

3.4 CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO

3.4.1 Maringá

De acordo com o IBGE, Maringá possui uma população de 385.753 habitantes e 487.930 km² de extensão.

O clima do município é subtropical com diminuição de chuvas no inverno, onde a temperatura média é de cerca de 17°C e temperatura média anual de 21,5°C.

A cidade, planejada desde o seu nascimento, oferece uma flora invejável. O ano todo é possível observar as suas ruas arborizadas que produz um ar bom de respirar, mas especialmente na passagem do inverno para a primavera, muitas árvores explodem em flores. Maringá é considerada uma das cidades mais verdes do mundo.

A agricultura continua a ser fundamental para Maringá, apesar de sua importância ter diminuído nos últimos anos. A atividade agrícola diversificou-se e além do café, hoje se plantam milho, trigo, algodão, rami, feijão, amendoim, arroz, cana-de-açúcar e principalmente soja.

Mas Maringá se destaca hoje pelo setor de comércio e prestação de serviços.

4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Os dados e as informações coletadas nesta pesquisa foram inicialmente analisados e verificados suas correlações com o que diz respeito à lei em vigor. Onde pudemos observar que atualmente o sistema de devolução possui falhas.

4.1 AGRICULTORES

Os agricultores entrevistados disseram que apesar de conhecerem a lei 9.974/2000, suas responsabilidades, os danos causados pelo descarte incorreto no meio ambiente e sua importância no processo, só fazem o descarte correto por que a lei obriga e a fiscalização aumentou.

A média de área rural utilizada entre os entrevistados, entre 51 a 100 alqueires.

Eles ainda informaram que após o uso do produto as embalagens são destinadas ao posto de recolhimento, onde antes passa pelo sistema de triple lavagem conforme a lei obriga.

Após a entrega das embalagens vazias nas unidades, é entregue um recibo que deve ser fixada junto à nota fiscal de compra para que caso haja uma fiscalização seja comprovada o retorno correto da embalagem.

Os agricultores entrevistados ainda relatam que não sabem o que é feito das embalagens após sua devolução.

Quanto às sugestões de melhorias aos sistemas ambos dizem que poderiam ser feitas as retidas nas próprias propriedades, pois os agrotóxicos já possuem um alto custo e ainda os agricultores tem que arcar com o transporte para devolução.

Eles ainda informam que são poucos os posto de coletas credenciados, ficando distante das propriedades rurais, outro problema encontrado é que apesar das indústrias realizarem programas de incentivos, se torna muito superficial e com pouca participação por parte dos agricultores.

4.2 INDÚSTRIAS DE DEFENSIVOS AGRICOLA

As indústrias de agrotóxicos pesquisadas, sendo uma delas a BASF atuam em parceria com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

(INPEV), a empresa investe segundo Galvão et al (2011, p.51) continuamente na instalação e manutenção das unidades de recebimento de embalagens vazias, estruturação da operação de logística reversa, incineração, desenvolvimento de novas tecnologias e ações educativas para revendedores e agricultores. A empresa participa ativamente do processo de destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários geridos pelo INPEV, desenvolvendo ações de educação e treinamento de seus clientes e de agricultores.

A BASF, é uma das principais fabricantes de agrotóxicos do país, possui uma ampla política de responsabilidade social que abrange desde de a fabricação, produção, venda até o retorno das embalagens, que visam a melhoria do aspecto social, tanto de seus clientes, como do meio ambiente e principalmente das comunidades onde tem atuação direta.

O programa EPI da BASF segundo Pêcego (2004) cujo principal objetivo é estimular a segurança do trabalhador rural é uma dessas iniciativas. Com seis anos de existência, esse programa tem atuação nacional e está levando aos agricultores das mais diversas regiões do país, informações técnicas sobre que reforçam a necessidade do uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

O investimento da BASF em programas de segurança totalizou R\$ 3 milhões segundo informações do próprio site da empresa, e foram focados também iniciativas de conscientização sobre a importância da segurança no campo e também da preservação ambiental (PÊSEGO, 2004).

Dentre as principais ações, o Programa EPI da BASF mereceu destaque com a comercialização de mais de 36 mil kits de EPI – Equipamento de Proteção Individual - e a promoção de eventos sobre o tema, que atingiu mais de 165 mil pessoas.

A Norma Regulamentadora NR 31 exige que o trabalhador rural, que aplica ou manuseia agroquímicos, receba treinamento com carga horária mínima de 20 horas. A BASF, além de patrocinar entidades e profissionais autorizados para realizar esta capacitação, como o SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) e cooperativas, possui um programa de educação e incentivo ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Em 2010, este programa completou 12 anos e atingiu a marca de 600 mil kits EPI comercializados.

A empresa estabelece parcerias com seus transportadores e fabricantes de EPI para garantir que as vestimentas de proteção e seus acessórios (luvas,

respiradores, botas, viseiras etc.) cheguem aos canais de distribuição a preços competitivos, além de promover dias de campo, palestras e treinamentos para conscientizar agricultores sobre a necessidade do uso dos EPI. É por meio do Programa EPI que a BASF promove a segurança e o uso responsável de seus produtos.

Outra indústria pesquisada que possui programas de incentivo a devolução correta e consciente é a Milenia indústria do segmento agroquímico, com mais de 40 anos de história no agronegócio, possui duas unidades industriais, sendo uma em Taquari/RS e outra em Londrina/PR, além de 12 Regionais de Vendas distribuída no Brasil que operam o sistema comercial da companhia.

A companhia faz parte do grupo israelense Makhteshim Agan, presente em mais de 100 países e responsável por congregar empresas que estão entre as mais avançadas do mundo no setor de química fina. A Milenia representa 18% dos negócios do Grupo, sendo a maior unidade industrial localizada fora de Israel.

Através do programa armazém nota 10, fornecem aos distribuidores treinamento técnico, cartazes e cartilhas sobre o correto armazenamento, transporte e descarte de produtos. Todas as regiões do Brasil, recebem a visita de nossos Representantes Técnicos de Vendas que passam pelos armazéns para identificar os pontos de melhoria, e acompanhar a sua implementação.

Esta iniciativa propicia a valorização da segurança e beneficia os clientes, através de boas práticas agrícolas.

4.3 CENTRO DE RECOLHIMENTO

Foi feita uma entrevistada a unidades de recebimentos credenciada ao inpEV na região Maringá, a ADITA, responsáveis pelo recebimento e descarte correto das embalagens.

A ADITA possui 3 unidades uma em Maringá, com uma área total de 8.000 metros quadrados total e 1.830 metros quadrados de construção e conta com 1 posto itinerante em Paranavaí, 2 escritórios administrativos em Maringá e Umuarama onde trabalham 2 funcionários em cada escritório. Uma em Umuarama com 2,500 metros quadrados e 818,20 metros quadrados de construção com 8 funcionários. E Campo Mourão, conta com uma área de 5.000 metros quadrados

total construída 1.352, com 8 funcionários.

A ADITA é responsável pelo recebimento e processamento de embalagens vazias de agroquímicos de todo o noroeste paranaense, cuja a área total de abrangência é de 4,3 milhões de hectares, ou seja, 21,5% de todo o estado.

A central ainda informou que recebe embalagens vazias tanto das revendedoras 65% e também pelos agricultores com 35%.

O financiamento da construção da estrutura foi realizado em parceria com o inpEV, e a manutenção é feita pela própria ADITA.

Em suas 3 unidades a ADITA recebe em média 1.300 toneladas de embalagens por ano, correspondente a aproximadamente 4 milhões de embalagens. Esses números são estáveis, devido a pequena variação decorrente de aumento ou diminuição de área plantada e de utilização de alguns produtos específicos.

Os principais tipos de embalagens recolhidas pelas unidades são PEAD, COEX, papelão, alumínio, lata e vidro(baixo volume). A ADITA dispõe de prensas hidráulicas e paleteiras para facilitar o manuseio e transportes das embalagens.

Todos os funcionários utilizam equipamentos de proteção individual, uma vez que o trabalho nas unidades envolve manuseio de embalagens de produtos tóxicos e equipamentos perigosos, como as prensas.

Hoje no Brasil para o sistema campo limpo só existe um único operador logístico (LUFT) autorizado e que segundo presidente da ADITA atende as necessidades de maneira satisfatória.

Um dos problemas que ainda é freqüentemente encontrado é devido as embalagens chegarem contaminadas aos centros de recebimento, pois ainda alguns agricultores não efetuam a tríplice lavagem corretamente.

Outro problema existente é que apesar de varias formas de esclarecimento que o governo oferece aos agricultores da importância da tríplice lavagem, ainda não existe capacidade de fiscalização dos órgãos competentes o que faria com que os agricultores realizassem o procedimento corretamente.

4.4 INPEV

O Instituto Nacional de processamento de Embalagens vazias – INPEV é uma entidade sem fins lucrativos que representa a indústria fabricante de produtos fitossanitários, sendo responsável pela correta destinação das embalagens vazias

de agrotóxicos.

Com sede em São Paulo (SP), foi criado pela indústria fabricante de agrotóxicos para realizar a gestão pós-consumo das embalagens vazias de seus produtos, dando a destinação final correta ao material. O inpEV segue os requisitos estabelecidos pela Lei Federal nº 9.974/2000 e pelo Decreto nº 4.074/2002, que disciplinam a responsabilidade compartilhada pela destinação das embalagens vazias do setor entre os agentes que atuam na produção agrícola: agricultores, canais de distribuição e indústria, com o apoio do poder público.

A criação do inpEV resultou de um longo processo de amadurecimento sobre a questão da responsabilidade socioambiental e a sustentabilidade da agricultura brasileira. Desde que os defensivos agrícolas passaram a ser utilizados em larga escala no país, nos anos 1960, um conjunto de leis buscou regulamentar sua aplicação, sem, no entanto, dispor sobre a destinação das embalagens pós-consumo. Sem alternativas, o agricultor valia-se de prerrogativas como enterrá-las, queimá-las e até descartá-las em rios ou na própria lavoura, colocando em risco o meio ambiente. E também havia quem reutilizasse as embalagens para transportar água e alimentos, atentando, assim, contra a própria saúde (INPEV).

No fim da década de 1980 essa situação fez com que os diversos envolvidos na cadeia agrícola buscassem soluções adequadas. O debate culminou com a instituição da Lei Federal 9.974/00, promulgada em junho de 2000 e regulamentada em 2002, que atribuiu aos usuários de defensivos agrícolas a responsabilidade de devolver as embalagens vazias aos comerciantes que, por sua vez, teriam de encaminhá-las aos fabricantes. No entanto, para que esse processo fosse viável, era preciso criar uma entidade que integrasse todos os elos da cadeia e gerenciasse o sistema. A resposta foi a criação do inpEV, fundado oficialmente em 14 de dezembro de 2001 (INPEV)

O avanço sucessivo do programa de logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas (chamado Sistema Campo Limpo) fez com que ele se tornasse referência na gestão de resíduos sólidos no Brasil e também em outros países. O Sistema Campo Limpo suporta toda a rede de logística reversa das embalagens vazias. A estrutura é formada por 421 unidades de recebimento (307 postos e 114 centrais), em 25 estados e no Distrito Federal. Esses locais são geridos por associações de distribuidores e cooperativas, em alguns casos com o gerenciamento do INPev. As embalagens recebidas são destinadas à reciclagem

(92%) ou à incineração (8%) (INPEV).

No final de 2011, faziam parte do sistema 89 empresas fabricantes de defensivos agrícolas, mais de 260 associações de distribuidores e cooperativas em todo o Brasil e 14 parceiros recicladores e incineradores. Além disso, a estrutura conta com o engajamento de milhares de agricultores em todo o país e a participação ativa dos poderes públicos municipal, estadual e federal.

Desde 2008, passou a fazer parte desse programa a Campo Limpo Reciclagem & Transformação de Plásticos S.A. Localizada em Taubaté (SP), trata-se de uma empresa constituída para ser um centro de desenvolvimento de novas tecnologias de reciclagem e fabricação de produtos a partir do material devolvido nas unidades de recebimento. Esse foi um importante passo para a auto-sustentabilidade econômica do sistema, um de seus principais objetivos estratégicos para os próximos anos. A empresa é composta por 31 acionistas, todos fabricantes de defensivos agrícolas.

O inpEV tem 53 colaboradores, entre funcionários, terceirizados, estagiários e aprendizes, localizados em São Paulo (SP), Taubaté (SP), Rondonópolis (MT) e outras dez localidades, onde coordenadores regionais de Operação (CROs) são responsáveis por integrar os agentes envolvidos em suas respectivas regiões de atuação e pela articulação dos elos da cadeia em todos os estados brasileiros.

Dessa forma, o instituto funciona como um núcleo de inteligência do sistema, promovendo, além da integração da cadeia, a gestão operacional da logística reversa, a coordenação de campanhas educativas, a consolidação de informações e a divulgação de resultados para toda a sociedade.

Hoje o Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais de alimentos, fibras e bioenergia, o que evidencia a importância do setor agrícola e, nele, do sistema de destinação das embalagens de defensivos agrícolas pós-consumo. Fazer frente a esse cenário tem sido o principal desafio do inpEV (INPEV)

Para Galvão et al (2011, p.51) o principal motivo para dar destinação final correta para as embalagens vazias de agrotóxicos é diminuir o risco de saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente. Como a maioria das embalagens é retornável, é fundamental a prática da lavagem para a devolução e destinação final correta.

No ano em que completa 10 anos de atuação, o inpEV contabiliza mais de 37 mil toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas destinadas entre

janeiro e dezembro, quantidade 9% maior se comparada ao mesmo período de 2011. O Sistema Campo Limpo promove atividades em todo o Brasil, com destaque para a palestra realizada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Analisando os resultados obtidos através das pesquisas realizadas, verificamos que a legislação brasileira e o projeto de logística reversa de embalagens de agrotóxicos têm resultados ótimos, colocando o país como referência mundial na disposição ambientalmente correta das embalagens vazias de agrotóxico.

Podemos perceber que com a necessidade da indústria se envolver no processo de logística reversa, pois é dela a responsabilidade da disposição final adequada das embalagens vazias dos agrotóxicos, ela obtém otimizações no transporte das embalagens sempre utilizando retorno de veículos de entrega de agrotóxicos que já estão licenciados, também está se envolvendo no processo de reciclagem de embalagens pós consumo com a criação de outros produtos com os materiais recicláveis.

Com envolvimento intenso da indústria no processo de logística reversa, esta realiza estudos para confecção de embalagens que possam ter maior aproveitamento no retorno do resíduo como matéria prima para outro produto, auxiliando na análise dos resultados da reciclagem e na criação de normas técnicas para padronização da produção e reciclagem das embalagens após sua utilização principal.

Em alguns casos embalagens ainda estão sendo encaminhado para incineração, um processo criticado ambientalmente em alguns países e dispendioso para as indústrias, com o envolvimento da indústria foi possível verificar que este número vem caindo e que cada vez mais está sendo possível o reaproveitamento das embalagens pós-consumo.

6 RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES

O modelo de logística reversa adotado no Brasil se mostra muito eficaz e com índices surpreendentes mundialmente, entretanto por ser um modelo relativamente novo ainda tem muitos pontos que podem ser melhorados.

Como é o caso do cadastramento de maior quantidade de transportadores, desta forma o sistema pode atingir pontos mais distantes dos grandes centros, além de ser possível a redução de custos com transporte através da fomentação da concorrência.

A simplificação dos centros de apoio, criados para serem utilizados como “transbordo” das embalagens vazias de agrotóxicos estes centros podem ser reduzidos e simplificados ficando mais fáceis de serem instalados e reduzindo custos de operação.

Aumentar a quantidade de centros de apoio, com a simplificação da estrutura dos centros de apoio é possível a criação de maior quantidade destes centros, ficando mais próximos às propriedades rurais para que seja facilitada a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos, este inclusive foi um dos pontos salientados pelos produtores rurais como dificuldade na devolução.

Incentivar a regulamentação e reciclagem de embalagens por empresas de reciclagem na região norte e nordeste do país, são pontos onde percebemos poucas indústrias de reciclagem aptas a realização deste trabalho, sendo que com uma distância maior a ser percorrida para a devolução e reciclagem das embalagens pós-consumo o custo da logística reversa se torna maior.

Como o programa já tem resultados satisfatórios as sugestões acima buscam a simplificação, aumento da área de atuação, além da redução de custos.

7 CONCLUSÃO

Assim como qualquer ciclo de cadeia de produção de uma empresa sendo elas a fabricação, a distribuição e a comercialização requerem etapas totalmente integradas, a logística reversa também exige ações interligadas entre todos esses setores da empresa, visando uma preocupação social aliada à ambiental.

Muitas organizações já perceberam que estratégias relacionadas com a sustentabilidade são essenciais para que se mantenham competitivas.

Com base nessas informações a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) tem como objetivo direcionar o destino correto de cada resíduo, prevendo assim o menor impacto social e ambiental para a sociedade. Um dos principais pontos da legislação é a obrigatoriedade da logística reversa, prevendo assim o retorno de produtos e resíduos de produtos pós-consumo ao fabricante para o seu reaproveitamento ou descarte correto.

Com um mercado cada vez mais competitivo e globalizado, e com perspectivas voltadas para a preocupação ambiental, não basta cada elo da cadeia da logística reversa de embalagens vazias (Agricultores, Canais de Distribuição, Indústria e o Poder Público) agir isoladamente, devendo haver interação e harmonia, mas buscarem que cada um cumpra com cada etapa do processo, de forma organizada, coordenada e que agregue valor no mercado.

Desta forma os modelos criados pelas associações e o Sistema Campo Limpo funcionam de forma sinérgica entre todos os elos da cadeia da logística reversa, integrando o transporte de agrotóxicos, juntamente ao retorno dos veículos com embalagens vazias, aliados aos pontos de apoio criados pelas associações próximos ao campo e ao incentivo dado pelas indústrias às associações para reciclagem dos materiais.

O cadastro de empresas recicladoras em diferentes regiões do país também possibilita um elo forte na cadeia de logística reversa que está conseguindo ano após ano um resultado cada vez mais positivo na reciclagem de embalagens pós consumo de agrotóxicos.

A alternativa dada pela indústria para logística reversa de embalagens de agrotóxicos é a incineração das embalagens, entretanto esta é uma alternativa que encarece o processo e os benefícios ambientais são reduzidos, desta forma as indústrias estão se especializando cada vez mais na reciclagem das embalagens,

com a criação de uma indústria própria para reaproveitamento dos materiais recicláveis estão conseguindo resultados animadores para o setor.

REFERÊNCIAS

ADLMAIER, Diogo; SELLITTO, Miguel Afonso. **Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa**. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n2/a14v17n2.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

AGRA, Nadine Gualberto; Santos, Robério Ferreira. **AGRICULTURA BRASILEIRA: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO**. Disponível em: <http://www.gp.usp.br/files/denru_agribrasil.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2013.

BASF. Disponível em: <http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt_BR/content/APBrazil/basfplanetafaminto/NossaParte>. Acesso em: 25 nov 2013.

BARRIGOSI, José Alexandre Freitas. **Uso de agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fohg6co02wyiv8065610dc2ls9ti.html>>. Acesso em: 25 nov 2013.

BOLDRIN, Vitor Paulo, et al. **A gestapo ambiental e a logística reversa no processo de retorno de embalagens de agrotóxicos vazias**. Disponível em: <<http://www.revistarai.org/rai/article/view/127>>. Acesso em; 19 out 2013.

CASTRO, Fernando. **Logística reversa problema ou oportunidade?**. São Paulo: Grau10, 2013.

COMETTI, José Luiz Said. **Logística reversa das embalagens de agrotóxicos no Brasil: um caminho sustentável ?**. Disponível em: <http://perigosos.observatorioderesiduos.com.br/files/2011/06/2009_JoseLuisSaidCometti.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2013.

Daher, Cecílio Elias; Silva, Edwin Pinto de la Sota; Fonseca, Adelaida Pallavicini. **Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor**. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/textos/123016269005.pdf>>. Acesso em: 10 julh 2013.

DESCARTE Consciente. **Programa descarte consciente**. Disponível em: <<http://www.descarteconsciente.com.br/>>. Acesso em: 10 julh 2013

ECCLES, Robert G; SERAFEIM, George; PERKINS, Katheen Miller. **9 Ferramentas-Chave para o sucesso**. São Paulo: HSM Management, 2011.

INPEV; Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Logística Reversa de Embalagens Vazias de Agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/downloads/apresentacao-institucional/logistica-reversa-embalagens-vazias-agrotoxico.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2013.

KRANENDI, Stef .**O princípio cradle to cradle na prática**. São Paulo: HSM

Management, 2011.

FARAONI, Luis. **A formula da água**. São Paulo: HSM Management, 2011.

GALVÃO, Henrique Martins et al. **Logística Reversa Aplicada em uma Indústria do Setor de Agrotóxico**. Disponível em: <<http://publicacoes.fatea.br/index.php/raf/article/viewFile/506/346>>. Acesso em: 25 nov. 2013.

GUERREIRO, Ariane. **Logística reversa problema ou oportunidade?** São Paulo: Grau10, 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411520&search=paran%E1|maring%E1>>. Acesso em: 25 nov 2013.

LACERDA, Leonardo. **Logística reversa uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. 2011. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/biblioteca/artigos/logistica-reversa-uma-visao-sobre-os-conceitos>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

LAFUENTE, Florencia. **Resgates da mudança**. São Paulo: HSM Management, 2011.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa problema ou oportunidade?**. São Paulo: Grau10, 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MAIA, Ricardo. **PR retira do campo 2,5 mil toneladas de embalagens de agrotóxicos**. Disponível em: <http://www.folhawe.com.br/?id_folha=2-1--2952-20130723>. Acesso em: 15 out 2013.

MARA, Adriana. **Logística reversa redução de custos e estratégias competitivas**. 2011. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/logistica-reversa-reducao-de-custos-e-estrategias-competitivas/51093/>>. Acesso em: 01 jul. 2013.

MENDES, Arnaldo Gonçalves, et al. **Logística reversa de embalagens de produtos agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.etecpalmital.com.br/tcc/logistica/2012/LOGISTICA%20REVERSA%20D E%20EMBALAGENS%20DE%20PRODUTOS%20AGROTOXICOS.pdf>>. Acesso em: 25 nov 2013.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em: 25 nov. 2013.

NAGATA, Marcelo T.; VIEIRA, Maria Angélica; SILVA, Raquel Rocha. **Embalagens vazias de agrotóxicos para preservação do meio ambiente**. 2010. Disponível em:

<<http://www.rumosustentavel.com.br/logistica-reversa-de-embalagens-vazias-de-agrotoxico-para-preservacao-do-meio-ambiente>>. Acesso em: 01 jul. 2013.

NUNES, Sidemar Presotto. **O desenvolvimento da agricultura brasileira e mundial e a idéia de Desenvolvimento Rural**. 2007. Disponível em: <<http://www.deser.org.br/documentos/doc/DesenvolvimentoRural.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2013.

ORTIZ, Fabíola. **Como andam os agrotóxicos no Brasil**. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/reportagens/25276-como-andam-os-agrotoxicos-no-brasil>>. Acesso em: 25 nov 2013.

PECÊGO, Patrícia. **BASF estimula segurança do trabalhador rural e proteção ao meio ambiente**. Disponível em: <<http://www.basf.com.br/default.asp?id=2308>>. Acesso em: 25 nov 2013.

PRESERVESIM. Disponível em: <<http://www.preservesim.com.br/2011/12/destinacao-de-residuos.html>>. Acesso em 12 ago 2013.

QUALIDADE, online. **Avaliação do ciclo de vida**. Disponível em: <<http://www.quality.eng.br/sustentabilidade.asp?id=16>>. Acesso em 08 ago 2013.

QUARTIM, Elisa. **Logística reversa de embalagens**. Disponível em: <<http://embalagenssustentavel.com.br/tag/rotulagem-ambiental/page/2/>>. Acesso em: 07 ago 2013.

RANDO, João Cesar M. **Informativo:INPEV**. Disponível em: <<http://www.memoriainpev.org.br/upload/pdf/informativo50.pdf>>. Acesso em: 01 nov.2013.

RANDO, João Cesar M. **Especial INPEV**. Disponível em: <http://www.agroanalysis.com.br/especiais_detalhe.php?idEspecial=88>. Acesso em: 01 nov.2013.

SIMÕES, Marco. **A formula da água**. São Paulo: HSM Management, 2011.

SOUSA, Alexandra. **A caminho da consciência**. São Paulo: HSM Management, 2011.

TERRA, Fabio Henrique Bittes; PELAEZ, Victor. **A história da indústria de agrotóxicos no Brasil**: das primeiras fábricas na década de 1940 aos anos 2000. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/43.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2013.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Importância da Reciclagem e suas Vantagens.

SANDRO AUGUSTO PERSI CAETANO

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo geral trazer noções básicas sobre reciclagem, assim, definiu o que é reciclagem, demonstrando os produtos que são recicláveis e os que não são recicláveis, bem como, demonstrou a sua importância e vantagens econômicas, sociais e ambientais delas advindas, e explicou, de forma sucinta, no que consiste a coleta seletiva e qual a sua importância para a reciclagem. Através da metodologia utilizada, método dedutivo, verificou-se que a maioria dos materiais que jogamos no lixo pode ser reciclada, e ao reciclar ajudamos a preservar o planeta para as gerações futuras, diminuindo a poluição e mantendo os recursos naturais disponíveis, bem como, através dela gera-se empregos e riquezas. Por fim, constatou-se que a reciclagem ainda é pouco realizada, considerando-se as toneladas de lixos que são produzidas diariamente no País, sendo que apenas alguns Municípios brasileiros já vêm efetuando a coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos, sejam por eles mesmos ou por empresas privadas. Assim, para viabilizar a reciclagem, bem como, aumentar a sua realização, faz-se necessária a conscientização da sociedade, com a consequente obrigatoriedade da coleta seletiva nos Municípios, cuja desobediência acarretará na imposição de multa aos municípios, sejam eles pessoas jurídicas ou físicas. Outrossim, há de incentivar as empresas a reciclarem seus próprios produtos, através incentivos fiscais e comerciais, concedendo isenção de impostos, injetando dinheiro em postos de recolhimento de lixos recicláveis e na infraestrutura necessária à realização da reciclagem, e estimular a sociedade a prestigiar empresas que possuem tal conduta sustentável, respectivamente.

Palavras-chave: Reciclagem. Coleta Seletiva. Lixo.

1 INTRODUÇÃO

Os rejeitos produzidos pela sociedade podem ser líquidos, gasosos ou sólidos, e quando eliminados inadequadamente, acarretam poluição, contaminação e, sobretudo, desperdício de recursos naturais.

Desta forma, a destinação inadequada dos resíduos traz impactos ao meio ambiente, bem como, sérios problemas à comunidade, como, por exemplo, desvalorização das áreas próximas ao lixão, atração de vetores de doenças, contaminação do solo, do ar e das águas subterrâneas e superficiais pela geração de chorume e emissão de gases mal cheirosos e tóxicos resultantes da decomposição.

Portanto, algumas técnicas de tratamento ou beneficiamento do lixo têm sido relevantes na busca de soluções para esse problema, como, por exemplo, a reciclagem e a compostagem dos resíduos.

A reciclagem gera riquezas, vez que reduz os custos dos produtos, bem como, contribui para a preservação do ambiente, sendo que os materiais mais reciclados são o papel, o plástico, o vidro e o alumínio, viabilizados através da coleta seletiva do lixo.

A reciclagem também surge como uma solução para o desemprego no cenário socioeconômico atual, ao considerarmos que gera empregos, tendo até mesmo sido criadas cooperativas, como, por exemplo, de catadores de alumínio e de papel.

Assim, visando implantar a mentalidade da reciclagem na sociedade, há em locais públicos recipientes disponíveis para realização da coleta seletiva, bem como, na zona rural mostra-se comum a reciclagem do lixo orgânico para a fabricação de adubo orgânico utilizado para preparar o solo das plantações.

Contudo, tais iniciativas, embora válidas, mostram-se ainda muito tímidas diante das toneladas de lixo que são produzidos diariamente em nosso País.

Portanto, ao reciclar, a sociedade estará contribuindo para um desenvolvimento sustentável para o planeta, até mesmo ao considerarmos que alguns materiais inorgânicos levam até 5.000 anos para decompor-se.

Nesse contexto, há a necessidade da ação efetiva da sociedade na coleta seletiva dos resíduos sólidos, para o fim de minimizar a geração de resíduos através da diminuição do consumo; reutilização de materiais, prolongando, assim, a vida útil

dos aterros sanitários; segregação, na fonte, dos resíduos com alto potencial contaminante, como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, daqueles de origem orgânica, e ainda do lixo seco e, principalmente, fiscalizando as ações governamentais de gestão dos resíduos sólidos, sobretudo no que diz respeito à continuidade de tais políticas.

Desta forma, o objetivo geral da pesquisa foi demonstrar a importância da reciclagem e suas vantagens, considerando que a maioria dos materiais que jogamos no lixo pode ser reciclada, ao reciclar ajudamos a preservar o planeta para as gerações futuras, diminuindo a poluição e mantendo os recursos naturais disponíveis.

A pesquisa teve como objetivo específico:

- a) definir o significado do termo reciclagem;
- b) demonstrar a importância da reciclagem;
- c) identificar as vantagens que o uso da reciclagem traz;
- d) detalhar os tipos de lixos a serem separados;
- e) demonstrar como funciona o sistema de destinação de resíduos sólidos;
- f) demonstrar como funciona o sistema de coleta seletiva.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 RECICLAGEM

A expressão reciclar vem do inglês *recycle* (*re* = repetir e *cycle*= ciclo), e consiste no reaproveitamento de determinados materiais descartados como matéria-prima para um novo produto, introduzindo-o no ciclo produtivo.

Apesar de existirem diversas definições para o termo, segundo definição do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente): “A reciclagem é definida como reprocessamento dos resíduos num processo de produção para o fim original ou para outros fins.” (Portaria CONAMA 15/96, de 23 de janeiro de 1996).

Insta observar que nem todo material pode ser reciclado, sendo que o papel, o vidro, o metal e o plástico são os exemplos mais comuns de produtos recicláveis.

O símbolo internacional da reciclagem é formado por um triângulo composto por três setas pretas no sentido horário e representam: indústria, consumidor e a reciclagem, formando-se o ciclo produtivo, conforme figura 1.



Figura 1 – Símbolo da reciclagem.
Fonte: Wikipédia.

Entretanto, apesar de ser considerado um ciclo produtivo, o que nos faz pensar em perpetuação, até mesmo ao visualizarmos a imagem acima anexada, há matérias primas que possuem sua vida útil finita, como ocorre com o papel que vai se perdendo a cada reciclagem.

Por outro lado, há materiais que não se perecem com o tempo, como, por exemplo, o alumínio, cuja reciclagem não acarreta perda de suas propriedades físicas, e, desta forma, pode ser reciclado continuamente.

Há que se distinguir a reciclagem do reaproveitamento que consistem em

institutos diferentes, embora seus objetivos sejam os mesmos, ou seja, reutilizar os materiais para a criação de um novo.

Através da reciclagem é possível que o material volte ao seu estado original para posteriormente ser transformado em um produto igual em todas as suas características, como por exemplo, o alumínio.

Por outro lado, através do reaproveitamento o produto obtido mostra-se diverso daquele que o originou em suas características, como, por exemplo, o papel. Desta forma, o papel denominado papel reciclado não foi reciclado e sim reaproveitado, tendo em vista que sua textura, cor e gramatura são diferentes.

2.2 IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM

A reciclagem mostra-se de suma importância para a conservação do meio ambiente, pois através dela é possível diminuir o lixo a serem descartados em aterros e em outras destinações, evita-se o esgotamento das matérias-primas não renováveis, reduz a poluição, protege o meio ambiente, além de gerar riqueza às empresas e empregos à população.

Segundo CALDERONI (*apud* Conceição: 2003, p. 27):

“Assim, temos que a reciclagem do lixo é de suma importância às futuras gerações do planeta, por se apresentar nas principais áreas de decisões com relevância ambiental social e econômica com muitos desdobramentos Fragmentados mas interdependentes entre si: organização espacial, preservação e uso racional dos recursos naturais, conservação e economia de energia, desenvolvimento de produtos, finanças públicas, saneamento básico, geração de renda e desperdício”. (Calderoni, *apud* Conceição 2003, p. 27).

Assim, diante de tantos benefícios, encontra-se em ascensão o mercado de recicláveis no Brasil, que segundo IBAM (2001)¹, vem crescendo rapidamente, com significativos índices de recuperação de materiais, embora também esteja crescendo o nível de exigência sobre a qualidade do material.

Contudo, ao analisarmos a quantidade de toneladas de lixo que são

¹ IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Manual Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

produzidas diariamente no País, e qual porcentagem é destinada a coleta seletiva, verifica-se que a reciclagem é um amplo mercado ainda a ser explorado.

O volume de resíduos domésticos produzidos em todo o mundo aumentou três vezes mais do que a sua população nos últimos 30 anos. O crescimento do uso de embalagens descartáveis, a cultura do consumo e o desperdício são responsáveis pelo descarte de 30 bilhões de toneladas de resíduos sólidos no planeta todos os anos (CANELLAS, 2005).

2.3 VANTAGENS DA RECICLAGEM

As vantagens na reciclagem de produtos são de cunho ambiental, econômico e social.

No aspecto ambiental, a reciclagem ou reaproveitamento reduz a produção de lixo que necessitam ser depositados em aterros e em outras destinações, evitam a escassez de matérias-primas não renováveis, traz um consumo inteligente das fontes naturais; diminui a emissão de gás metano e gás carbônico no ar atmosférico; etc.

No que atine ao âmbito econômico, a reciclagem gera fonte de riqueza, pois, evita o desperdício de fontes naturais e de dinheiro, ao considerarmos que não é preciso investir infinitamente em terrenos para depósitos de lixo, bem como, é possível aumentar os lucros ao utilizar a matéria prima até seu último recurso, conforme Haydée (2013) que diz: “ficar responsável pelo lixo dos outros rendeu R\$ 25 bilhões em 2013”.

No que se refere à questão social, a reciclagem traz qualidade de vida à população diante da diminuição dos riscos ambientais; traz dignidade às famílias que tiram o seu sustento da reciclagem de materiais e são capazes de reduzir o custo dos produtos.

Segundo IMBELLONI (2004, p.1):

“O índice de reciclagem de vidro no Brasil em 2003 foi de 45%, o que equivale a 400 mil toneladas, levando-se em conta os três segmentos de vidro: plano (utilizados, por exemplo, em janelas e tampos de mesas), de embalagem (para produtos como palmito, azeitona e perfume) e especiais (aplicados em garrafas térmicas, lâs de vidro e tubos de televisão, entre outros). O último levantamento da Associação Técnica Brasileira das

Indústrias Automáticas de Vidro (Abividro) mostra que os investimentos na reciclagem do vidro foram de aproximadamente R\$ 700 mil, renderam R\$ 56 milhões e geraram 1.200 empregos diretos e mais de 10 mil indiretos, englobando pessoas que possuem outras atividades profissionais e as que coletam também outras embalagens recicláveis. Quanto à produção global do setor vidreiro, que está concentrado em São Paulo e no Rio de Janeiro, os números de 2003 apontam um faturamento de R\$ 3,328 bilhões, capacidade instalada de produção de 2.904.000 toneladas e 12.500 empregos”.

Desta forma, inúmeros são os benefícios trazidos pela reciclagem, dentre eles:

- g) contribuir para a diminuição da poluição do meio ambiente;
- h) melhorar a qualidade de vida da população;
- i) prolongar a vida útil de aterros sanitários;
- j) melhorar a produção de compostos orgânicos;
- k) gerar empregos para a população não qualificada;
- l) gerar receita com a comercialização dos recicláveis.

2.4 CLASSIFICAÇÃO DO LIXO

2.4.1 Lixos Recicláveis

Os tipos de lixos recicláveis são: plástico, papel, vidro e metal, conforme demonstra a figura 2.



Figura 2 – Materiais recicláveis.
Fonte: Sustentabilidade Vida no Planeta.

Os plásticos recicláveis são: garrafas de refrigerantes e água, copos, canos, embalagens de material de limpeza e de alimentos, sacos.

Dentre os plásticos, destacam-se as embalagens Pet, cuja embalagem é considerada um dos melhores materiais para a fabricação de garrafas e embalagens para refrigerantes, cervejas, águas, sucos, óleos comestíveis, medicamentos e cosméticos, entre outros produtos.

Oportuno lembrar que o Isopor, que é uma espécie de plástico, pode ser reciclado, entretanto, em função do baixo retorno financeiro que representa, as empresas preferem não reciclar.

Os papeis recicláveis são: jornais, revistas, formulários contínuos, folhas de escritório, caixas, papelão, etc.

O papel e o papelão são os materiais mais coletados e reciclados, graças aos catadores, seguidos dos plásticos em geral, vidros, metais e embalagens longa vida.

Quanto ao vidro, este é 100% reciclável, e tem-se como exemplo de vidros recicláveis: garrafas, copos e recipientes.

Os metais recicláveis são: latas de aço e de alumínio, cliques, grampos de papel e de cabelo e papel alumínio.

As latas de alumínio, segundo o compromisso Empresarial para reciclagem -

CEMPRE, em 2002 o Brasil recuperou mais de 9 bilhões de latas de alumínio, equivalente a 87% da produção nacional. O país ocupa o primeiro lugar nesse tipo de reciclagem, superando a Europa (41%), os Estados Unidos (55%) e até o Japão, que recupera 83% de suas latinhas².

Por fim, há o lixo orgânico que pode ser utilizado na fabricação de adubo orgânico a ser utilizado na agricultura ou até mesmo nas residências para pequenas plantações, vasos de flores, etc.

Segundo a pesquisa no Brasil são produzidas, diariamente, cerca de 250 mil toneladas de lixo, sendo que a cidade de São Paulo é a que mais produz lixo no país, com cerca de 19 mil toneladas por dia.

Informa também que a composição do lixo brasileiro encontra-se na seguinte proporção:

- m) lixo orgânico (52%)
- n) papel e papelão (26%)
- o) plástico (3%)
- p) metais como, por exemplo, ferro, alumínio, aço, etc. (2%)
- q) vidro (2%)
- r) outros (15%)

Ressalta ainda que o destino do lixo brasileiro é 53% para aterros sanitários; 23% para aterros controlados, 20% para lixões, apenas 2% para compostagem e reciclagem e 2% são dados outros destinos.

2.4.2 Lixos Não Recicláveis

Nem todos os materiais descartados podem passar pelo processo de reciclagem, desta forma, tais lixos não-recicláveis possuem como destino o lixo comum, ainda que sejam: vidro, papel, metal e plástico.

São exemplos de lixos não recicláveis:

- s) vidros, Cerâmicas e Semelhantes: vidro de automóveis, vidro de janela, espelhos, cristais, lâmpadas, vidro de boxe de banheiro, vidro temperado, ampolas de remédios, cerâmicas, porcelanas, pirex e louças, acrílicos, boxes temperados, lentes de óculos, tubo de TV, etc;

² <http://pt.wikipedia.org/>

- t) papéis: papel celofane, papel carbono, papel higiênico, guardanapos e papel toalha com restos de alimentos, papel laminado, papel plastificado, fraldas descartáveis, espuma, etiquetas e adesivos, fotografias, fita crepe, saco de cimento, etc;
- u) metais: latas enferrujadas, cliques e grampos, esponjas de aço, latas de tinta, verniz, inseticida e solvente, aerossóis, etc;
- v) plásticos: pote mole de iogurte;
- w) outros: esponja de limpeza doméstica, espuma vinílica acetinada (EVA), embrulho de salgadinho e bala, rolha de Vinho (feita de cortiça), etc.

No que atine às pilhas, lâmpadas fluorescentes e baterias, embora não-recicláveis, devem ser coletadas separadamente e não descartados com o lixo comum, pois em contato com o meio ambiente podem gerar contaminação do solo e água.

O mesmo ocorre com os medicamentos que por possuírem substâncias químicas precisam ser coletados separadamente e não juntamente com o lixo comum, sendo que algumas redes de farmácias já instalaram pontos de coleta de medicamentos não utilizados.

Outro lixo que merece um tratamento especial são os lixos hospitalares, pois costumam estar infectados por vírus e bactérias e devem ser levados para a incineração em locais especiais e não armazenados com o lixo comum.

2.4.3 Lixo Orgânico

Lixo orgânico consiste no resíduo de origem vegetal ou animal, como, por exemplo: carnes, vegetais, frutos, cascas de ovos, papel, madeira, ossos, sementes, etc.

Este tipo de lixo precisa ser tratado adequadamente, sob pena de: gerar o chorume que consiste em um líquido viscoso e de cheiro desagradável; favorecer o desenvolvimento de bactérias e fungos, bem como, estimular o aparecimento de ratos e insetos, trazendo, assim, várias doenças através da contaminação do solo e da água.

Desta forma, verifica-se que o lixo orgânico deve ser depositado em aterros

sanitários, seguindo todas as normas de saneamento básico e tratamento de lixo, cuja população pode contribuir para o tratamento deste lixo através da coleta seletiva do lixo e a reciclagem.

Insta observar que este tipo de lixo também pode ser usado para a produção de energia, denominado de biogás, pois em seu processo de decomposição é gerado o gás metano. Outra utilidade do lixo orgânico é a produção de adubo orgânico, muito usado na agricultura, através do processo de compostagem, podendo ser utilizado em residências em vasos e pequenas plantações.

2.4.4 Compostagem

A compostagem consiste em um processo de transformação de matéria orgânica, encontrada no lixo, em adubo orgânico ou composto orgânico, sendo considerada como uma espécie de reciclagem do lixo orgânico, tendo em vista que o adubo gerado pode ser usado na agricultura ou em jardins e plantas.

Usada principalmente na zona rural, a compostagem é de extrema importância para o meio ambiente e para a saúde dos seres humanos, pois, o lixo orgânico, muitas vezes, é descartado em lixões, ruas, rios e matas, poluindo o meio ambiente e podendo trazer doenças.

2.4.5 Lixo Verde

O lixo verde origina-se da poda ou corte de árvores e plantas, ou seja, são resíduos de arborização urbana. Este tipo de lixo é composto por galhos e cascas de árvores, troncos, gramas, folhas verdes ou secas, flores e outros materiais orgânicos de origem vegetal.

Em regra, o lixo verde tem como destino os aterros sanitários ou terrenos, inexistindo um destino útil para este tipo de lixo, que poderiam ser:

- x) geração de energia;
- y) confecção de peças de artesanato e decoração;
- z) produção de adubos orgânicos;
- aa) sistemas de compostagem;
- bb) criação de móveis;
- cc) produção de papel, papelão e cartões.

2.5 DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os destinos dos resíduos sólidos podem ser: lixão, áreas alagadas, aterro controlado, aterro sanitário, estação de compostagem, estação de triagem, incineração, locais não fixos, e outros.

Segundo dados obtidos pelo IBGE³ a destinação dos resíduos sólidos deu-se na seguinte proporção conforme pesquisa feita no ano de 2000:

	Quantidade diária de lixo coletado (t/dia)									
	Total	Unidade de destino final do lixo coletado								
		(lixão)	áreas alagadas	Aterro control.	Aterro sanitário	Estação de compostagem	Estação de triagem	Incineração	Locais não-fixos	Outra
Brasil	228413,0	48321,7	232,6	84575,5	82640,3	6549,7	2265,0	1031,8	1230,2	1566,2

Tabela 1 – Quantidade diária de lixo coletado.
Fonte: IBGE, 2000.

Segundo D'ALMEIDA (2000) apud JUNKES (2002)⁴, as formas de disposição dos resíduos sólidos urbanos mais conhecidas e utilizadas são:

2.5.1 Lixões ou Vazadouros

Geralmente são locais afastados do centro das cidades no qual são depositados no solo, a céu aberto, todos os tipos de resíduos coletados. Constituem uma forma inadequada de descarga final, podendo levar à contaminação dos solos e da água tendo em vista a produção do chorume, bem como, por haver lixos que deveriam ter sido coletados separadamente, como, por exemplo: lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, medicamentos, etc.

Devido a esta destinação imprópria dos lixos, geram-se impactos econômicos, como a desvalorização das áreas próximas aos lixões, e impactos sociais, como catadores de papel e papelão ou outros materiais recicláveis. Entretanto, por ser um procedimento de baixo custo, é a destinação mais comum nas cidades.

³http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm

⁴ JUNKES, M. B. Procedimentos para Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte. Florianópolis: 2002. 116f.. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

2.5.2 Aterro Controlado

Considerado menos prejudicial do que os lixões, tendo em vista que os resíduos descarregados no solo são recobertos com terra ao final da jornada diária, o que acaba por reduzir a poluição do local. Contudo, não se mostra ser a técnica mais adequada para evitar danos ambientais, uma vez que a decomposição dos resíduos aterrados sem qualquer segregação acarreta a contaminação do solo e da água.

2.5.3 Aterro Sanitário

Método de destinação final que reúne as maiores vantagens, pois, reduz os impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos, possui como características: subdivisão da área em células para descarte de resíduos de serviços de saúde, por exemplo; disposição dos resíduos no solo previamente impermeabilizado, impossibilitando o contato dos líquidos residuais, como por exemplo o chorume, com o lençol freático; tratamento dos líquidos percolados (estabilização para a biodegradação da matéria orgânica contida no chorume); drenos superficiais para a coleta da água das chuvas; drenos de fundo para a coleta do chorume e para a dispersão do metano; coletores dos líquidos residuais em direção as lagoas de estabilização e confinamento do lixo em camadas cobertas com solo. Há ainda a possibilidade de recolhimento dos gases oriundos do processo de decomposição do lixo para posterior utilização como fonte energética, através de drenos verticais.

2.5.4 Incineração

Método de altíssimo custo, a incineração consiste na queima do lixo em incinerador ou usina de incineração, a temperaturas superiores a 900° C. Como vantagens do método podem-se citar a redução significativa do volume dos dejetos municipais, a diminuição do potencial tóxico dos dejetos e a possibilidade de utilização da energia liberada com a queima. Contudo, traz algumas desvantagens, tendo em vista que possui transferência da poluição do resíduo incinerado à atmosfera, com a emissão de gases e material particulado devido à inadequação

dos sistemas de controle e monitoramento do próprio incinerador.

Desta forma, verifica-se que a modalidade mais utilizada no País para destinação dos resíduos sólidos é o aterro controlado e o aterro sanitário, por se mostrarem mais vantajosos, sendo que a estação de triagem, local destinado à realização da reciclagem, é ainda muito pouco utilizada, o que demonstra a necessidade de investimento dos Municípios brasileiros, bem como, o incentivo a empresas privadas para aumentar o número de estações de triagem, bem como, conscientizar a sociedade da importância social, ambiental e econômica na realização da reciclagem aumentando-se assim, a destinação dos lixos a estes locais de coleta seletiva.

2.6 COLETA SELETIVA

A coleta seletiva consiste na divisão dos resíduos sólidos que podem ser reciclados, organizando-os por segmentos, ou seja, pelo tipo de lixo a ser reciclado.

As coletas são feitas através de caminhões que passam semanalmente nas residências ou por postos de entrega espalhados pela cidade que possuem coletores coloridos, conforme o tipo de lixo a ser depositado.

A seleção de materiais para reciclagem segue um sistema de cores que pode variar em diferentes países, sendo que no Brasil as cores da reciclagem foram definidas da seguinte forma, Resolução CONAMA nº275 de 25 de abril de 2001:

- dd) azul: papel/papelão
- ee) vermelho: plástico
- ff) verde: vidro
- gg) amarelo: metal
- hh) preto: madeira
- ii) laranja: resíduos perigosos
- jj) branco: resíduos dos serviços de saúde
- kk) roxo: resíduos radioativos
- ll) marrom: resíduos orgânicos
- mm) cinza: resíduo geral não reciclável

Insta ressaltar que as embalagens devem ser limpas antes de serem colocadas nos coletores ou tambores, para evitar o mau-cheiro e não servir de chamariz para insetos e animais, evitando-se assim, a proliferação de doenças.

No Brasil, em setembro de 2007, as prefeituras de sete cidades forneciam serviço de coleta seletiva a 100% das residências. Esses municípios eram: Curitiba (PR), Itabira (MG), Londrina (PR), Santo André (SP), Santos (SP) e Goiânia (GO)⁵.

Segundo um levantamento realizado em 2010 pelo CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem), naquele ano 443 municípios brasileiros tinham programas de coleta seletiva, o que representava 8% dos municípios, com concentração principalmente nas regiões Sul e Sudeste do país (86%). Este serviço de coleta atendia 12% da população brasileira⁶.

Este levantamento informa que a maior parte dos municípios realiza a coleta seletiva de porta em porta (78%); sendo 44% realizados em postos de entrega;

Acrescenta ainda que cresça a cada ano o apoio às cooperativas de catadores como parte integrante da coleta seletiva municipal atingindo o importe de 74%.

Informa também que a coleta seletiva dos resíduos sólidos municipais é feita pela própria Prefeitura em 52% das cidades pesquisadas, sendo que as Empresas particulares são contratadas para executar a coleta em 26%.

As atividades de coleta seletiva e reciclagem são regulamentadas pela Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Decreto nº 7.404, que regulamentou a Lei nº 12.305, criando o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.

Por fim, sobre a classificação dos sistemas de coleta, CUNHA e CAIXETA FILHO⁷ (2002, p.145) afirmam que:

A coleta normalmente pode ser classificada em dois tipos de sistemas: sistema especial de coleta (resíduos contaminados) e sistema de coleta de resíduos não contaminados. Nesse último, a coleta pode ser realizada de maneira convencional (resíduos são encaminhados para o destino final) ou seletiva (resíduos recicláveis que são encaminhados para locais de tratamento e/ou recuperação).

⁵ O manual da reciclagem. Revista Veja_Planeta Sustentável (5/09/2007).

⁶ Coleta Seletiva_2010. CEMPRE.

⁷ CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. Gestão e Produção. V.9, n.2, p.145, ago/2002.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi o método dedutivo, cujos dados obtidos no presente trabalho foram levantados através de sites específicos de reciclagem no Brasil, que vêm se empenhando na conscientização da população, conforme se pode observar nas referências bibliográficas, bem como, através de pesquisas realizadas pelo IBGE.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A reciclagem gera riquezas, vez que reduz os custos dos produtos, bem como, contribui para a preservação do meio ambiente, sendo que os materiais mais reciclados são o papel, o plástico, o vidro e o alumínio, viabilizados através da coleta seletiva do lixo.

Mostra-se também, a reciclagem, como solução para o desemprego no cenário socioeconômico atual, ao considerarmos que gera empregos, tendo até mesmo sido criadas cooperativas, como, por exemplo, de catadores de alumínio e de papel.

Assim, visando implantar a mentalidade da reciclagem na sociedade, há em locais públicos recipientes disponíveis para realização da coleta seletiva, bem como, na zona rural mostra-se comum a reciclagem do lixo orgânico para a fabricação de adubo orgânico utilizado para preparar o solo das plantações.

Verificou-se ser imprescindível a ação efetiva da sociedade na coleta seletiva dos resíduos sólidos, para o fim de minimizar a geração de resíduos através da diminuição do consumo; reutilização de materiais, prolongando, assim, a vida útil dos aterros sanitários; segregação, na fonte, dos resíduos com alto potencial contaminante, como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, daqueles de origem orgânica, e ainda do lixo seco.

5 ANALISE DOS RESULTADOS

Constatou-se que a maioria dos materiais que jogamos no lixo pode ser reciclada, e ao reciclar ajudamos a preservar o planeta para as gerações futuras, diminuindo a poluição e mantendo os recursos naturais disponíveis, bem como, geramos riquezas e oportunidades de emprego.

Entretanto, conforme restou demonstrado no presente trabalho, a reciclagem ainda é pouco utilizada no Brasil, sendo que poucos Municípios brasileiros realizam a coleta seletiva de forma correta. Logo, inexiste uma fiscalização efetiva de tal coleta, o que acarreta a inviabilização da reciclagem.

Assim, a sociedade há que se conscientizar da importância da reciclagem não apenas para o futuro da humanidade, mas da sua necessidade imediata para a sociedade, tendo em vista os aspectos econômicos, sociais e ambientais gerados através dela, pois, gera empregos, protege o meio ambiente, não esgota matéria prima não renováveis, traz um consumo mais adequado dos produtos, etc.

E para viabilizar a reciclagem, bem como, aumentar a sua realização, faz-se necessária a conscientização da sociedade: através de propagandas, inclusão em grade curricular, etc., com a conseqüente obrigatoriedade da coleta seletiva nos Municípios, de cuja desobediência acarretará na imposição de multa aos munícipes, sejam eles pessoas jurídicas ou físicas.

Outrossim, há de incentivar as empresas a reciclarem seus próprios produtos, através incentivos fiscais e comerciais, concedendo isenção de impostos, injetando dinheiro em postos de recolhimento de lixos recicláveis e na infraestrutura necessária à realização da reciclagem, e estimular a sociedade a prestigiar empresas que possuem tal conduta sustentável, respectivamente.

6 CONCLUSÃO

Diante do exposto, verifica-se que a reciclagem ainda é pouco utilizada ao considerarmos proporcionalmente ao crescimento da produção de lixo sólido urbano, vez que a população aumenta a cada dia, o que reforça a idéia de que é preciso aprimorar o serviço de coleta e conscientizar a população sobre a coleta seletiva.

Verificou-se ainda que há várias formas de disposição dos resíduos sólidos urbanos, sendo as mais conhecidas e utilizadas: lixões ou vazadouros, aterro controlado, aterro sanitário, incineração, estações de triagem, etc.

A disposição dos resíduos no Brasil dá-se em sua maioria em aterros controlados e aterros sanitários, pois trazem mais vantagens, sendo que a incineração é pouco utilizada tendo em vista o seu alto custo, e as estações de triagem ainda são pouco utilizadas ao considerarmos as toneladas de lixos que são produzidos diariamente no País.

Ainda, constatou-se que nem todo material pode ser reciclado, sendo que o papel, o vidro, o metal e o plástico são os exemplos mais comuns de produtos recicláveis, embora possuam dentre estas espécies, materiais não recicláveis.

Desta forma, inúmeros são os benefícios trazidos pela reciclagem, dentre eles: contribuir para a diminuição da poluição do meio ambiente, melhorar a qualidade de vida da população, prolongar a vida útil de aterros sanitários, melhorar a produção de compostos orgânicos, gerar empregos para a população não qualificada, gerar receita com a comercialização dos recicláveis, baixar o custo de produtos comercializados, etc, sendo que a mesma apenas mostra-se possível através da coleta seletiva de resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

CANELLAS, Susan Sales. **Reciclagem de PET, visando a substituição de agregado miúdo em argamassas** / Susan Sales Canellas;– Dissertação (mestrado) Rio de Janeiro:PUC- Rio, 2005. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

CEMPRE - Compromisso Empresarial Para Reciclagem. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <http://www.cempre.org.br/download/pnrs_002.pdf>. Acesso em 05 fev. 2014.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em 26 mar. 2014.

CONCEIÇÃO, Márcio Magera. Os Empresários do Lixo. Um Paradoxo da Modernidade. Campinas: Editora Átomo, 2003. 193 p.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. **Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos:** estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. Gestão e Produção. V.9, n.2, p.143-161, ago. 2002.

EXAME. **Reciclagem.** Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/topicos/reciclagem>>. Acessado: 05 fev. 2014.

HAYÉE, Lygia. Cuidar **do lixo alheio está virando negócio promissor no país.** Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/cuidar-do-lixo-alheio-esta-virando-negocio-promissor>>. Acesso em 10 fev. 2014.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

IBGE. **Quantidade diária de lixo coletado.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coleta_do/lixo_coletado110.shtm>. Acesso em 05 fev. 2014.

IMBELLONI, R. A Reciclagem de Vidro e Pneu no Brasil em: <http://www.resol.com.br/curiosidades2.asp?id=1549>, junho de 2004.

JUNKES, M. B. **Procedimentos para Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte.** Florianópolis: 2002. 116f.. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

SUA PESQUISA. **Reciclagem.** Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Reciclagem>>. Acessado: 05 fev. 2014.

SOARES, J. H. P. Gerenciamento de resíduos sólidos: curso de especialização em análise ambiental, maio de 2006. 142f.

WEINBERG, Monica. **O manual da reciclagem.** Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/conteudo_250715.shtml>. Acesso em: 10 fev. 2014.