



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA  
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LILIA SODRÉ FRANCISCO OLIVEIRA

CICLO REVERSO DAS EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO  
OESTE DA BAHIA

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES - BA

2019

LILIA SODRÉ FRANCISCO OLIVEIRA

CICLO REVERSO DAS EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO  
OESTE DA BAHIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal do Oeste da Bahia, Centro  
Multidisciplinar de Luís Eduardo Magalhães, como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
Engenheiro de Produção.

Orientador: Profª. Lana Viviane Linhares da Costa  
Silva, Me.

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES - BA

2019

## FICHA CATALOGRÁFICA

---

O48 Oliveira, Lilia Sodré Francisco.

Ciclo reverso das embalagens de defensivos agrícolas na região Oeste da Bahia / Lilia Sodré Francisco. – 2019.

58 f.; il.

Orientador: Prof. Me. Lana Viviane Linhares da Costa Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso: (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro Multidisciplinar do Campus de Luís Eduardo Magalhães, Luís Eduardo Magalhães, BA, 2019.

1. Logística reversa. 2. Defensivos agrícolas - Embalagens. 3. Sustentabilidade - Região Oeste da Bahia.

I. Silva, Lana Viviane Linhares da Costa. II. Universidade Federal do Oeste da Bahia – Centro Multidisciplinar do Campus de Luís Eduardo Magalhães. III. Título.

---

CDD: 658.78

BIBLIOTECAS UFOB - Biblioteca Universitária de Luís Eduardo Magalhães



**LILIA SODRÉ FRANCISCO OLIVEIRA**

**CICLO REVERSO DAS EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NA  
REGIÃO OESTE DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal do Oeste da Bahia,  
Centro Multidisciplinar de Luís Eduardo  
Magalhães, como requisito para a obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Luís Eduardo Magalhães, 16 de julho de 2019.

**BANCA EXAMINADORA**

*Lana Viviane Linhares da Costa Silva*

Prof.<sup>a</sup> Ma. Lana Viviane Linhares da Costa Silva  
Universidade Federal do Oeste da Bahia

*Larissa Barbosa Taquetti*

Prof.<sup>a</sup> Ma. Larissa Barbosa Taquetti  
Universidade Federal do Oeste da Bahia

*Jamilly Ribeiro Lopes*

Prof.<sup>a</sup> Dra. Jamilly Ribeiro Lopes  
Universidade Federal do Oeste da Bahia

Dedico esta pesquisa, a Deus o grande autor da  
minha fé e a *Mainha* e *Painho* por terem sido meu  
suporte durante todos esses anos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela sua infinita bondade para comigo, sem sombra de dúvidas Ele foi e é o meu maior mentor.

A Universidade Federal do Oeste da Bahia, formada por um corpo docente de extremo profissionalismo e qualidade que me concedeu uma excelente estrutura de ensino.

A minha orientadora, Lana Viviane Linhares, pelo suporte acadêmico e psicológico. Obrigada pelas inúmeras vezes em que fez questão de enaltecer o quanto você acredita em mim e na minha carreira profissional.

Agradeço a Equipe de gestores da Associação do Comércio de Insumos Agrícolas, por me receberem tão bem e terem sido importantes colaboradores desta pesquisa.

A minha mãe, Eliene Sodré, pelo apoio e incentivo, por ser minha grande amiga, meu apoio espiritual e por ter lançado sobre minha vida palavras de vitória.

Ao meu pai, Jerônimo Oliveira e minha irmã Lais Sodré, pelas constantes torcidas e por me acalmarem em meio as tristezas vividas.

A minha grande e importante amiga, Lorrane Cardoso, gostaria de deixar documentado que sua vida é fonte de inspiração para minha, obrigada por todo seu apoio, tranquilidade e risos. Saiba que você carrega muita luz dentro de si e que seu sucesso também é meu, saiba que eu sempre estarei aqui.

As minhas amigas do grupo, “Luluzinhas”, por me ajudarem a compartilhar dos sofrimentos e convertê-los em risos.

Aos amigos e colegas que tornaram os meus dias longe da família menos solitários.

## RESUMO

As embalagens de defensivos agrícolas destinadas adequadamente no Brasil apresenta números crescentes todos os anos, isso testifica o avanço do sistema de recolhimento desenvolvido a partir da Lei 9.974/2000. O presente trabalho apresenta uma análise do ciclo reverso das embalagens de defensivos na região Oeste da Bahia, desde o processo de recebimento até o transporte para as recicladoras ou incineradoras. É possível observar que o aumento do uso de defensivos pelos produtores rurais sob a ótica sustentável, tem provocado maior interesse dos órgãos ambientais, em desenvolver políticas de uso e destinação que determinam como o produto deve ser manuseado, além de conscientizar a sociedade a respeito dos riscos que os mesmos podem trazer a saúde humana e ao meio ambiente. Dentro desse contexto, os agentes envolvidos no ciclo reverso de responsabilidade compartilhada, tem se mostrado cada vez mais essencial na redução dos impactos ambientais, pois estes buscam obedecer às leis vigentes e promover a reciclagem das embalagens vazias. A metodologia consiste em realizar um levantamento da legislação vigente no país, analisando os órgãos e grupos diretamente envolvidos, além disso identifica-se alguns gargalos e sugere-se algumas melhorias dentre elas a intensificação em treinamentos afim de que o sistema seja ainda mais sustentável e eficiente. Sendo assim, a logística reversa mostrou-se um instrumento capaz de transformar uma problemática social e ambiental em uma oportunidade, visto que a transformação de um produto que chega ao fim da sua vida útil em algo que pode ser reaproveitado contribui para a redução do uso de recursos naturais, impactos ambientais, e gera recursos econômicos.

**Palavras-chave:** Defensivos Agrícolas. Logística Reversa. Desenvolvimento Sustentável.

## ABSTRACT

The packaging of agricultural pesticides destined adequately in Brazil presents increasing numbers each year, this testifies the advancement of the system of gathering developed from the Law 9.974/2000. This paper presents an analysis of the reverse cycle of the defensive containers in the western region of Bahia, from the process of receiving to transport to the recyclers or incinerators. It is possible to observe that the increase in the use of pesticides by rural producers under the sustainable viewpoint has provoked greater interest of environmental organs, in developing policies of use and destination that determine how the product should be handled, besides Awareness of society about the risks they can bring to human health and the environment. Within this context, the agents involved in the reverse cycle of shared responsibility have been increasingly essential in reducing environmental impacts, as they seek to comply with existing laws and promote the recycling of empty packages . The methodology consists of conducting a survey of the legislation in force in the country, analyzing the organs and groups directly involved, also identifies some bottlenecks and suggests some improvements among them the intensification in training in order to That the system is even more sustainable and efficient. Thus, reverse logistics proved to be an instrument capable of transforming a social and environmental problem into an opportunity, since the transformation of a product that reaches the end of its useful life in something that can be reused contributes to the Reducing the use of natural resources, environmental impacts, and generating economic resources.

**Keywords:** Pesticides. Reverse logistics. Sustainable development.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Projeto logístico direto e reverso.....	16
Figura 2 - Localização dos centros de coleta de embalagens de defensivos agrícolas no Brasil.....	23
Figura 3 - Processo da Logística Reversa das embalagens de defensivos agrícolas.....	25
Figura 4 - Condução do estudo de caso.....	31
Figura 5 - Ciclo logístico reverso das embalagens de defensivos agrícolas.....	34
Figura 6 - Local de descarga das embalagens na unidade da Aciagri, Barreiras – Ba.....	38
Figura 7 - Células dividindo o ambiente conforme o material na unidade da Aciagri, Barreiras - Ba.....	38
Figura 8 - Célula onde concentra as embalagens de não laváveis na unidade da Aciagri, Barreiras - Ba.....	39
Figura 9 – Funcionário compactando as embalagens de PEAD na unidade da Aciagri, Barreiras – Ba.....	40
Figura 10 - Processo de separação de tampas.....	46
Figura 11 - IBC.....	46
Figura 12 - Tipo de material e seu valor em real em 2018.....	47
Figura 13 - Área de armazenagem das embalagens de defensivos agrícolas processadas.....	48
Figura 14 - Ciclo reverso das embalagens de defensivos agrícolas.....	50

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Destinação ambientalmente correta de embalagens de defensivos agrícolas ao redor do mundo.....	21
Gráfico 2 - Embalagens destinadas pelo sistema anualmente em mil toneladas.....	26
Gráfico 3 – Volume de PEAD processado durante o ano de 2018 nas centrais de Roda Velha, Rosário e Barreiras.....	41
Gráfico 4 – Volume de Coex destinado durante o ano de 2018 nas centrais de Roda Velha, Rosário e Barreiras.....	42
Gráfico 5 – Volume de Papelão destinado durante o ano de 2018 nas centrais de Roda Velha, Rosário e Barreiras.....	43
Gráfico 6 – Volume de não lavadas destinado durante o ano de 2018 nas centrais de Roda Velha, Rosário e Barreiras.....	44

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Importação de Defensivos por classe (2012-2016) .....	20
--	----

## LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ACIAGRI – Associação do Comércio de Insumos Agrícolas  
ADAB - Associação Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia  
AEASP – Associação dos Engenheiros Agrônomos de São Paulo  
ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal  
ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres  
Anvisa – Associação Nacional de Vigilância Sanitária  
Conama – Conselho Nacional de Meio Ambiente  
CSCMP – *Council of Supply Chain Management Professionals*  
EUA – Estados Unidos da América  
EPI – Equipamentos de Proteção Individual  
Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IDA – Ingestão Diária Aceitável  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Inpev – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias  
Mapa – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
NBR – Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)  
PEA – Programa de Educação Ambiental Campo Limpo  
PEAD – Polietileno de Alta Densidade  
PIB – Produto Interno Bruto  
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos  
SINDIVEG – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1 OBJETIVO .....	12
1.1.1 Objetivo geral.....	12
1.1.2 Objetivos específicos.....	133
1.2 JUSTIFICATIVA.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	14
2.1 LOGÍSTICA.....	14
2.1.1 Logística Reversa .....	16
2.2 UTILIZAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO BRASIL.....	19
2.3 LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS.....	20
2.4 LEGISLAÇÃO VIGENTE DE EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS.....	26
2.4.2 Transporte e licenciamento das unidades de recebimento.....	28
2.4.3 Penalidades.....	29
3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	30
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	30
3.2 PROCEDIMENTOS .....	31
3.3 ASSOCIAÇÃO DO COMÉRCIO DE INSUMOS AGRÍCOLAS - ACIAGRI.....	32
4. RESULTADOS .....	333
4.1.1 Estrutura Logística.....	33
4.1.2 Passo a passo do tratamento das embalagens pelo agricultor.....	35
4.1.3 Processamento das embalagens na Central.....	37
4.1.4 Melhorias.....	50
5. CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS .....	55

## 1. INTRODUÇÃO

A logística reversa tem sido cada vez mais explorada como ferramenta de desenvolvimento econômico e sustentável no Brasil, principalmente pelo constante avanço na geração de resíduos oriundo das atividades produtivas dos segmentos industriais. As empresas e a sociedade passaram a adotar nos últimos anos uma postura voltada para questões ambientais, analisando principalmente a gestão adequada de resíduos sólidos, considerando o ciclo de vida útil dos produtos, desde sua admissão no mercado até sua correta retirada. Dessa forma, políticas governamentais foram criadas com o intuito de monitorar e controlar os índices de destinação dos resíduos sólidos.

O planejamento da logística num cenário ambiental não é diferente do usado no setor de manufatura e/ou serviço, embora exista uma fiscalização maior por causa de regulamentações impostas pelo governo. O crescente interesse pelas questões ambientais é resultado do aumento da população mundial e do desenvolvimento econômico e nesse contexto surge a necessidade do máximo controle, para assim evitar danos que possam atingir o ambiente ou a saúde humana (BALLOU, 2006).

As operações do controle de fluxo reverso podem acontecer com inúmeros produtos, e a maneira como irá funcionar vai depender das fases de usufruto de cada um, que poderá variar em função do setor industrial e do ambiente inserido. Suas estratégias de implantação podem favorecer diferentes interesses empresariais, sejam eles econômicos ou usando o sistema como uma proteção da imagem da instituição, alguns ainda consideram como garantia de fidelização dos clientes ou até mesmo por questão ambientais e ecológicas. Ainda assim, existem instituições que realizam pela necessidade de respeitar a legislação vigente. Apesar de existirem distintas motivações, todas visam o bom funcionamento da logística reversa, que é responsável por planejar a retirada adequada dos produtos depois do uso e, se possível, colocá-las novamente no mercado (LEITE, 2012).

Dentre essa vasta diversidade de produtos que apresenta um determinado período de uso e posteriormente necessitam ser descartados estão as embalagens de defensivos agrícolas. De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal – SINDIVEG (2017), o Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo e um dos que produz alimentos com menor aplicação de agroquímicos nas lavouras para controle de pragas, quando comparado com outros países. Ainda assim, foi necessário estabelecer um regulamento

que determinasse o descarte correto dessas embalagens para que não causassem prejuízos ambientais e não comprometessem a saúde de pessoas e animais.

Em coerência com a legislação, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV surgiu com o intuito de promover a destinação ambientalmente correta de embalagens de defensivos agrícolas pós-consumo, a partir de responsabilidades compartilhadas entre todos os atuantes da produção agrícola, desde agricultores, cooperativas, canais de distribuição, indústria e, até mesmo, o poder público. O sistema Campo Limpo, nome do programa brasileiro integrado à INPEV, atua como núcleo de inteligência e tem responsabilidade em realizar a logística reversa das embalagens.

Seu surgimento foi consequência da necessidade de definir qual o melhor tratamento que a embalagem de defensivo agrícola deveria receber logo após seu uso, atentando-se principalmente para os impactos que poderiam causar ao meio social e ambiental, caso seu descarte não funcionasse da maneira correta. Mudanças e melhorias ocorrem a todo instante e os resultados causados pelo impacto do programa são acompanhados quantitativamente, o que colaborou para que se tornasse atualmente referência mundial.

O sistema delega tais responsabilidades para entidades em distintas regiões do Brasil, uma delas está localizada na região Oeste da Bahia, uma das maiores produtoras de grão e conhecida economicamente por ser movida pelo agronegócio, conseqüentemente sua produção intensifica o uso dos defensivos e os valores anuais de destinação vem apresentando números significativos. Sendo assim, a Associação do Comércio de Insumos Agrícolas – ACIAGRI - é o principal agente de atuação no trato dos defensivos agrícolas na fase pós-consumo da região Oeste da Bahia (INPEV, 2018).

Diante do exposto, o problema levantado nesta pesquisa pode ser assim estabelecido:

*Qual a trajetória das embalagens dos defensivos agrícolas na fase pós-consumo praticada na região Oeste da Bahia?*

## 1.1 OBJETIVO

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar o ciclo reverso das embalagens de defensivos agrícolas utilizadas na região Oeste da Bahia.

### 1.1.2 Objetivos específicos

1. Verificar a política de destinação das embalagens de defensivos agrícolas presentes na lei;
2. Mapear o funcionamento atual do sistema logístico reverso na região Oeste;
3. Identificar gargalos e oportunidades do ciclo reverso na região Oeste;
4. Propor melhorias para o fortalecimento do sistema logístico reverso na região Oeste.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Os defensivos agrícolas são produtos químicos utilizados no combate a pragas e doenças que comprometem o desenvolvimento da lavoura, os resíduos e embalagens necessitam de cuidados e que os procedimentos e controle de manuseio envolvem análises químicas, logo há a necessidade de que haja um tratamento diferenciado para evitar possíveis contaminações ambientais (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2018).

A Associação Nacional de Defesa Vegetal – ANDEF (2018) aborda que no Brasil e no mundo o processo de produção até a aprovação para a comercialização de defensivos segue regulamentações de extremo rigor. Durante o seu desenvolvimento, constantes testes são realizados para que o nível de confiabilidade do produto aumente e ao final o produto seja devidamente registrado. Porém, ainda com esses controles realizados por órgãos fiscalizadores que atendem as legislações vigentes, os defensivos precisam ser descartados de forma adequada, pois seus resíduos podem gerar à sociedade vastos problemas, dentre eles o surgimento de doenças degenerativas.

O Ministério do Meio Ambiente – MMA (2003), relata que o descarte incorreto das embalagens de agroquímicos oferece riscos à saúde humana e ao meio ambiente, comprometendo o curso natural do ecossistema.

A Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA (2018) relata que a atividade agrícola tem tido um volume crescente no país e conseqüentemente o número de agricultores que faz uso de defensivos cresce na mesma proporção, sendo assim é necessário a formalização de incentivos que expliquem de forma clara o descarte de produtos e componentes químicos, com intuito de garantir segurança e saúde dos trabalhadores, produtores, população e meio ambiente.

Por se tratar de um assunto complexo e que necessita ser constantemente investigado, o ciclo reverso das embalagens de defensivos agrícolas passou a ser gerenciado pela INPEV. Sua criação foi resultado de constantes pesquisas e com a aprovação da Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos o instituto se tornou o gerenciador do sistema e tem colocado em prática a

destinação ambientalmente correta das embalagens vazias na qualidade e segurança estabelecidos por regimentos de órgãos ambientais e exigências legais. Dentro desse sistema estão envolvidos o produtor, canais de distribuição, indústria e poder público, todos interligados desempenhando um papel de grande responsabilidade na cadeia (INPEV, 2018).

Por fim, há investigações a respeito das ferramentas que possibilitam um melhor gerenciamento da logística reversa, fazendo com que o sistema receba as alterações requeridas em prol da redução dos efeitos negativos que os resíduos possam causar nas esferas ambiental, social e até mesmo econômica. Desta forma, coletar, examinar e analisar dados, bem como propor melhorias, é buscar que o sistema da logística reversa em análise se requalifique, levando em consideração problemas e oportunidades contextuais.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 LOGÍSTICA

O conceito de logística é considerado oriundo das operações realizadas por militares, principalmente durante a Segunda Guerra Mundial. Antes de 1950, as empresas ainda não sabiam distinguir a logística como uma área empresarial, ela era fragmentada nas atividades administrativas. As etapas do ciclo logístico ficavam soltas e sob responsabilidades de diversos setores dentro da indústria, sejam eles atrelados à produção, marketing, finanças e/ou vendas. Entretanto, posteriormente a década de 50 as empresas passaram a ter interesse em entender o que consistia a logística e como ela se aplicava na prática (BALLOU, 2009).

Segundo Slack (2006), a logística estava envolvida durante a Segunda Guerra Mundial com o planejamento de movimentação e coordenação de tropas, equipamentos e o material bélico. Quando seu conceito foi inserido no ambiente de negócios, passou a referir-se à movimentação e organização de produto acabado dentro da empresa. Atualmente o conceito foi ampliado e passou a integrar a maior parte do fluxo de materiais e informações de uma organização. Ballou (2009) contextualiza que, logo após a década de 70, os assuntos logísticos passaram a ser interessantes para a alta administração e o alto grau de interesse originou a logística integrada, que consiste na administração de materiais atrelado a distribuição física de bens.

Segundo Wanke (2003, p. 35), “logística constitui o serviço onde os recursos são orientados para a consecução de determinada organização do fluxo de produtos entre clientes e fornecedores”.

A definição de logística dada por Ballou (2009, p. 23) consiste:

A logística empresarial trata de todas atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, como propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo.

Slack (2006, p. 307) corrobora com os conceitos citados anteriormente ao abordar que a “logística é a extensão da gestão da distribuição física e normalmente refere-se a gestão do fluxo de materiais e informações a partir de uma empresa, até os clientes finais, através de um canal de distribuição”.

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals - CSCMP* (2013), a logística é um conjunto de atividades que atua de maneira coordenada e sistemática, a fim de fornecer o movimento físico e o armazenamento de produtos, sejam eles de matéria-prima, peças, equipamentos, produtos acabados ou serviço. O elo é realizado do fornecedor ao cliente e seu funcionamento inicia-se quando um pedido é gerado, a partir daí ocorre um fluxo que pode ser direto ou indireto com objetivo de satisfazer as necessidades do cliente.

Já para a INPEV (2018) a logística engloba todo o processo que o produto realiza até chegar ao consumidor final, desde aspectos relacionados a aquisição de matéria-prima, insumos, equipamentos e a movimentação interna e externa do produto fabricado.

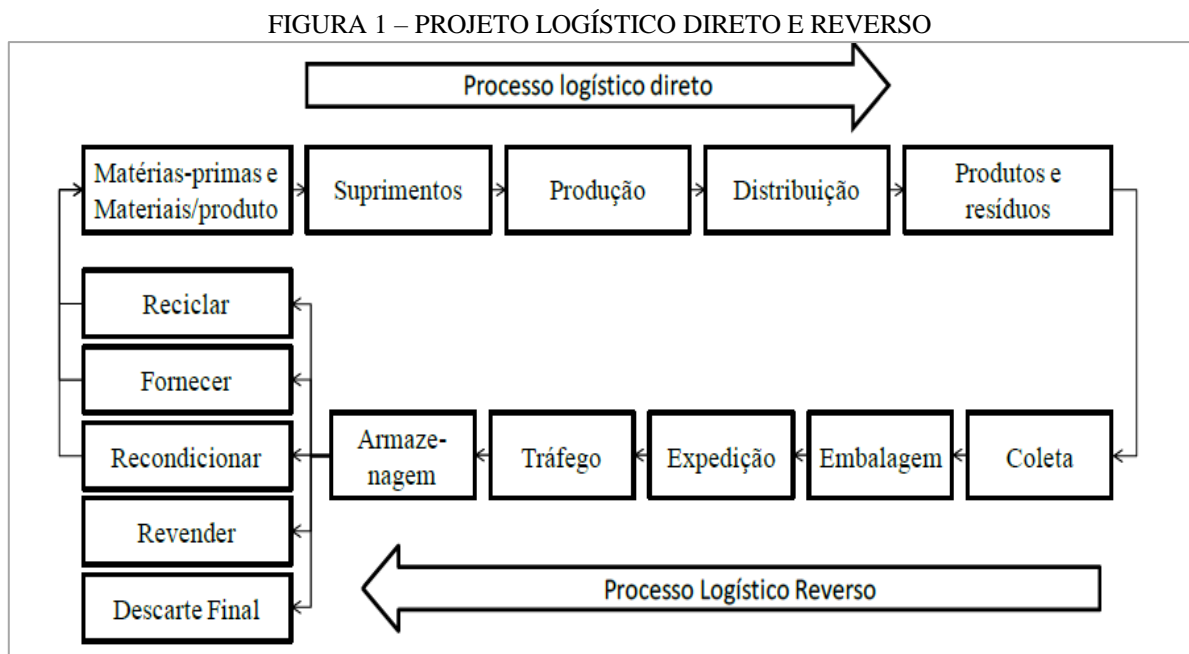
Todas essas definições destacam a importância da logística e como ela foi moldada durante o tempo até os dias atuais. Leite (2012) enfatiza que sua importância nas empresas se refere principalmente as exigências que o mercado impõe sobre as indústrias em operar em *just-in-time*, com a qualidade assegurada e atualmente vem desenvolvendo maneiras de trabalhar atentando-se para a responsabilidade social e ambiental.

O Ministério do Meio Ambiente aborda que atualmente as empresas passaram a se preocupar com o ciclo de vida dos materiais e os impactos ambientais que o descarte incorreto do produto causa as pessoas e ao meio ambiente (MMA, 2018).

### 2.1.1 Logística Reversa

A logística reversa abordada por Leite (2012) é traduzida como o procedimento que ocorre de maneira inversa, caracterizado por todo o processo de recolhimento adequado do produto, seja ele relacionado ao produto pós-venda ou pós-consumo. Para o MMA (2018), logística reversa surge para organizar o ciclo de vida dos materiais e pode ser definida como um instrumento para aplicação da responsabilidade compartilhada dos produtos, permitindo um planejamento transparente de controle de fluxo, armazenagem, informações, procedimentos e serviços relacionados ao caminho reverso do produto (MMA, 2018).

A Figura 1 a seguir mostra de que maneira o processo da logística acontece na sua forma direta e inversa.



FONTE: Kruglianskas, Aligleri e Aligleri (2009).

A logística reversa se concentra em dois eixos e ambos se diferenciam em relação ao ciclo de vida do produto, o pós-consumo está atrelado ao bem físico descartado pela sociedade e o pós-venda a erros na fabricação ou produtos que ultrapassaram a validade. O canal reverso de pós-consumo relaciona-se ao fluxo de produtos que já atingiram o fim do ciclo de vida útil e serão destinados a reciclagem, reutilização, desmonte ou para serem descartados de forma adequada, já os canais relacionados a pós-venda é constituído por produtos que retornam a fase de produção por algum motivo de irregularidade no seu funcionamento a fim de que o mesmo agregue valor (LEITE, 2003).

No documento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Art. 3 - Lei 2.305, é regulamentado o projeto a respeito da logística reversa, nesta a definição presente no inciso XII, entende-se por:

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 (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 2010).

Para Stock (1992), o termo logística reversa refere-se à função da logística em dar destino aos produtos em um processo inverso. O processo de logística reversa pode envolver várias operações que ocorrem em diferentes níveis conforme explicado a seguir:

- **Reparação:** Nesta atividade o produto pode ser recuperado totalmente, o material passa por um processo de transformação que pode alterar seus componentes, estrutura física, propriedades químicas dentre outras mais. Segundo De Brito (2004), a recuperação é a atividade mais global;
- **Recondicionamento:** Consiste em fazer algumas alterações no produto a fim de que ele retorne ao mercado, embora com o preço mais baixo comparado a primeira tentativa de venda. Remodelar o produto para uma determinada área;
- **Remanufatura:** O produto pode ser completamente utilizado ou é totalmente desmontado a fim de que parte dos seus componentes possam ser reparados ou reelaborados de tal forma que possam posteriormente ser vendidos para a fabricação do mesmo ou de diferentes produtos;
- **Reciclagem:** O produto ou parte deles é transformado em matéria-prima. Logo após, ele segue para ser vendido nas indústrias que geralmente oferecem um preço de aquisição menor que a matéria-prima convencional.
- **Descarte final (incineração):** A tarefa de incinerar as embalagens ou produtos é advinda da possibilidade de obtenção de energia através, mas na maioria dos casos ela é utilizada como artifício para embalagens que não podem ser reaproveitadas e que causam problemas a saúde humana como (agrotóxicos, medicamentos, pilhas e bateria, embalagens de produtos químicos e lixo hospitalar). Segundo De Brito (2004) os produtos que entraram no processo de logística reversa e terão a incineração como fim serão úteis para o fornecimento de energia e caso nenhuma das tarefas listadas sejam capazes de agregar valor ao produto, eles serão encaminhados a aterros sanitários.

Segundo Cometti (2009), a logística reversa é um processo de planejamento, controle e eficiência do custo e fluxo de matéria-prima, estoque, produtos acabados e dados, desde o consumidor até ao ponto de origem com finalidade de agregar valor ao produto ou destiná-lo de forma adequada. Reforçando, Leite (2011) descreve a logística reversa como um parâmetro que abrange o dever de devolução dos produtos, reciclagem, redução de materiais ou nível energético, tratamento adequado dos resíduos, substituição, reparação e reutilização.

Um dos conceitos presentes na logística reversa é o ciclo de vida do produto, este é dividido em quatro fases: lançamento, crescimento, maturidade e declínio. A fase de lançamento consiste na apresentação do produto ao mercado, a demanda é mínima e os níveis de competitividade não possuem valores significativos, posteriormente a demanda cresce pois o público se interessa em conhecer o produto e todas as apostas de atratividade listadas na fase de planejamento podem ser alcançadas nessa fase caracterizando-a como uma das mais decisivas no ciclo de vida do produto.

Após ter conquistado o mercado e fidelizado clientes, a equipe de projeto e marketing deve criar estratégias para manter o produto nas prateleiras o maior tempo possível, esse terceiro momento é intitulado fase de maturidade que consiste no equilíbrio de competitividade de mercado comparado aos seus concorrentes. No declínio, os lucros diminuem, infelizmente o ciclo de vida do produto termina em virtude da sua obsolescência (KOTLER E KELLER, 2006).

Para Rogers e Tibben-Lembke (1998), nos EUA se intensificaram estudos a respeito do desenvolvimento sustentável e o objetivo era reduzir os impactos ambientais através do ciclo de vida do produto, a partir disso começaram a compreender os benefícios que a responsabilidade estendida do ciclo de vida remetia, foi então que a logística reversa passou a ser considerada parte de um conceito maior chamado gerenciamento do ciclo de vida do produto, ou seja, a empresa tem responsabilidade em fornecer uma logística adequada e estratégias de marketing em parte sobre onde o produto está em seu ciclo de vida.

O fluxo reverso apresenta três pontos que resultam na constante movimentação de produtos na cadeia de abastecimento, são eles: a crescente necessidade de reciclar tanto produtos quanto embalagens; a recuperação de produtos do setor tecnológico, uma vez que eles são descartados sem qualquer fim e, nos dias atuais, grande parte são reparados e colocados no inventário para revenda; o terceiro ponto é a crescente reutilização de produtos (MOURA, 2012).

Portanto, Leite (2012) aborda que a logística reversa pode ser destacada como parte da proposta da logística empresarial que visa o retorno de produtos ao processo produtivo e

posteriormente em posse do cliente ou aspectos mercadológicos ligados a múltiplos canais de pós-venda e pós consumo, como também a capacidade de agregar valor, diminuir impactos ambientais seguida de termos legais. Sendo assim, De Brito (2009) afirma que a logística reversa é a revalorização do produto que seria descartado incorporando possibilidades de reuso, reciclagem, remanufatura, possibilitando a eficiência do processo e permitindo o descarte correto.

## 2.2 UTILIZAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO BRASIL

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo com cerca de 300 milhões de hectares ocupados pelo setor agrícola anualmente (MENTEN, 2016). O país tem alcançado nos últimos anos o recorde de produtividade de grão, segundo informações da Companhia Nacional de Abastecimento – Conab (2018), e seus produtores colherão cerca de 233,7 e 238,3 milhões de toneladas na safra 2018/19. Diante do vasto crescimento do setor agrícola, o uso de defensivos agrícolas também vem crescendo nos últimos anos, apesar de ser considerado nocivo aos seres humanos (MAPA, 2018).

Em contraposição, a Associação dos Engenheiros Agrônomos de São Paulo - AEASP (2018) discorda das críticas que surgem ao decorrer do tempo a respeito da utilização de defensivos agrícolas por produtores. A associação enfatiza que o uso desses agroquímicos está relacionado ao clima tropical, o que remete a percentuais maiores de vulnerabilidade de infestações de pragas, logo o defensivo é visto como um artifício de extrema importância que controla o avanço de invasores evitando danos maiores as lavouras. Sendo assim, a AgroLink (2016) afirma que a utilização de defensivos agrícolas no Brasil é vasta, extensiva e útil para diferentes tipos de produção, seu uso previne perdas de produtividade e é o principal fator que tem gerado a sobrevivência dos negócios, por ser capaz de controlar agentes biológicos danosos à plantação.

Segundo pesquisas e testes realizados pela ANVISA, os riscos crônicos associados a ingestão de pequenas concentrações de agroquímicos podem ocorrer a longo prazo, embora os últimos testes realizados no período de 2009 a 2011 relatarem que não houve excesso da Ingestão Diária Aceitável - IDA. Apesar disso, é interessante ressaltar que o risco à saúde não é descartado e que os índices de nocividade podem variar quanto a exposição da pele ou ingestão (ANVISA, 2018)

Segundo dados da SINDIVEG (2017), o Brasil ocupa a décima terceira posição na classificação dos países que empregam defensivos por produto produzido. Nesse mesmo ranque

o Japão, Coreia e Itália ocupam as posições de primeiro, segundo e terceiro lugar, respectivamente. Diante disso, a AEASP (2018) relata que o Japão ocupa atualmente a liderança mundial do uso de defensivos e que é um país com maiores expectativas de vida, além disso possui os menores índices de pessoas diagnosticadas com câncer no mundo, e que, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os brasileiros têm vivido mais e melhor quando comparado a anos anteriores que o uso de agroquímicos não era tão intensivo e a produção de alimentos era relativamente baixa, isto é, incapaz de suprir toda a população.

SINDIVEG (2017) aborda que com a crescente demanda de consumo da população, a produção agrícola tem crescido e conseqüentemente um número cada vez maior de embalagens para o armazenamento dos defensivos é destinado ao uso agrícola. O Quadro 1 demonstra as quantidades de defensivos agrícolas importadas pelo Brasil no período de cinco anos.

QUADRO 1- IMPORTAÇÃO DE DEFENSIVOS POR CLASSE (2012-2016).

CLASSES	QUANTIDADE (kg/L)					VARIÇÃO PERCENTUAL %
	2012	2013	2014	2015	2016	
TOTAL	296.811.095	408.233.863	418.030.433	392.526.928	414.975.407	5,72
HERBICIDAS	159.953.456	237.354.350	225.191.395	233.978.650	242.775.328	3,76
FUNGICIDAS	51.771.945	53.228.086	57.576.664	589.933.953	94.126.736	59,72
INSETICIDAS	79.217.904	112.595.185	127.540.292	91.157.830	70.309.458	-22,87
ACARICIDAS	2.909.644	3.421.019	5.394.559	6.110.880	5.582.092	-8,65
OUTROS	2.958.146	1.635.223	2.327.523	2.345.615	2.181.793	-6,98

FONTE: Adaptado da Abrapa (Associação Brasileira dos Produtores de Algodão), 2017.

Em contrapartida e a fim de diminuir os danos ambientais que essas embalagens causam, a Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - INPEV promove a destinação ambientalmente correta delas a partir do envolvimento direto de agricultores, indústrias, distribuidoras e o poder público. Desta forma, os envolvidos através da responsabilidade compartilhada e compromisso com a população vêm tornando o Brasil como referência mundial em logística reversa (INPEV, 2018).

### 2.3 LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

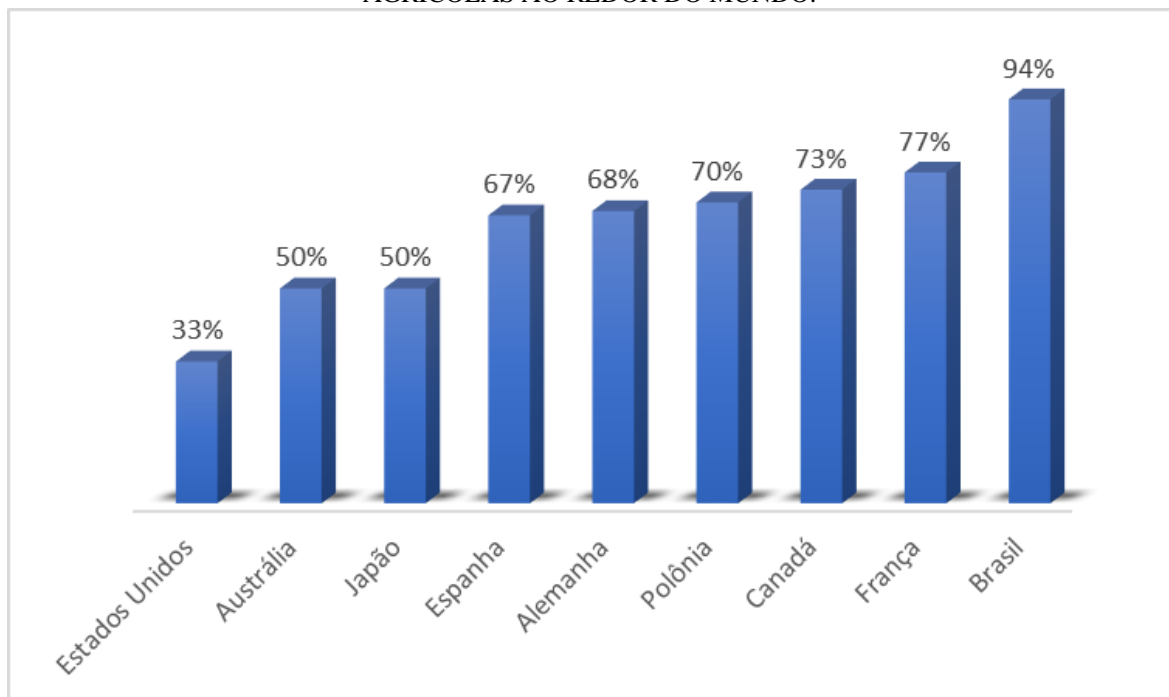
A crescente produção de lixo impulsionou a aprovação da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, distinguindo o que

pode ser reaproveitado ou reciclado. No caso dos defensivos agrícolas, a legislação anterior - Lei 9.974/00 - é considerada um marco importante para a construção do caminho de um país que se preocupa com os impactos ambientais e à saúde humana causados pelos resíduos. Em seguida a INPEV foi criada com intuito de instituir a logística reversa das embalagens de defensivos agrícolas como uma responsabilidade compartilhada de todos os envolvidos (ACIAGRI, 2018).

Para Sharma e Henriques (2005), nos últimos anos as empresas têm dado mais ênfase à responsabilidade ambiental não apenas pelos benefícios referentes a competitividade, mas também pela melhor gestão, atentando-se para o meio ambiente e a perpetuidade da sociedade. Dessa forma, o MMA (2018) ressalta que incentivou, por meio de suas ações, a criação de empresas pelo Brasil responsáveis pela operacionalização da logística reversa de seus produtos e serviços. Com o surgimento dessas empresas, unidades de recolhimento especializadas foram montadas atendendo a legislação vigente, a fim de que essas embalagens sejam armazenadas e tratadas com devida proteção e tratamento.

A INPEV atua como núcleo de inteligência no programa brasileiro nomeado Sistema de Campo Limpo. Esse sistema faz do Brasil referência mundial em logística reversa com uma média anual de 94% das embalagens primárias destinadas de forma correta, posteriormente ao seu consumo. A Gráfico 1 apresenta o ranking de destinação ao redor do mundo entre Estados Unidos, Canadá, Japão, Espanha, Alemanha, Polônia, Austrália, França e o Brasil.

GRÁFICO 1-DESTINAÇÃO AMBIENTALMENTE CORRETA DE EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS AO REDOR DO MUNDO.



FONTE: Adaptado do INPEV, 2018.

O Brasil tem alcançado essa colocação porque o programa vem se aperfeiçoando constantemente desde 2002, quando o Sistema Campo Limpo entrou em atuação. As unidades de recebimento vêm crescendo e o número de colaboradores e participantes diretos e indiretos também.

A logística reversa vem acompanhando a evolução do segmento do agronegócio e os resultados atuais de destinação correta das embalagens são de extrema importância, pois além de contribuir para a qualidade da saúde humana e a redução de impactos ambientais, ela possibilita a realização de elos de integração e envolvimento da comunidade, principalmente no investimento contínuo das gerações futuras. Com isso, a INPEV em parceria com as unidades de recebimento criou o Programa de Educação Ambiental Campo Limpo – PEA, apoiando a inserção à grade curricular do Ensino Fundamental de conteúdos atrelados a importância da responsabilidade ambiental no mundo, sendo assim considerado requisito indispensável à formação da criança.

Diante dos dados fornecidos pelo INPEV, desde o início da operação até junho de 2019, já foram retiradas 529.723 toneladas de embalagens de defensivos agrícolas do meio ambiente e 1500 profissionais trabalham direta ou indiretamente no projeto de Sistema Campo Limpo. No Brasil são 411 unidades espalhadas por 25 Estados brasileiros e Distrito Federal, como representado na Figura 2.

FIGURA 2- LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS DE COLETA DE EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO BRASIL.



FONTE: INPEV (2018).

O fluxo que as embalagens de defensivos agrícolas é norteado pelo INPEV (2018). Primeiramente o sistema se fundamenta em articular os elos da cadeia a fim de garantir a eficiência do processo. A partir disso entra a responsabilidade compartilhada entre indústria, canais de distribuição, agricultores e o poder público, em que todos desempenham um importante papel dentro dessa cadeia. Antes das embalagens serem produzidas, primeiro é necessário fazer a extração da matéria-prima, o petróleo, onde substâncias existentes nele passam por processos industriais que resultam nas embalagens plásticas, essas embalagens protegem e transportam vários tipos de defensivos agrícolas.

Ao armazenar seus produtos nas embalagens, as indústrias agroquímicas promovem o transporte para os pontos de comercialização, ou seja, podem seguir direto para as propriedades agrícolas, cooperativas ou unidades que atuam com revenda ou distribuição. Quando os defensivos saem de algum desses pontos de comercialização, o responsável pela entrega ou venda tem por obrigação indicar na nota fiscal o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas, a INPEV disponibiliza o agendamento eletrônico para a devolução (INPEV, 2018).

Depois da utilização o agricultor pode armazenar temporariamente as embalagens em sua propriedade, mas antes disso é necessário fazer a tríplice lavagem ou lavagem sob pressão segundo as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. As embalagens devem ser lavadas no momento em que o líquido está sendo aplicado na lavoura, para que não haja desperdício do produto e não cause danos ao meio ambiente, sendo assim as embalagens devem ser inutilizadas para posteriormente serem transformadas em outros objetos (INPEV, 2018).

A devolução deve ser realizada pelo agricultor na unidade de recebimento do Sistema indicado na nota fiscal, o recibo confirmando a entrega é emitido pela central e constará quantas embalagens foram entregues junto da relação de lavadas e não lavadas, essas unidades podem ser postos ou locais de recebimento itinerante ou ainda em centrais onde serão processadas e inspecionadas conforme suas classificações (INPEV, 2018).

Ao chegar na etapa que consiste em processar as embalagens segundo as características de cada uma, os funcionários das unidades de recebimento realizam a devida seleção dividindo-as em dois grandes grupos:

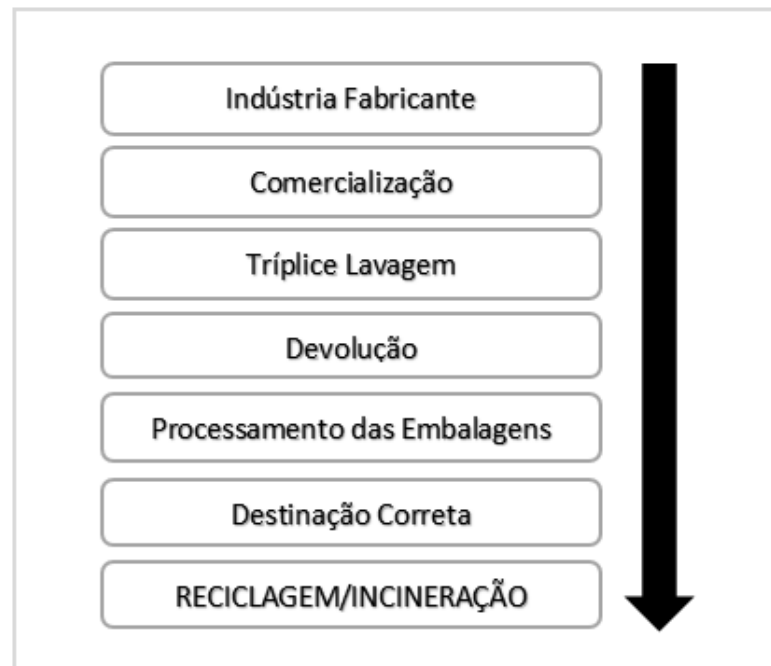
- Embalagens laváveis: são plásticas ou metálicas de material rígido, utilizadas para o armazenamento de líquidos que serão diluídos em água. As plásticas são as que predominam no Brasil e se diferem quanto ao tipo de resina utilizado em sua produção, uma delas é a Pead Mono (Polietileno de Alta Densidade), identificada nas embalagens de defensivos com o número 2 ou pelas siglas HDPE (*High Density Polyethylene*), PE (Polietileno) ou Pead. Trata-se da segunda resina mais reciclada no mundo segundo a Ecopipe (2018). Existe ainda o PP (Propileno), também identificado com o número 5, é um plástico que apresenta propriedades de alta resistência a impactos e excelentes propriedades químicas. Já o terceiro material lavável é a resina denominada Coex que é diferenciado nas embalagens com o número 7 (INPEV, 2018);
- Embalagens não laváveis: são utilizadas para acomodar os defensivos que não utilizam água como meio de eliminação, ou seja, são embalagens que armazenam líquidos que não participam do processo de tríplice lavagem. Além disso, as não laváveis são todas aquelas flexíveis e secundárias (INPEV, 2018).

A etapa de destinação é totalmente de responsabilidade dos fabricantes dos defensivos agrícolas, logo as embalagens saem da zona de processamento e seguem para reciclagem. As embalagens não laváveis e as que não foram corretamente lavadas pelos agricultores

representam 9% e são encaminhadas para incineradoras localizadas nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (INPEV, 2018).

A Figura 3, descreve sinteticamente o processo reverso das embalagens vazias de defensivos agrícolas pelo Sistema Campo Limpo.

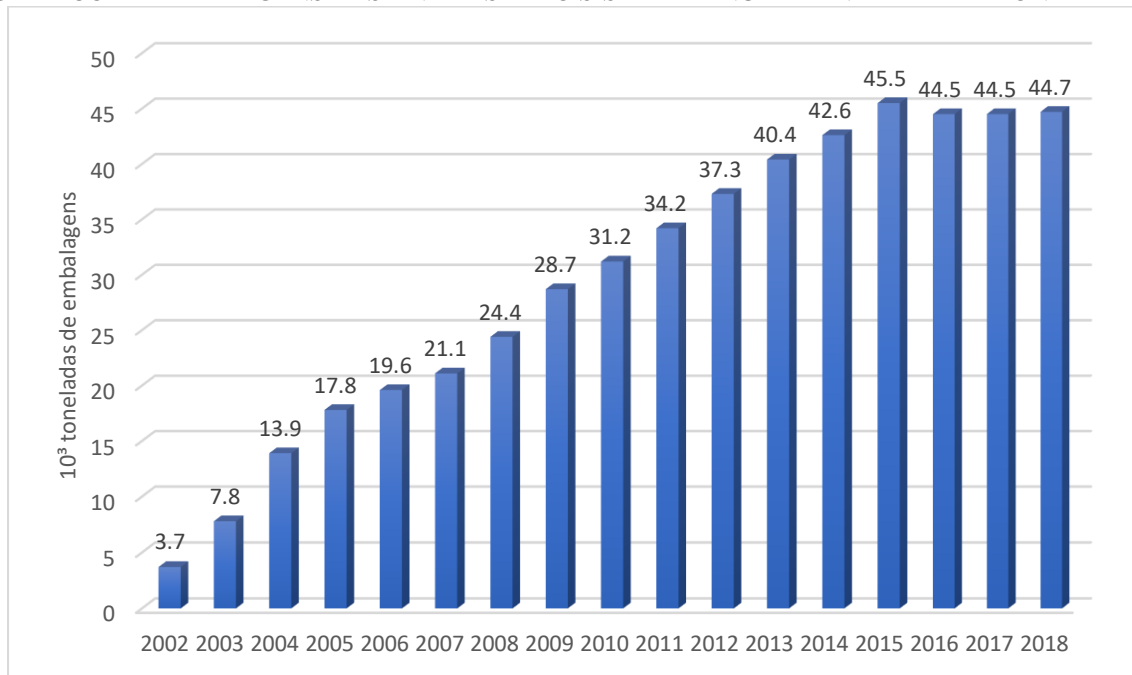
FIGURA 3- PROCESSO DA LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS.



FONTE: Adaptado do INPEV, 2018.

A INPEV (2018) garante a consolidação do Brasil como líder na destinação ambientalmente correta das embalagens de defensivos agrícolas, tão logo o Sistema Campo Limpo é atualmente reconhecido como um dos mais eficientes programas de logística reversa de resíduos sólidos do mundo. Na Gráfico 2 demonstra-se a quantidade de embalagens recolhidas desde o início da operação no ano de 2002, sendo assim é possível observar que os números apresentaram um comportamento crescente no decorrer dos anos.

GRÁFICO 2- EMBALAGENS DESTINADAS PELO SISTEMA ANUALMENTE EM MIL TONELADAS.



FONTE: Adaptado do INPEV, 2018.

## 2.4 LEGISLAÇÃO VIGENTE DE EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

O uso de defensivos agrícolas no Brasil cresceu exponencialmente, tanto que o poder público viu a necessidade de criar leis que regulamentassem o uso desses agroquímicos fortalecendo a atuação de órgãos fiscalizadores. Sendo assim, em 1989 o governo sanciona a Lei n° 7.802 que trata de assuntos referentes a produção, embalagens, transporte, armazenamento, registro, controle, experimentação, inspeção e fiscalização dos defensivos agrícolas e de componentes afins, dentre outros requisitos relacionados aos defensivos (PLANALTO, 1989).

Dentre algumas das competências atribuídas aos órgãos, o Decreto 4.074/2002 exige dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Saúde e do Meio Ambiente o controle, autorização, avaliação, desenvolvimento de instruções, estabelecimento de diretrizes e exigências, fiscalização, definição de limites, divulgação e esclarecimento do uso correto dos defensivos (PLANALTO, 2002).

A Lei n° 7.802 responsabiliza as pessoas físicas e jurídicas pelo uso e registro dos defensivos atentando-se para as questões ambientais e a saúde humana:

Art. 4°

As pessoas físicas e jurídicas que sejam prestadoras de serviços na aplicação de agrotóxicos, seus componentes e afins, ou que os produzam, importem,

exportem ou comercializem, ficam obrigadas a promover os seus registros nos órgãos competentes, do Estado ou do Município, atendidas as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis que atuam nas áreas da saúde, do meio ambiente e da agricultura.

Em seguida Congresso Nacional (2002) altera a Lei nº 7.802, fazendo vigorar na Lei nº9.974/2000 a responsabilidade compartilhada de cada agente atuante no ciclo de vida dos defensivos agrícolas no Brasil:

Art. 6.

§ 2º Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano (...).

Os usuários devem devolver as embalagens com as suas tampas no local indicado na nota fiscal no prazo de um ano contando da data da compra, assim como o comprovante de entrega emitido pelas unidades de recebimento. Os agricultores precisam seguir as instruções do manuseio das embalagens contendo produtos impróprios estabelecidos pelo fabricante, cabe a ele inutilizar, armazenar e realizar a tríplice lavagem das embalagens rígidas (CONGRESSO NACIONAL, 2002).

§ 5º As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso(...).

Cabe a indústrias fabricantes providenciar o transporte das embalagens já processadas e destiná-las a reciclagem ou incineração. Também é incumbida de realizar programas educativos que conscientizem os agricultores da importância em devolver as embalagens seguindo as especificações vigentes (CONGRESSO NACIONAL, 2002).

Art. 12A.

Compete ao Poder público a Fiscalização: "I – da devolução e destinação adequada de embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins(...); II – do armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização de embalagens vazias e produtos referidos no inciso I.

O papel do poder público na cadeia integrada consiste em fiscalizar o cumprimento das responsabilidades, tendo livre acesso aos documentos, coletar amostras, licenciar as unidades de recebimento e interditar quando necessário. Os canais de distribuição, conforme o Decreto 4.074 em janeiro de 2002, se responsabiliza em indicar o local de devolução na nota fiscal de venda e as cooperativas recebem e processam as embalagens, comprovam a devida

devolução dos agricultores emitindo comprovante e tem a responsabilidade de criar canais de conscientização de agricultores, assim como a indústria e o poder público.

#### 2.4.2 Transporte e licenciamento das unidades de recebimento

A lei exige que os agricultores façam a devida devolução nas unidades indicadas na nota fiscal de compra pelo setor responsável pela comercialização dos produtos. Sendo assim, essas cooperativas necessitam seguir padrões estipulados por normas legais, assim como os transportes que movimentam as embalagens de um destino a outro, desde a saída das áreas agrícolas às unidades de recebimento e processamento até a destinação ambientalmente correta (INPEV, 2018).

O Decreto 4074/00 afirma que as unidades de recebimento devem ter licenciamento para funcionar, portanto:

Art. 56.

Os estabelecimentos destinados ao desenvolvimento de atividades que envolvam embalagens vazias de agrotóxicos, componentes ou afins, bem como produtos em desuso ou impróprios para utilização, deverão obter licenciamento ambiental.

Dentre os critérios mínimos definidos pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) na Resolução nº304/03, as unidades que recebem embalagens de defensivos agrícolas licenciadas podem ser:

- Posto: é a unidade destinada ao recebimento de embalagens temporariamente até que estas sejam transferidas para uma central ou a destinação final. A localização deve obedecer aos critérios relacionados aos riscos ambientais, ou seja, distante das zonas urbanas, de fontes hídricas e que seja de fácil acesso. A área mínima para funcionamento é de 80 m<sup>2</sup>.
- Central: são as unidades responsáveis pelo processamento das embalagens, armazenamento temporário, redução do volume e controle do desempenho operacional. A instalação necessita primeiramente analisar os riscos ambientais e humanos, portanto a área escolhida precisa ser distante da zona urbana e de áreas que possam causar eventuais riscos ao meio ambiente. A área mínima para funcionamento é de 160 m<sup>2</sup>.

Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, são aprovadas instruções que compete a Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT normas técnicas para o transporte de cargas e produtos perigosos. Posteriormente em 2016 instruções complementares são aprovadas no

Decreto nº.5.232/16 estabelecendo exigências quanto ao detalhamento da quantidade de embalagens, certificação, identificação do produto transportado, documentação, sinalização dos veículos, além disso a ANTT atribui normas técnicas para o condutor do veículo exigindo que durante as viagens os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) estejam à disposição do mesmo, caso seja necessário sua utilização em casos de emergência e procedimentos a serem realizados, a fim de que não gere incidentes que venham prejudicar a saúde humana e o ambiente (ANTT, 2016).

#### 2.4.3 Penalidades

A lei exige que os agentes atuantes na produção agrícola no Brasil cumpram com as incumbências designadas a cada um, e o descumprimento dessas acarreta sérias penalidades. A Lei 7.802/89 afirma que estará sujeito à pena de reclusão de dois a quatro anos aquele que produzir, armazenar, comercializar, transportar, aplicar ou prestar qualquer tipo de serviço relacionado a destinação de embalagens vazias e seus componentes de forma incorreta como estabelecido na legislação. O profissional que deixa de cumprir com suas obrigações referentes a questões ambientais e humanas estará sujeito a pena de reclusão e multa (PLANALTO, 1989).

Disposto no Art. 17. Da Lei 7802/89, em casos de infrações isoladas, medidas cautelares como apreensão de produtos e alimentos contaminados, advertência, multa, suspensão e cancelamento do registro ou licenciamento serão efetuadas. Em casos de manuseio inadequado dos defensivos, os órgãos competentes farão a destruição dos vegetais. Por fim, o órgão fiscalizador divulgará s penalidades decididas pelo Poder Executivo e qualquer custo referente aos procedimentos realizados pelo descumprimento da lei correrão contra o infrator (PLANALTO, 1989).

### 3. METODOLOGIA DE PESQUISA

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo é classificado como estudo de caso e este teve como finalidade analisar o ciclo reverso das embalagens de defensivos utilizadas pelos produtores agrícolas na região Oeste da Bahia. Para isso realizou-se uma pesquisa exploratória, com levantamento de informações por documentos físicos e/ou virtuais, bem como a realização de entrevistas com os gestores envolvidos, a fim de entender todos os procedimentos adotados no processamento reverso das embalagens vazias.

Para Gil (2008), as pesquisas exploratórias são desenvolvidas a fim de que o pesquisador consiga ter uma visão geral, do tipo aproximativo sobre os fatos. Quanto as entrevistas, Lakatos e Marconi (2003) afirmam que quando realizadas face a face é capaz de proporcionar ao entrevistado a informação necessária sobre determinado assunto ou adversidade, além de ser um instrumento capaz de diagnosticar uma problemática social.

Além disso, a pesquisa apresenta características do tipo descritiva, pois de acordo com Vergara (1998), ela consegue expor aspectos detalhados do ciclo reverso atual das embalagens de defensivos agrícolas, fazendo abordagens qualitativas que são complementadas com dados estatísticos de natureza secundária, apresentados por gráficos e tabela no estudo.

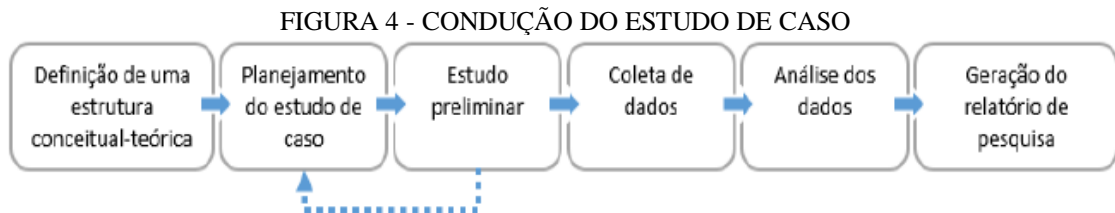
Sob a ótica da Associação do Comércio de Insumos Agrícolas - ACIAGRI, empresa que atua sob a gerência da INPEV e encontra-se responsável pelo descarte adequado das embalagens de defensivos na região do Oeste da Bahia, esta metodologia buscou informações das unidades de Barreiras – BA, Roda Velha – BA e Rosário – BA para mapear os procedimentos atuais do processamento dos materiais coletados.

Para testificar o estudo foi realizada uma revisão bibliográfica e documental através de livros, artigos e dissertações a respeito da logística reversa, conceito que deu suporte teórico para a pesquisa. Parte das informações foram obtidas através Ministérios, Associações, Institutos, Fundações e Sindicatos relacionados a questões ambientais e agrícolas. A pesquisa também dispõe de assuntos acerca da legislação vigente do país de destinação de embalagens de defensivos agrícolas.

### 3.2 PROCEDIMENTOS

O trabalho foi desenvolvido a partir da estruturação do processo reverso das embalagens de defensivos agrícolas na região Oeste da Bahia. As informações extraídas da literatura se estendeu de livros, à sites relacionados à questões ambientais e governamentais do país, além disso, durante toda pesquisa consultas foram realizadas no Portal de Periódicos e relatórios disponibilizados pela INPEV e ACIAGRI. Dessa forma vale ressaltar que o assunto é vasto e vem sendo constantemente alvo de pesquisas e análises mais direcionadas.

Por se tratar de objetos e resíduos que podem causar sérios danos ambientais, a pesquisa é de extrema importância, visto que leis e diretrizes foram impostas ao decorrer dos anos com a finalidade de minimizar os números de embalagens destinadas incorretamente, ou ainda, segundo a INPEV, atingir a marca zero. A Figura 4 resume de que forma a pesquisa foi conduzida, iniciou-se com a definição de uma estrutura conceitual-teórica com base no objetivo e problema levantado, em seguida o planejamento de estudo consistiu em realizar um levantamento bibliográfico geral unido a busca de informações em uma determinada região do país. Já o estudo preliminar caracterizou a pesquisa como de caráter exploratório, com pesquisas documentais e entrevistas que foram realizadas com os gestores das três centrais.



FONTE: MIGUEL et al. (2012)

Ainda o estudo apresenta caráter descritivo visto que foi possível expor aspectos detalhados do ciclo reverso das embalagens, sendo que informações qualitativas foram de base bibliográfica em teses, estudos, entrevistas e a legislação. Também apresentou característica documental com informações quantitativas fornecidos pela ACIAGRI, que detém documentado todo o controle de processamento das embalagens do ano de 2018. Através do *software Microsoft Excel*, os dados obtidos foram tratados, os gráficos plotados com objetivo de entender e visualizar de forma detalhada aspectos mensuráveis da pesquisa, o que torna a análise mais compreensível e didática.

A coleta de dados foi possível através de entrevistas, observação direta e análise documental. De acordo com Fonseca (2002), o procedimento consiste em investigar pessoas ou grupos que tenham conhecimento acerca do objeto de investigação, isso é necessário pois

comprova experimentalmente as hipóteses e estudos que surgem. Anotações são essenciais para relacionar a discussão com fontes, banco de dados e evidências, a coleta consiste não somente através de diálogos, foi necessário adquirir informações quantitativas que a empresa armazena, a fim de que uma análise mais confiável fosse realizada.

A área de estudo foi delimitada a partir dos critérios que a pesquisa pretendia atender. Sendo assim, o estudo foi realizado em campo, totalizando três visitas à central de Barreiras que aconteceram durante a etapa de coleta de dados, estas não se estenderam para outras centrais porque o procedimento ocorre de maneira padrão. Nas visitas realizadas foram investigadas as fases envolvidas na atividade de processamento, como descarregamento, separação, acoplamento e armazenamento, também foi possível verificar a aplicabilidade das normas de segurança, métodos e meios de realização do controle diário.

Os profissionais da empresa se dispuseram a relatar todo o processo e planejamento presencialmente, sanaram as dúvidas a respeito do estudo de caso que consistiu em compreender diferentes embalagens, sejam elas primárias ou secundárias. Por fim, a geração de relatório segue na demonstração dos resultados.

### 3.3 ASSOCIAÇÃO DO COMÉRCIO DE INSUMOS AGRÍCOLAS - ACIAGRI

A ACIAGRI foi implantada na região Oeste da Bahia, no ano de 2003, em parceria com a INPEV, que trouxe o projeto Campo Limpo e atualmente tem grande representatividade, pois tem destinado corretamente cerca de 3 mil toneladas de embalagens anualmente. A ACIAGRI acumulou ao longo do tempo importantes participações na região relacionadas à segurança e educação, logo sua condução segue coerente com as demandas da principal atividade econômica da localidade.

O conselho diretor é formado por oito membros, sendo eles: diretor presidente, vice-diretor, diretor financeiro, social e secretários, cabendo a eles garantir o funcionamento do sistema definindo diretrizes e objetivos sociais. A Associação também conta com o conselho fiscal que é composto por três membros. Vale ressaltar que a organização conta com oito parceiros incluindo a INPEV.

A ACIAGRI tem como missão promover o avanço técnico, profissional e financeiro das revendedoras associadas respeitando o meio ambiente e participando ativamente de atividades voltadas a sociedade.

A visão é voltada a adequação de uma estrutura capaz de recolher e processar 100% das embalagens vazias de defensivos agrícolas, permitindo o fortalecimento das revendedoras associadas no mercado sustentável. Os valores se estendem a: “Ética, transparência, respeito ao meio ambiente, profissionalismo, honestidade e participação intensa em ações de desenvolvimento sustentável” (ACIAGRI, 2019).

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Estrutura logística

A INPEV é a principal responsável pela movimentação logística das embalagens, entre os postos de recebimento até as centrais e das centrais à destinação final. Desde que houve um grande crescimento populacional e conseqüentemente econômico, os defensivos passaram a ser utilizados em grande escala no Brasil, então notou-se que o país precisava de uma regulamentação que ordenasse a destinação das embalagens pós-consumo. Neste cenário os debates se tornaram cada vez mais frequentes impulsionando a aprovação da Lei federal nº 9.974/00, que atribuía responsabilidades a cada agente atuante nas etapas de ciclo reverso das embalagens (INPEV, 2018).

Logo após a Lei ser promulgada, a INPEV (2018) relata que o país ainda requeria um órgão competente direcionado exclusivamente para direcionar o conjunto de agentes que fazia parte desse sistema de defensivos agrícolas, surge então a INPEV em dezembro de 2001, que atualmente conta com um corpo de 76 funcionários, 99 centrais e 50 postos licenciados para o recebimento dos produtos. Dentre essas centrais e postos, a região Oeste da Bahia recebeu a ACIAGRI, que vem operando desde 2003, como um instrumento essencial relacionado às questões ambientais. A ACIAGRI retira anualmente mais de 3 mil toneladas de embalagens vazias e sua implantação foi consequência do agronegócio que cresce cada vez mais na região (ACIAGRI, 2018).

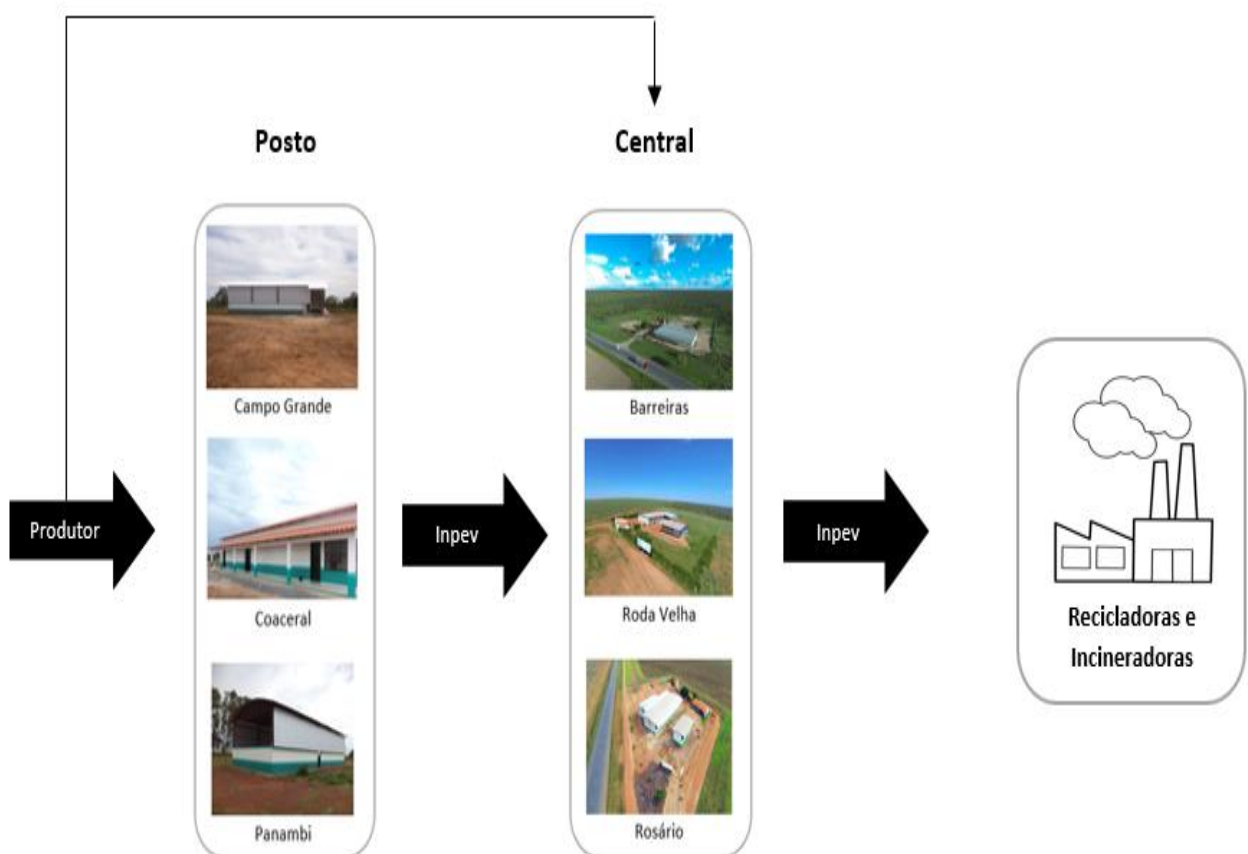
Em conformidade com o conceito de responsabilidade compartilhada, apresentado pela Lei nº9.974/2000, todos os envolvidos no sistema arcam com parte das despesas do deslocamento de embalagens, visto que estas são transportadas por empresas terceirizadas. Segundo a INPEV (2018), as indústrias fabricantes assumem com o custeio de transporte das embalagens até a reciclagem ou incineração, e no caso dos agricultores responsáveis por efetuar a devolução nos locais indicados na nota fiscal, estes devem arcar integralmente com todas as despesas de deslocamento.

Atualmente a ACIAGRI conta com três centrais, uma no município de Barreiras-BA, outra em Roda Velha localizada no município de São Desiderio-BA e a do Rosário, no município de Correntina-BA. Além disso, gerencia postos de recebimento localizados em pontos estratégicos, situados na região de Panambi, Campo Grande e Coaceral, todos concentrados na Bahia.

As devoluções são responsabilidades do agricultor, porém existem pequenos produtores rurais e pecuaristas que tem dificuldade em realizar a devolução, por conta disso a ACIAGRI implantou um projeto denominado Coleta Itinerante realizada com apoio da Associação Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia - ADAB, esta atua duas vezes ao ano com envio de caminhões que realizam a coleta nessas propriedades de pequeno porte.

A Figura 5 ilustra em imagem real o ciclo reverso das embalagens processadas na região Oeste da Bahia.

FIGURA 5- CICLO LOGÍSTICO REVERSO DAS EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS.



FONTE: Autoria própria

#### 4.2 Passo a passo do tratamento das embalagens pelo agricultor

As embalagens não podem ser utilizadas e armazenadas nas fazendas ou qualquer unidade agrícola sem nenhum cuidado. O agricultor precisa seguir normas, e estas de acordo com a legislação brasileira que exige que todas as embalagens de material rígido devem ser lavadas.

As normas surgiram com a principal finalidade de minimizar os impactos ambientais, visto que a lavagem incorreta ou a não lavagem podem causar contaminação ambiental devido as sobras de resíduos. Vale ressaltar que quando isso acontece as unidades são obrigadas a fazer a destinação para as incineradoras, atualmente esse volume corresponde a 5% das embalagens colocadas para a comercialização (INPEV, 2018).

Considerando que 5% das embalagens são impróprias para a reciclagem, consequentemente 95% delas passam por algum processo de reaproveitamento. Mas, para que essa proposição prossiga com êxito, as centrais espalhadas por todo Brasil devem realizar constantes treinamentos com as pessoas que operam com esse tipo de material. A ACIAGRI atua com diversos programas na região e orienta os produtores a respeito da tríplice lavagem ou lavagem sob pressão por meio dos Procedimentos Operacionais Padrão INPEV – POPI. Além disso, existem cursos virtuais gratuitos no site da INPEV que descrevem de forma detalhada o passo a passo do procedimento correto a ser realizado pelas pessoas que manuseiam o produto.

A tríplice lavagem é dividida basicamente em seis passos, estes consistem:

- Primeiro passo: Esvaziar totalmente a embalagem;
- Segundo passo: Encher a embalagem em 25% do seu volume com água. A temperatura da água para o ensaio precisa estar em torno de 23°C ambiente;
- Terceiro passo: Fechar o frasco com auxílio da tampa e agitar bem durante cerca de 30 segundos com movimentos horizontais e verticais, a fim de que todo o resíduo seja dissolvido;
- Quarto passo: A água contida no recipiente precisa ser despejada dentro do tanque de aplicação, mas esse passo precisa ser realizado com muita cautela. É interessante que o profissional que esteja realizando esse processo não deixe a água espirrar e que mantenha a embalagem sobre a abertura do tanque aproximadamente 30 segundos, para que todo o resíduo esorra. Depois da primeira lavagem a tampa e as ranhuras da rosca devem ser limpas;

- Quinto passo: Repetir os procedimentos anteriores por mais duas vezes;
- Sexto passo: Inutilizar a embalagem perfurando a mesma com algum objeto pontiagudo.

O sistema de lavagem sob pressão deve acontecer imediatamente após a mesma ser esvaziada, em hipótese alguma é recomendado a realização desse procedimento em embalagens que são esvaziadas e permanecem fechadas por mais de 30 minutos. Sendo assim, os passos necessários são:

- Primeiro passo: Esvaziar totalmente a embalagem no tanque de pulverização;
- Segundo passo: Encaixar a embalagem no funil instalado no pulverizador;
- Terceiro passo: Acionar o dispositivo para liberar o jato d'água;
- Quarto passo: Direcionar a ponta do dispositivo para que todos os pontos do recipiente recebam o jato d'água sob pressão;
- Quinto passo: Transferir a água da lavagem para o interior do tanque pulverizador;
- Sexto passo: Inutilizar a embalagem perfurando a mesma com algum objeto pontiagudo.

Procedimento especificado pela INPEV (2018) e ABNT (1997).

Logo após o produtor utilizar o defensivo agrícola e efetuar a lavagem é necessário que estas embalagens sejam armazenadas temporariamente em locais apropriados e separadas, conforme for seu material, até que o agendamento seja feito e a entrega delas seja realizada.

A preparação antes da devolução requer alguns cuidados e estes estão relacionados ao armazenamento quanto ao tipo de material, por exemplo as que são flexíveis devem ser colocadas nas embalagens de resgate e estas devem estar fechadas e identificadas; as rígidas que devem ser tampadas e acondicionadas preferencialmente nas caixas de embarque, já as não laváveis devem ficar longe das contaminadas ou ainda podem ser utilizadas para empacotar as rígidas.

O agendamento pode ser feito através do site da INPEV e todos os passos são apresentados detalhadamente. Primeiro é necessário selecionar o estado que deseja realizar a devolução, em seguida o sistema direciona para os postos e centrais que podem receber o material. Por fim, a pessoa escolhe o local e a data que deseja entregar dentre as disponíveis. Neste contexto, o agricultor arca com o transporte das embalagens até a unidade de recebimento.

#### 4.3 Processamento das embalagens na Central

O local de armazenamento precisa seguir as instruções estabelecidas pela INPEV, assim como os funcionários que irão lidar com as embalagens laváveis e não laváveis devem estar fazendo uso dos Equipamentos de Proteção Individual. A estrutura de armazenagem conta com divisões em células nas três centrais de recebimento, o funcionário faz o descarregamento dos caminhões e as embalagens já são postas separadamente de acordo com o material para facilitar no momento da prensagem.

As atividades internas se concentram em recebimento, inspeção, triagem e armazenamento. Ao receber as embalagens, o profissional deverá seguir os seguintes procedimentos:

- **Inspeção**

Quando o caminhão chega à unidade para o descarregamento, a vinda já é esperada, visto que o produtor precisou fazer o agendamento da entrega no site da INPEV ou se dirigiu a unidade para que o gestor local a efetuasse. Sendo assim, ao adentrar a unidade o encarregado inspeciona as embalagens da seguinte forma:

- a) As laváveis são consideradas rígidas (plásticas e metálicas), visualmente as embalagens são verificadas, e o responsável nota se estas seguiram de acordo com especificações da tríplex lavagem. Caso exista alguma irregularidade, a carga é identificada como contaminável e vai para a zona de perigo, imediatamente o responsável notifica o gerente local e este informa no recibo do agricultor o desacordo com a legislação por não ter seguido as especificações impostas pela ABNT (1997), descritas na NBR 13968;
- b) As embalagens não laváveis são as secundárias, utilizadas para acondicionar os produtos, geralmente são aquelas que não utilizam água como veículo de descontaminação, um exemplo é o papelão. Manualmente os responsáveis verificam se nessas embalagens há indícios de contaminação.
- c) Por fim, as flexíveis são os sacos ou saquinhos plásticos, metalizados, mistos ou qualquer outro tipo de material flexível. Segundo a INPEV (2018), quando entregues elas devem estar guardadas e devidamente identificadas dentro das embalagens de resgate que ficam disponíveis nos locais de compra do produto.

Depois de verificado, o caminhão segue para zona adequada de descarregamento, na parte externa do galpão, enquanto as células são identificadas com o tipo de material que

deverão receber. O local para descarga facilita a atuação do operador, visto que as embalagens são arremessadas do veículo a sua devida célula como ilustrado na Figura 6 a seguir.

Figura 6- local de descarga das embalagens na unidade da Aciagri, barreiras – Ba.



Fonte: autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

As Figuras 7 e 8 ilustram a forma de armazenamento das embalagens em células para posteriormente serem preparadas.

Figura 7- Células dividindo o ambiente conforme o material na unidade da Aciagri, Barreiras - Ba.



Fonte: Autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

Figura 8- Célula onde concentra as embalagens de não laváveis na unidade da Aciagri, Barreiras - Ba.



Fonte: Autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

### • Preparação

As embalagens que chegam até os postos passam por um processo simples de separação das lavadas e não lavadas, em seguida elas são armazenadas separadamente para que não haja contato e possíveis contaminações. Geralmente há uma certa preferência quanto a separação por matéria-prima, mas isso não é necessariamente regra que os postos precisam cumprir. Segundo a INPEV (2018), os serviços que devem ser realizados são recebimento, inspeção, emissão do recibo confirmando a entrega pelo agricultor e o encaminhamento das embalagens até as centrais onde passarão por uma seleção mais criteriosa.

Nas centrais todas as embalagens que chegam passam por um processo de preparação antes de serem destinadas. O primeiro passo nas unidades do Oeste da Bahia assim que recebem o material é selecionar de acordo com o tipo, que são: PEAD, coex, tampas, papelão, bolha, grade e não lavadas flexíveis.

Em seguida, o operador inicia a formação dos fardos com auxílio da prensadora, não há uma quantidade exata de quantos vasos são necessários para cada fardo, pois as embalagens variam de tamanho, sendo que na seleção o único critério utilizado é o material. É necessário apenas um funcionário para manusear cada prensa e a unidade de Barreiras conta com auxílio de seis máquinas que podem estar em funcionamento ao mesmo instante ou não.

Para a formação dos fardos o material é posto na prensadora manualmente pelo operador como demonstrado na Figura 9 a seguir.

Figura 9- Funcionário compactando as embalagens de PEAD na unidade da Aciagri, Barreiras - Ba.



Fonte: Autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

Cada tipo de material possui características próprias e seu processo de preparação dentro da central pode apresentar sua particularidade. Além disso, vale ressaltar que alguns apresentam maior lucratividade que outro, ou ainda possui características físicas que o torne indesejáveis de ser manuseados.

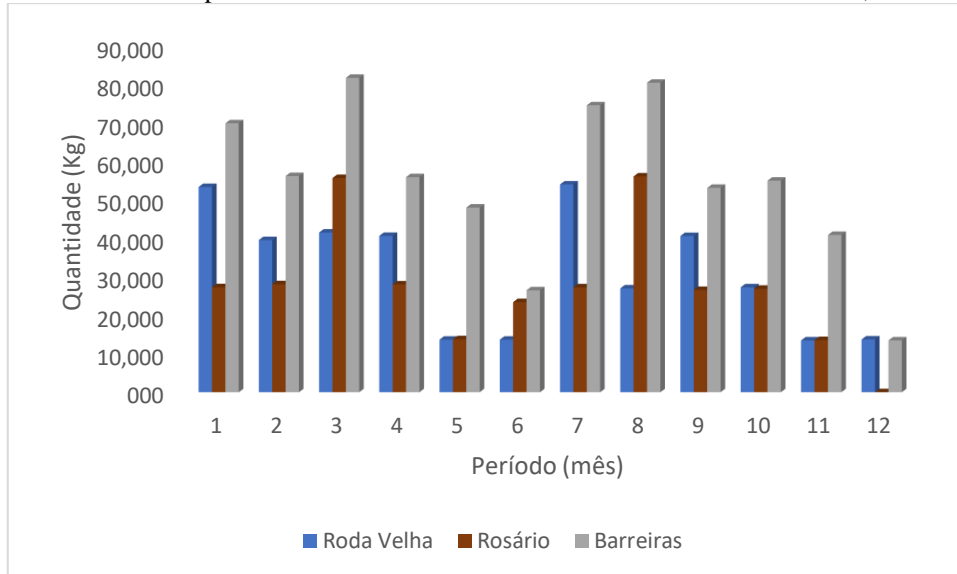
O PEAD é considerado um material rígido, plástico e lavável. Seu procedimento nas unidades é bem simples, consiste na transformação física a granel para processado. As embalagens são colocadas manualmente uma a uma na prensadora, o operador prende o fardo assim que o material compactado atinja uma determinada altura, a fim de que estes sejam padronizados e facilitem no controle diário, armazenagem e montagem de carga para o transporte.

O gestor da central em Barreiras em uma das entrevistas afirmou: “O PEAD é o material mais desejado por parte das associações, visto que seu valor monetário é o mais atrativo, cotado em 2018 por R\$1,30 o kg”.

Compreendendo a afirmação anterior, como a atuação do Sistema Campo Limpo é sem fins lucrativos, quanto mais destinação de material rentável maior a possibilidade de atingir o valor referente as despesas mensais. Segundo dados da INPEV (2018), isso faz com que o

PEAD ocupa a posição de primeiro lugar no país com maior volume de material processado e destinado.

Gráfico 3- Volume de PEAD processado durante o ano de 2018 nas centrais de Roda Velha, Rosário e Barreiras.



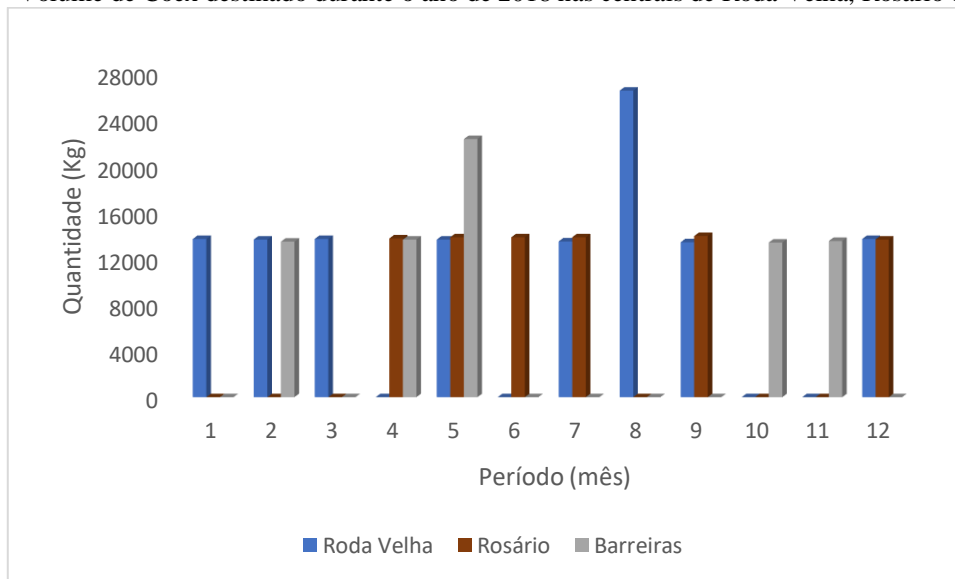
Fonte: Autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

Na Gráfico 3 é notório que durante o ano de 2018 o número de material destinado é em grande escala. Fazendo um comparativo com as três centrais, a de Barreiras é a que apresenta números maiores mensalmente, exceto nos fins semestrais em que o volume decai para todas. O único mês em que a central de Rosário não destina nenhuma embalagem de PEAD é dezembro, nas outras duas, embora a quantidade avaliada em quilogramas não se aproxime da média anual, conseguem destinar um volume em torno de 13.500 kg.

As embalagens de coex possuem um sistema de segurança reforçado contra possíveis rupturas ou rasgos, é considerado um material rígido, plástico e lavável. Ocupa a segunda posição de tipos de embalagens mais processadas dentro das centrais e boa parte do material que vai para recicladora é vendido principalmente para as indústrias de construção civil. Ela pode ser substituída por isopor no enchimento das lajes, o que resulta em uma diminuição no uso de concreto e consequentemente um custo menor de matéria-prima, além de oferecer estruturas mais leves.

Quando o material chega na central, o processamento consiste na compactação com auxílio da prensadora, desta forma fardos são montados alterando a condição física de granel para processado.

Gráfico 4- Volume de Coex destinado durante o ano de 2018 nas centrais de Roda Velha, Rosário e Barreiras.

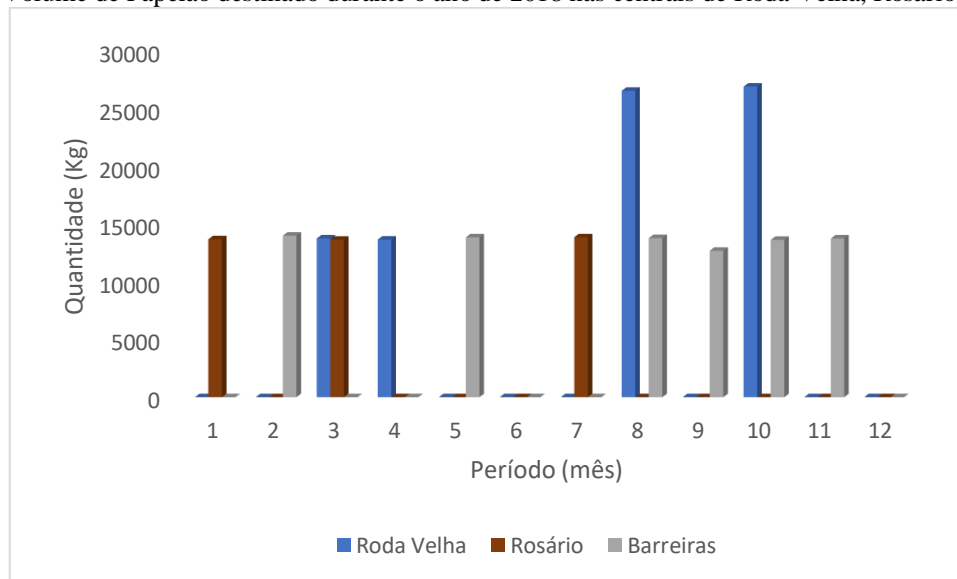


Fonte: Autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

O volume de coex destinado mensalmente demonstrado na Gráfico 4, apresenta diferentes comportamentos em ambas as centrais, visto que existem meses durante o ano que uma ou duas delas não destinam. A central do Rosário não há indícios de nenhuma destinação nos três primeiros meses do ano, a partir dos meses seguintes há uma média de 13.600 kg que são destinados mensalmente, exceto nos meses em que não há. A central de Barreiras é a que menos envia, apesar de ser a única durante os meses de outubro e novembro a mandar o coex para as recicladoras, já a de Roda Velha conseguiu destinar este material em oito meses durante o ano de 2018.

O papelão é considerado uma embalagem secundária, flexível e não lavável. Apesar de ser considerado um material de fácil reciclagem, o papelão possui um valor economicamente inferior aos plásticos, visto que são usados para embalar as embalagens primárias que mantêm contato direto com o defensivo agrícola. Comparando-o com as demais listadas anteriormente, seu volume de processamento e destinação é bem menor, como representado na Gráfico 5. Para todas as centrais há meses de zero destinação e ainda é perceptível verificar que isso acontece especialmente nos finais de semestre.

Gráfico 5- Volume de Papelão destinado durante o ano de 2018 nas centrais de Roda Velha, Rosário e Barreiras.



Fonte: Autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

O processamento do papelão é parecido com o das embalagens plásticas, exceto para as barricas. Essa diferenciação de tratamento dá-se por conta da barrica possuir em sua base um anel de metal. Os responsáveis precisam removê-lo com auxílio de algum objeto cortante ou pontiagudo, logo após essa remoção o papelão segue para a prensadeira e fardos são formados, já o metal é transportado para a célula dos metais recicláveis.

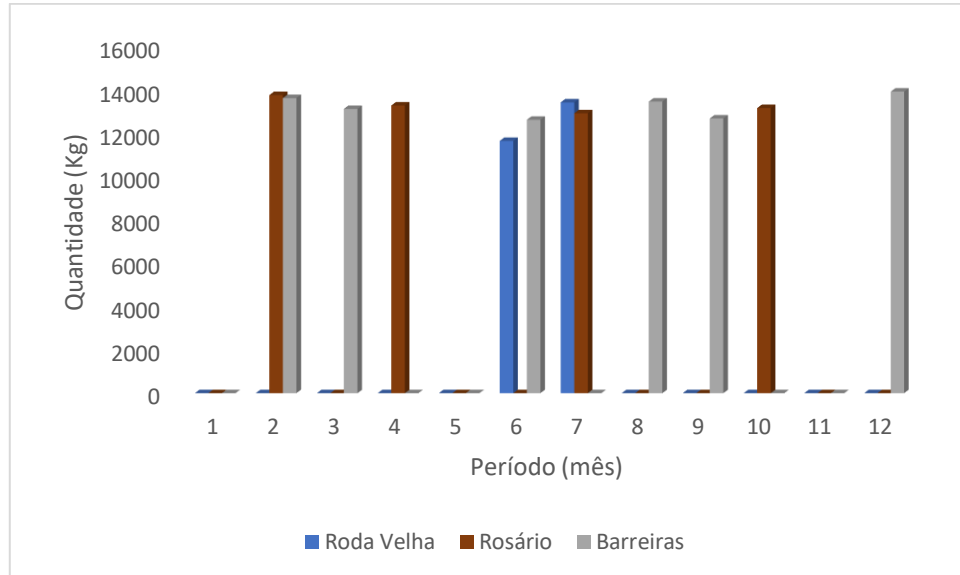
Embora exista uma legislação que notifique e cobre dos usuários de defensivos agrícolas a respeito da correta preparação e lavagem das embalagens, ainda há um número de produtores que deixam de cumprir com as normas e isso reflete na quantidade de material que vai para as incineradoras. Porém, não significa que todas essas toneladas de material incinerado são resultado desse descumprimento, a maior parte são as não-laváveis, dessa forma esse conjunto que atualmente representa 5% do total comercializado não possui condições de retornar ao ciclo produtivo.

O processamento delas não há seleção por tipo de material, todas que estão contaminadas permanecem isoladas das demais e o funcionário devidamente protegido com Equipamentos de Proteção Individual faz a compactação com auxílio de uma prensadora selecionada exclusivamente para a ação. Torna-se interessante ressaltar que a mesma não pode ser usada no material que está sem vestígios de contaminação.

O Gráfico 6 a seguir demonstra esse total anual de embalagens destinadas a incineração, o volume total de cada central varia muito, mas a intensidade depende do total recebido e da

formação de cargas. A central de Barreiras é a que concentra o maior número durante o ano, ainda é notável que ao decorrer dos meses de janeiro, maio e outubro não houve nenhuma saída.

Gráfico 6- Volume de não lavadas destinado durante o ano de 2018 nas centrais de Roda Velha, Rosário e Barreiras.



Fonte: Autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

As tampas são embalagens que pertencem ao grupo das laváveis, economicamente seu valor comercial é parecido com o do coex, porém seu volume de produção é muito menor. Elas ocupam a primeira posição de produtos recicláveis que retornam ao mercado produtivo com seu uso original, geralmente as demais embalagens passam por algum processo de fragmentação e retornam como matéria-prima de algum subproduto, o que é pouco provável que ocorra com as tampas.

Por apresentar um volume pequeno, são destinadas poucas vezes durante o ano, pois é necessário enviar uma quantidade significativa capaz de gerar receita. O total destinado no ano de 2018 pelas três centrais do Oeste da Bahia foi de 30.250 kg, dentro desse número a central de Barreiras foi responsável por 12.250 kg, Rosário por 12.000 e a de Roda Velha apenas por 6.000 kg.

Mas quanto ao tratamento das tampas é bem simples, consiste na sua separação por cores e toda a atividade é realizada manualmente. Sendo assim, o colaborador utiliza uma esteira rústica como na Figura 10, que se divide em duas partes, uma destas é depositada as tampas colorias e a outra as brancas, no término de cada um dos lados é colocado um balde grande e, conforme a seleção vai sendo feita, as embalagens são depositadas nestes baldes. Porém, para que sejam armazenadas corretamente e transportadas elas são postas em *big bags*, uma espécie de saco grande de alta resistência e tenacidade.

O IBC demonstrado na Figura 11, trata-se de uma embalagem tipo contentor plástico cercada com uma grade metálica. Até 2015 a logística reversa encaminhava 100% dessas embalagens para as indústrias de incineração, mas a partir de 2016 o Sistema Campo Limpo decidiu separar a parte metálica da plástica. Segundo a INPEV (2018), essa mudança foi considerada um dos melhores avanços, isso porque parte da embalagem que era totalmente descartada passou gerar receita. Sendo assim, dentro das unidades esses dois materiais são tratados separadamente, a embalagem de 1000 L possui características de granel, não lavável e rígida e é nomeada IBC bolha, já o conteúdo em metal é considerado reciclável e é denominado IBC grade, a separação é realizada manualmente e o operador precisa fazer a correta desmontagem.

O IBC bolha por não passar pelo processo de tríplice lavagem segue para as incineradoras. No sistema ele recebe uma característica própria e seu peso representa um terço do peso total que é de 60 kg, sendo assim o responsável considera que o conteúdo de material plástico movimentado 20 kg, essa separação é realizada não somente para dar uma destinação devidamente correta, mas para que uma carga seja gerada com as devidas informações. Vale ressaltar que apesar de ser plástica, ela continua com sua estrutura física de granel para seguir até a incineradora, o que resulta na elevação do custo logístico, pois apresenta grande dimensão e lucratividade zero, no ano de 2018 a ACIAGRI destinou 6.910 kg.

O IBC grade possui características próprias, no sistema é tratado separadamente apesar de ser um metal reciclável. Antes de ser processado, o conjunto metal e plástico gera um único peso, porém é necessário distribuir esses quilogramas a fim de que o material seja encaminhado para as recicladoras, então o IBC grade tem seu peso movimentado no sistema com representação de dois terços do total, ou seja 40 kg. O total destinado pela ACIAGRI em 2018 foi de 7.500 kg.



Figura 10 – Processo de separação de tampas.  
 Fonte: Autoria própria  
 Data: dezembro de 2018.



Figura 11 - IBC  
 Fonte: Autoria própria  
 Data: dezembro de 2018.

Existem ainda as embalagens que chegam as centrais, porém sua saída é em média uma carga a cada dois anos, é o caso do aço lavável. Esse intervalo de tempo é longo porque durante o ano o material não gera volumes expressivos, no ano de 2018 nenhuma destinação desse material foi realizada. É nesse contexto que os gestores estabelecem alguns critérios internos, diante de todos os dados aqui apresentados é notório que nem todas as embalagens são destinadas mensalmente ou anualmente.

Os critérios giram em torno das embalagens que geram mais receitas e tem maior volume, sendo assim, as associações dão prioridade as embalagens que possibilitam uma quantidade maior em valor monetário, é o caso do PEAD que, além de ser o material mais processado no Brasil, também o deixa na liderança em regiões isoladas como no Oeste da Bahia. Esse parâmetro é estabelecido principalmente porque estas organizações são sem fins lucrativos e possuem despesas mensais, caso a venda dos materiais não seja capaz de arcar com esses gastos é necessário recorrer aos associados.

Em segundo plano são processadas as que não geram receitas, mas que tem um volume considerável. Isso é necessário porque elas apresentam uma grande quantidade, portanto comprometem a organização do espaço, pois requerem antes e depois de processadas, armazenamento.

Por fim, em última posição ficam as embalagens que apresentam menor volume de devolução, é o caso das tampas e do aço lavável.

Apesar de existir esses diferentes graus de prioridade, nas centrais Campo Limpo cada gestor faz o apontamento das metas anuais de acordo com os dados do ano anterior e mensalmente é realizado uma revisão do que foi processado em cada unidade. Caso não haja destinação de algum material, a INPEV sinaliza a central e ela justifica com o relatório de metas e outras informações necessárias.

A Figura 12 a seguir explica o quanto o quilograma estava cotado para cada material em 2018.

Figura 12 – Tipo de material e seu valor em real em 2018.

Material	Valor (R\$)
PEAD	1,23
Coex	0,65
Tampa	0,50
Papelão	0,25
Aço	0,20

Fonte: Autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

- **Armazenamento**

As embalagens são armazenadas em locais abertos, necessariamente ventilados, o operador com ajuda de um carrinho de mão realiza a logística interna dos fardos, as tampas que são objetos menores e de pequeno volume são colocadas em *big bags*. Todo material processado é empilhado segundo suas especificações, ressaltando que as lavadas apesar de permanecerem em locais de acesso restrito elas não são tratadas como as contaminadas que devem estar devidamente segregadas das demais. A Figura 13 demonstra como ocorre o processo de armazenagem nas centrais do Oeste da Bahia.

Figura 13- Área de armazenagem das embalagens de defensivos agrícolas processadas.



Fonte: Autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

Existem algumas especificações que precisam ser seguidas, e estas estão relacionadas aos locais de armazenamento. Além de ser aberto, o ambiente precisa ser protegido contra possíveis eventos naturais, como chuva, vento, granizo, tempestades, furacões, vendavais e etc. O local deve estar devidamente sinalizado com placas, objetos e recursos que indiquem e alertem sobre a questão de segurança. O piso em que as embalagens são agrupadas deve ser pavimentado e preferencialmente no plano superior ao nível normal do solo, a fim de que este não esteja sujeito a inundações e erosões.

- **Transporte**

O último passo antes das embalagens serem incineradas ou recicladas é a realização do transporte. As associações custeiam toda destinação que segue para as recicladoras e geram receitas, já o material que vai para as incineradoras é 100% responsabilidade da INPEV. As embalagens de defensivos que são devidamente lavadas não se enquadram no grupo de cargas perigosas que necessitam de mais atenção, mas ainda assim precisam seguir alguns critérios estabelecidos pela INPEV. A entidade considera irregular que as cargas nos veículos ultrapassem determinada altura, também é proibido o transporte das embalagens em cabines de veículos ou dentro de carrocerias, caso estas sejam utilizadas para o transporte de pessoas, animais ou produtos alimentícios.

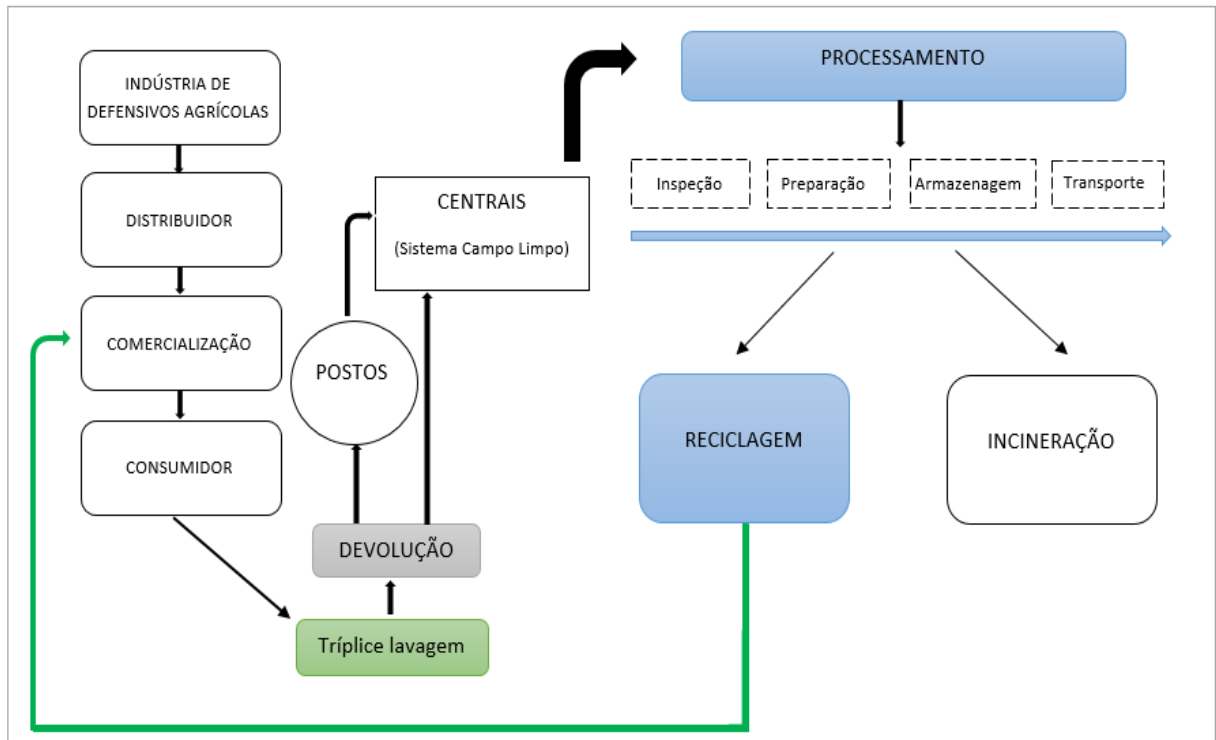
Para as embalagens contaminadas, além dos critérios estabelecidos para as lavadas, os veículos devem ser apropriados e estar devidamente sinalizados com informações referentes ao seu grau de periculosidade. É necessário que o motorista seja um profissional com formação voltada ao transporte de produtos perigosos, isso porque ao transportar embalagens com uma certa quantidade de defensivos agrícolas que ultrapasse o volume de risco, a legislação impõe que instruções e regras devem ser seguidas, assim como fichas de emergência do produto, para quem caso haja acidente, o condutor saiba conter a situação.

As cargas são de grande volume e necessariamente precisam ser transportadas por caminhões ou carretas, a ACIAGRI destina as embalagens de defensivos agrícolas para diversas recicladoras, todas em território nacional como: Dinoplast Indústria e Comércio de Plásticos Ltda, Campo Limpo Tampas e Resinas Plásticas Ltda, Novoflex Indústria de Comércio de Produtos Plásticos Ltda, Tubolix Embalagens Ltda e Vasitex Vasilhames Ltda etc. Todas ligadas ao sistema com objetivo de diminuir os impactos ambientais através do reaproveitamento, considerando que o ciclo de vida do produto pode interferir diretamente na qualidade de vida das gerações futuras.

As incineradoras que atendem a região Oeste da Bahia são a Neotech Soluções Ambientais Ltda e Ecovital Central de Gerenciamento Ambiental. Elas apresentam um papel significativo para os representantes do sistema e todo ser vivo. O material contaminado é eliminado corretamente e fica isento de gerar prejuízos à saúde humana.

A Figura 14 resume o ciclo reverso em sua forma geral, evidenciando cada uma das etapas que as embalagens vazias realizam em todo território brasileiro.

Figura 14- Ciclo reverso das embalagens de defensivos agrícolas.



Fonte: Autoria própria  
Data: dezembro de 2018.

#### 4.4 Melhorias

Ao decorrer da pesquisa foi relatado que o Brasil é considerado um crescente consumidor de agrotóxico, apesar de existir um sistema que opere com objetivo de recolher essas embalagens que contém resíduos prejudiciais à sociedade e ao meio ambiente. Na mesma proporção, todo o conjunto aumenta constantemente, sejam as embalagens lavadas e as não lavadas; há também um crescimento no consumo de matéria-prima para a produção de embalagens e de alimentos que são consumidos com taxas de agrotóxicos. Como proposta de melhoria para mitigar esse crescimento é estabelecer políticas públicas de incentivos a agricultura orgânica.

Nesse mesmo contexto de sustentabilidade, outra sugestão para reduzir o número das embalagens geradas todos os anos que precisam ser recicladas, é a criação de incentivos por parte do governo para que as empresas que comercializam os defensivos passem a armazená-los em embalagens hidrossolúveis. No Brasil a Anvisa (2015) determinou regras para o uso do defensivo Acefato, o mesmo só pode ser comercializado em embalagens que se dissolvem durante a aplicação, essa determinação é considerada de grande importância, embora ainda seja necessário que essa regra se estenda para outros tipos de produto ativos. É válido também que

pesquisadores desenvolvam materiais que possuam propriedades que os tornem mais simples de serem recicláveis.

Um ponto que precisa ser discutido é a redução de embalagens que são destinados à incineração. Além delas não gerarem receita e proporcionarem custos no transporte à INPEV, elas necessitam de maior cuidado dentro das centrais por estarem contaminadas e não terem recebido o devido tratamento pelos produtores. Alternativas para que esses números diminuam, embora haja constantes programas e eventos que tratem da importância da triplíce lavagem, seria investir mais em treinamentos, ou seja, o produtor deveria ser acompanhado com mais rigor, caso ele deixasse de cumprir o procedimento. A equipe responsável pelo Sistema Campo Limpo ou órgãos diretamente relacionados à atividade de fiscalização, poderia fazer visitas às propriedades relatando mais uma vez como o procedimento deve ser seguido e quais as consequências seriam resultantes diante de atos de irresponsabilidade para com a sociedade e o meio ambiente.

Outro fator que pode ser proposto as partes responsáveis pelo sistema é a definição de uma determinada quantia monetária para a quantidade de embalagens devolvidas ou cobrar uma taxa no momento da compra do produto, sendo devolvida no momento da entrega. Isso porque alguns relatam não fazer a devolução por não receberem nada em troca economicamente. Esse ponto a ser discutido é um incentivo válido principalmente para os pequenos produtores que deixam de realizar a entrega ou efetuam a devolução sem as embalagens estarem lavadas. Sabe-se que o processo de conscientização é longo, infelizmente parte da sociedade tem dificuldade de entender que contribuir com a logística reversa é contribuir para um futuro melhor.

Um importante fator que pode auxiliar no sucesso da logística pós-consumo é aumentar os pontos de recebimento e concentrá-las em regiões estratégicas, já que o agricultor arca com as despesas de transporte para a devolução. Cabe salientar também que é oneroso para o produtor arcar com tais custos, visto que a realização da logística reversa das embalagens é legalmente responsabilidade do fabricante.

Na região Oeste da Bahia, a ACIAGRI conta com pontos de localização estratégicos, porém a melhoria contínua para o ciclo reverso é um fator que exige bastante dedicação e treinamento, diminuir os custos com o transporte é extremamente essencial para o setor logístico em geral.

Quanto ao processamento das embalagens e o transporte para a correta destinação das embalagens, o sistema ainda enfrenta alguns gargalos que podem ser superados com o tempo. Percebeu-se na ACIAGRI que o processo de compactação das embalagens ainda usa de técnicas arcaicas, sugere-se que estudos relacionados a área da Ergonomia norteiem a melhor maneira

de realizar tais procedimentos, visto que o operador executa movimentos repetitivos ao apanhar a embalagem no chão e colocá-las dentro da máquina. Alguns funcionários, a depender de sua estatura, consegue segurar um número maior, porém para a formação de um fardo que comporta cerca de quarenta embalagens, ele realiza esse processo de agachamento repetidas vezes.

Ainda falando dos fatores limitantes e que poderiam receber mais atenção, as recicladoras e incineradoras são muito distantes da região, isso obriga as embalagens a percorrerem um longo caminho, resultando em um custo maior de frete. Seguindo essa linha de raciocínio, uma alternativa para tornar o programa mais eficiente é a aquisição de sedes próprias de reciclagem para o Sistema Campo Limpo.

## 5. CONCLUSÃO

O consumo de defensivos agrícolas apresenta uma taxa de crescimento todos os anos no Brasil. No início da comercialização não havia uma preocupação em destinar essas embalagens, porém com o passar dos anos as empresas que produziam o produto se desafiaram a promover a correta destinação dos resíduos sólidos, que traz consigo problemas que podem causar contaminação ambiental e afetar a saúde humana.

No contexto sustentável, políticas públicas determinam através de normas como minimizar a agressão que os materiais causam as atuais e futuras gerações. Nesse rol de ações contribuindo com o controle das embalagens de defensivos agrícolas, a INPEV surge juntamente com os elos que constituem a sua cadeia (produtor, canais de distribuição, indústria e poder público) para fortalecer a estrutura normativa em prol do meio ambiente e sociedade.

Esta pesquisa conseguiu analisar o ciclo reverso das embalagens vazias provenientes dos defensivos agrícolas utilizados na região Oeste da Bahia, a partir da discussão teórica a respeito do sistema brasileiro de recolhimento e destinação de embalagens, que contém resíduos de agroquímicos. Além disso, o estudo atentou para o papel da ACIAGRI para atender ao objetivo específico de mapear as atividades e procedimentos contemplados no ciclo reverso praticado no oeste baiano, região que é economicamente movida pelo agronegócio.

Cabe salientar que durante a pesquisa foi confirmado o funcionamento da Lei e como ela se encaixa no processo de implantação em uma associação. Verificou-se que a Lei nº 7.782, que trata de assuntos referentes a produção, embalagens, transporte, armazenamento, dentre outros requisitos relacionados aos defensivos, é um instrumento indispensável para a efetivação de sua destinação final. Na ausência da Lei e de outras normas que estabelecem a responsabilidade compartilhada da logística, o programa não conseguiria ser eficiente a ponto de ser uma ferramenta capaz de contribuir com o desenvolvimento sustentável.

Na amostra analisada neste trabalho, ficou nítido que os agentes envolvidos na cadeia logística da INPEV atuam e cumprem com seus papéis, porém um dos elos, o agricultor, ainda deixam de efetuar a devolução, no ano de 2018 mais de 150.000 kg de embalagens não lavadas receberam um destino fora da cadeia e acabaram sendo incineradas.

A Associação vem tentando reduzir esses números através de projetos de treinamentos, palestras de conscientização realizados com a sociedade. Espera-se que nos próximos anos os resultados sejam melhores e que a população consiga entender que fatores relacionados a uma melhor qualidade de vida esteja acima de fatores econômicos.

Um dos objetivos da pesquisa foi compreender como os postos e centrais que atendem a região, atualmente são três unidades de processamento e três postos de recebimento totalizando em seis pontos físicos que participam do programa, trabalham de forma padrão e buscam atender e atingir metas de eficiência estabelecidos pela INPEV. Toda logística reversa das embalagens foi analisada, desde o processo de chegada até a etapa final, além disso verificou-se em números o volume anual de embalagens por material em cada central, não deixando de evidenciar as características de cada uma.

Ainda, quanto as embalagens não lavadas percebeu-se que há uma necessidade de maior fiscalização e atuação por parte dos órgãos competentes, pois o número de embalagens incineradas apesar de ser bem abaixo comparado as que vão para as recicladoras não entram no ponto correto que a cadeia reversa pretende chegar, então aplicar penalidades e investigar de perto ilegalidades e descumprimento com a lei certamente é um fator de sucesso para o programa.

Por fim, a pesquisa permitiu identificar questões que contribuíssem para o melhor funcionamento do sistema ao apontar gargalos e definir propostas de melhorias capazes de tornar o Brasil um instrumento de inspiração para outros países.

Contudo, as informações coletadas permitiram que fosse possível afirmar que existem meios onde a cadeia alcance resultados significativos, através do: aumento da conscientização do agricultor; redução do número de embalagens destinadas a incineração; criação de incentivos para os produtores realizarem a devolução; investimento em embalagens hidrossolúveis e incentivos em estudos voltados a descoberta de embalagens que apresentem propriedades mais simples que as tornem mais fáceis de reciclar.

Recomenda-se novas pesquisas para estabelecer indicadores de desempenho do sistema, ligado a taxa de embalagens que chegam aos postos e centrais sem estarem lavadas corretamente (não lavadas), relacionando com os programas de conscientização e treinamentos realizados em um determinado período.

Sendo assim, fazer do país uma ferramenta desenvolvedora de recolhimento e destinação final de embalagens de defensivos agrícolas é um caminho longo que depende do envolvimento enérgico e competente de todos os entes envolvidos no processo.

## REFERÊNCIAS

- ABRAPA. Associação Brasileira dos Produtores de Algodão. 2017. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/2017/90a-ro/app\\_gtfertilizantes\\_90ro\\_insumos.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/2017/90a-ro/app_gtfertilizantes_90ro_insumos.pdf)>. Acesso 11/11/2018
- ACIAGRI. Associação do Comércio de Insumos Agrícolas. Disponível em: <<https://aciagri.com.br/>>. Acesso: 2018
- AEASP. Associação dos Engenheiros Agrônomos de São Paulo. Disponível em: <[http://www.aeasp.org.br/jea/jea\\_303.pdf](http://www.aeasp.org.br/jea/jea_303.pdf)>. Acesso 10/11/2018
- AGROLINK. **Defensivos**. 2016. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/defensivos\\_361534.html](https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/defensivos_361534.html)>. Acesso 10/10/11/2018
- ANDEF. Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Como é produzido um defensivo agrícola?**. 2018. Disponível em: <<http://www.undef.com.br/ciencia/como-e-produzido-um-defensivo-agricola/>>. Acesso em: 21/12/2018
- ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. Disponível em: <[http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/50082/Resolucao\\_n\\_\\_5232.html](http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/50082/Resolucao_n__5232.html)>. Acesso: 20/11/2018
- ANVISA. Associação Nacional de Vigilância Sanitária. **Agrotóxico acefato terá regras mais restritas**. 2016. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset\\_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/agrotoxico-acefato-tera-regras-mais-restritas/219201/pop\\_up?inheritRedirect=false](http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/agrotoxico-acefato-tera-regras-mais-restritas/219201/pop_up?inheritRedirect=false)>. Acesso: 10/05/2019
- ANVISA. Associação Nacional de Vigilância Sanitária. **Agrotóxicos em alimentos**. <<http://portal.anvisa.gov.br/duvidas-sobre-agrotoxicos-em-alimentos>>. Acesso: 15/11/2018
- ANVISA. Associação Nacional de Vigilância Sanitária. **Anvisa debate regulação de agroquímicos com Abiquim**. 2018. <[http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset\\_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-debate-regulacao-de-agroquimicos-com-abiquim/219201?p\\_p\\_auth=qHbsM9Ju&inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fportal.anvisa.gov.br%2Fnoticias%3Fp\\_p\\_auth%3DqHbsM9Ju%26p\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_FXrpx9qY7FbU%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-4%26p\\_p\\_col\\_count%3D6](http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-debate-regulacao-de-agroquimicos-com-abiquim/219201?p_p_auth=qHbsM9Ju&inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fportal.anvisa.gov.br%2Fnoticias%3Fp_p_auth%3DqHbsM9Ju%26p_p_id%3D101_INSTANCE_FXrpx9qY7FbU%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-4%26p_p_col_count%3D6)>. Acesso: 15/11/2018
- Ballou, R. H. (2009). **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais, Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 2009
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman Companhia, 2006
- COMETTI, J. L. S. **LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS NO BRASIL: um caminho sustentável?**. Tese (Mestrado)-UNB, Brasília- DF, 2009

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 465**. 2014. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=710>>. Acesso: 21/11/2018

CRQ. Conselho Regional de Química. **Defensivos agrícolas**. 2018. Disponível em: <[https://www.crq4.org.br/quimica\\_viva\\_\\_defensivos\\_agricolas](https://www.crq4.org.br/quimica_viva__defensivos_agricolas)>. Acesso em: 21/12/2018

CSCMP. **Council of Supply Chain Management Professionals**. 2013. Disponível em: <[https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx](https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx)>. Acesso 14/11/2018

DE BRITO, Marisa de Paula B. P. **Managing Reverse Logistics or Reversing Logistics Mangement?** Rotterdam, edit. Erasmus University Rotterdam, 2004

ECOPIPE. **O que é PEAD?**. Disponível em: <<http://www.ecopipe.com.br/pead/polietileno-pead/>>. Acesso em: 25/11/2018

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. 2018. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/index>>. Acesso: 2018

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Centros de Recolhimento de Embalagens de Agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br>>. Acesso: 2018

KOTLER, P. & KELLER, K. L. **Administração de Marketing**. Ed. Pearson Education. 12 ed. São Paulo: Pearson Education, 2006

KRUGLIANSKAS, I., ALIGLERI, L., & ALIGLERI, L. A. **Gestão socioambiental: responsabilidade e sustentabilidade do negócio**. São Paulo: Atlas, 2009

Lakatos, E. M.; Marconi, M.A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003

LEITE, P. R. **Direcionadores Estratégicos em Programas de Logística Reversa no Brasil**. Revista Alcance, v. 19, n. 2, p. 182-201, 2012

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa - Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produção de grãos pode alcançar até 238,3 milhões de toneladas**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/conab-estima-producao-de-graos-em-ate-238-3-milhoes-de-toneladas>>. Acesso 10/11/2018

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Logística Reversa**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso 14/11/2018

Planalto. DECRETO Nº 4.074, DE 4 DE JANEIRO DE 2002. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm)> Acesso: 28/11/2018

Planalto. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso:  
08/11/2018

Planalto. LEI Nº 7.802, DE 11 DE JULHO DE 1989. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7802.htm)>. Acesso: 25/11/2018

ROGERS, D S. e TIBBEN-LEMBKE, R S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. University of Nevada, Reno - Center for Logistics Management, 1999

SHARMA, S. e HENRIQUES, I. **Stakeholder influences on sustainability practices in the canadian forest products industry**. Strategic Management Journal, v. 26, p. 159-180, 2005, 2004

SINDIVEG. Sindicato Nacional da Industria de Produtos Para Defesa Vegetal. **Consumo de produtos fitossanitários no Brasil**. Disponível em: <<http://sindiveg.org.br/consumo-de-produtos-fitossanitarios-no-brasil/>>. Acesso 10/11/2018

SINDIVEG. Sindicato Nacional da Industria de Produtos Para Defesa Vegetal. **O que você precisa saber sobre Defensivos Agrícolas**. Disponível em: <<http://sindiveg.org.br/wp-content/uploads/2018/08/oquevoceprecisasabersobredefensivosagricolas.pdf>>. Acesso: 11/11/2018

SLACK, N.I; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 1 ed.-10 reimp. São Paulo: Atlas, 2006

Stock, J. R. **Reverse Logistics**. Council of Logistics Management, 1992, Oak Brook, IL

VERGANA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1998

WANKE, P. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. **Organização do fluxo de produtos como base da estratégia logística de produtos acabados: uma síntese dos enfoques estático e dinâmico**. Tese (Doutorado) – COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2003