



---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA**  
**Curso de Tecnologia em Logística**

Welliton Bispo de Souza

**LOGÍSTICA REVERSA**

**Estudo de caso em centrais de recebimento de embalagens vazias de  
agrotóxicos**

**Americana, SP**

**2018**

---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA**  
**Curso de Tecnologia em Logística**

Welliton Bispo de Souza

**LOGÍSTICA REVERSA**  
**Estudo de caso em centrais de recebimento de embalagens vazias de**  
**agrotóxicos**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística, sob a orientação da Prof.<sup>(a)</sup> Dra. Doralice de Souza Luro Balan.

Área de concentração: Logística Reversa

**FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana - CEETEPS  
Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte**

S719L SOUZA, Welliton Bispo de

Logística reversa: estudo de caso em centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. / Welliton Bispo de Souza. – Americana, 2018.

69f.

Monografia (Curso de Tecnologia em Logística) - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Profa. Dra. Doralice de Souza Luro Balan

1 Logística reversa 2. Embalagem 3. Meio ambiente – resíduos I. BALAN, Doralice de Souza Luro II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana

CDU: 658.788.48

504.05

## LOGÍSTICA REVERSA

### Estudo de caso em centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Logística pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana.

Área de concentração: Logística Reversa

Americana, 03 de dezembro de 2018.

#### Banca Examinadora:




---

Doralice de Souza Luro Balan  
Doutora  
Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana



---

Daniela Maria Feltrin Marchini  
Mestre  
Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana



---

Nelson Luís de Souza Corrêa  
Especialista  
Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana

## AGRADECIMENTOS

Ao todo poderoso em sua infinita glória, Senhor Deus, dono de todo ouro e toda prata, agradeço por sua infinita misericórdia, e por estar comigo não só nos momentos bons, porém, nos mais difíceis, não só desta, mas de toda a minha jornada, pois quando estamos abatidos, Ele nos dar força, quando cometemos erros, Ele nos perdoa, dizendo ide e não peques mais, quando tropeçamos, Ele nos levanta. Enfim, Ele sonda e conhece os nossos corações e sabe o que é melhor para todos nós.

À minha amada mãe Anadi e minha amada avó Bela (*in memoriam*) que passaram noites em claro cuidando de mim e dos meus irmãos, que nos ensinaram tudo de melhor, e sempre apoiaram as minhas decisões, além de me dar bons conselhos que levarei por toda minha vida.

Ao amor da minha vida, minha esposa Nazaré que nos momentos mais difíceis não apenas dessa caminhada, vem me dando todo apoio, carinho, compreensão e, sobretudo, amor, para que eu possa conseguir superar minhas limitações, e atingir todos os meus objetivos.

Aos meus amados e saudosos irmãos Willians Bispo e Pedro Lago (*in memoriam*) que em vida sempre me incentivaram. “Essa é pra vocês, essa é pra vocês manos!”.

À minha amada tia Terezinha Sobral e ao senhor Luiz Renato que mesmo não sendo parentes de sangue me acolheram como um filho quando cheguei no Estado de São Paulo, dando-me apoio, carinho e sobretudo amor.

À professora Orientadora Dra. Doralice de Souza Luro Balan, pelo seu empenho, dedicação e orientação na elaboração deste trabalho.

Aos senhores (as) Regina Eli de Almeida Pereira e Bianca Oliveira Gonçalves Costa (Fafram), Pedro Amadeu A. da Silva (Adiaesp), Luciano Taveira Barros (Arpev),

Anderson Luiz Bessa da Cunha (Copercitrus), Rodrigo Bispo de Melo (Coplacana), pela disponibilidade e atenção na prestação das informações.

Bem-aventurado o homem que acha sabedoria, e o homem que adquire conhecimentos. Porém, assim diz o SENHOR: Não se glorie o sábio na sua sabedoria, nem o forte, na sua força, nem o rico, nas suas riquezas; mas o

que se gloriar, glorie-se nisto: em conhecer e saber que EU SOU SE e faço misericórdia, juízo e justiça na terra; porque destas cois agrado.

PROVÉRBIOS 3:13, JEREMIAS 9:23 - 24

## **RESUMO**

A logística reversa é um instrumento extremamente importante para a economia e, acima de tudo, para o meio ambiente. Desta forma, a presente monografia tem como enfoque estudar a logística reversa em cinco centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, buscando descrever os processos realizados nestas centrais, analisar a legislação vigente que versa sobre o tema, além de identificar gargalos e possíveis melhorias para este modelo, isso tudo sob um olhar da sustentabilidade. Este trabalho tem um caráter qualitativo, foi realizado levantamento bibliográfico em fontes secundárias e documentais. Utilizou-se como método o estudo de caso, realizando aplicação de questionários junto a profissionais responsáveis pelas centrais e visitas técnicas. Estão incluídos dados objetivos que foram quantificados na coleta por questionários, entrevistas e visitas técnicas. No resultado da pesquisa evidencia-se um modelo eficiente e eficaz, pois é observado que toda a cadeia está integrada, através de um sistema, facilitando assim o bom desempenho do fluxo de recebimento, movimentação interna e transporte das embalagens até o seu destino final. Porém, é importante destacar que ainda existem gargalos a serem superados, tais como, a falta de fiscalização por parte do poder público, devolução de embalagens contendo produtos, falta de conscientização de pequenos produtores, entre outros. O mais importante é que o modelo de recebimento de embalagens implantado pela indústria de produção de defensivo agrícola, vem dando resultados surpreendentes, retirando do meio ambiente toneladas de resíduos, e dando a devida destinação adequada para os mesmos.

**Palavras-chave:** logística reversa; embalagens; agrotóxicos

## ABSTRACT

*Reverse Logistics is an extremely important instrument for the economy and, above all, for the environment. The present monography focuses on the Reverse Logistics in five agrochemical empty packages reception centers, aiming to describe the processes performed in these centers, considering the current legislation on this matter. It is also a goal of this study to identify bottlenecks and possible improvements for this model, all focusing on sustainability. This work is of qualitative character, where it was carried out bibliographical survey in secondary and documentary sources. As a method, it was performed a case study in which it was applied questionnaires to the professionals in charge for the reception center, and also technical visits. In the result of the research, an efficient and effective model became evident, since it was observed that the whole chain is integrated, through a system, thus facilitating the good performance of the receiving flow, internal movement and transportation of the packages to their final destination. However, it is important to emphasize that there are still bottlenecks to be surpassed, such as the lack of inspection by public authorities, the return of packaging that still contain products, lack of awareness among small producers, among others. However, the most important is that the packaging receiving template implemented by the agrochemical industry has been surprising, taking tons of leavings out of the environment and directing them the correct disposal.*

**Keywords:** *Reverse Logistics; packages; agrochemical products.*



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Gráfico sobre Estabelecimentos Agropecuários do Estado de São Paulo	17
Figura 2 - Estruturas e fases da operação logística.	22
Figura 3: Tríplice relação entre economia, sociedade e meio ambiente	25
Figura 4 - Ciclo de vida de um produto	30
Figura 5 - O círculo vicioso dos pesticidas.	32
Figura 6 - Fluxograma dos processos logísticos direto e reverso	37
Figura 7: Gráfico de volume mensal de embalagens recebidas (t)	49
Figura 8: Gráfico de Volume anual de embalagens recebidas (t)	49
Figura 9: Gráfico de Percentual aproximado de embalagens contaminadas em relação ao volume total recolhido no ano de 2017	50
Figura 10: Retirada das bulas das embalagens	52
Figura 11: Mesa de separação de tampas de embalagens	52
Figura 12: Prensa automatizada	52
Figura 13: Embalagem sendo prensada	52
Figura 14 - Fluxograma do processo de movimentação das embalagens não contaminadas	53
Figura 15 - Fluxograma do processo de movimentação das embalagens contaminadas	54
Figura 16 – Controle e Rastreabilidade SIC	56
Figura 17: Gargalos que comprometem uma maior eficiência da cadeia	60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estrutura física das centrais	45
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Legislação, normas e resoluções que versam sobre agrotóxicos _____	27
Quadro 2 - Sintomas da exposição aos agrotóxicos _____	33
Quadro 3 - Classificação dos Agrotóxicos quanto a sua toxicidade _____	34
Quadro 4 - Classificação quanto à natureza de praga controlada _____	34
Quadro 5: Responsável pelo financiamento e sua manutenção _____	45
Quadro 6 - Embalagens não laváveis e sua classificação _____	48
Quadro 7 - Classificação das embalagens laváveis quanto à matéria-prima _____	48
Quadro 8: Equipamentos utilizados no manuseio e transporte das embalagens ___	55
Quadro 9: Empresas Incineradoras no Estado de São Paulo _____	59
Quadro 10: Oportunidades de melhoria _____	62

## LISTA DE ABRVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABS	Acrilonitrila-Butadieno-Estireno
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
ADIAESP	Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo
ANDEF	Associação Nacional de Defesa Vegetal
ARPEV	Associação Regional de Recebimento e Prensagem de Embalagens Vazias
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CD	Centro de Distribuição
CDA	Coordenadoria de Defesa Agropecuária
CDD	Canais de Distribuição Diretos
CDR	Canais de Distribuição Reversos
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CESTESB	Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental
CETEA	Centro de Tecnologia de Embalagem
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPLACANA	Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EVA	Etileno-Acetato de Vinila
FAFRAM	Faculdade de Ituverava Dr. Francisco Maeda
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
inPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
ISSO	<i>International Organization for Standardization</i>
LR	Logística Reversa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NBR	Normas Brasileira

ONU	Organização das Nações Unidas
OPS	Organização Pan-americana da Saúde
PC	Policarbonato
PEAD	Poliétileno de Alta Densidade
PEBD	Poliétileno de Baixa Densidade
PET	Poliétilenotereftalato
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PP	Polipropileno
OS	Poliéstereno
SAN	Estireno-Acrilonitrilao
SIC	Sistema de Informação das Centrais
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
1.1.	Justificativa	18
1.2.	Situação Problema	19
1.3.	OBJETIVO	19
1.3.1.	Objetivo Geral	19
1.3.2.	Objetivos Específicos	20
1.4.	Metodologia	20
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>21</b>
2.1.	Logística	21
2.2.	Sustentabilidade	23
2.3.	Legislação e normas incidentes	26
2.4.	Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)	28
2.5.	Agrotóxicos	30
2.6.	Logística reversa - LR	35
<b>3.</b>	<b>ESTUDO DE CASO</b>	<b>39</b>
3.1.	Centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos	39
3.1.1.	Estruturação das Centrais	43
3.2.	Embalagens	46
3.2.1.	Processo de triagem e movimentação	51
3.3.	Equipamentos e tecnologia	55
3.4.	Operador Logístico	57
3.5.	Destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos	58
3.5.1.	Reciclagem	58
3.5.2.	Incineração	59

<b>3.6. Gargalos e oportunidades</b>	<b>59</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>64</b>
<b>APENDICE A – QUESTIONÁRIO SEMI ESTRUTURADO APLICADO NAS CENTRAIS</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO A – MODELO DE COMPROVANTE DE DEVOLUÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS</b>	<b>70</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil hoje é considerado o maior consumidor de agrotóxicos no mundo, diversos fatores contribuíram para esse título indesejado, tais como o surgimento de insetos mais resistentes tornando o controle mais dificultoso, expansão das áreas agricultáveis e adoção de novas tecnologias (GOMES e BARIZON, 2014).

O gerenciamento e a fiscalização adequada no uso e na destinação dos agrotóxicos e em especial as suas embalagens vazias, revela-se primordial, sobretudo, em questões ambientais, pois esses produtos e/ou materiais dispersos no meio ambiente, podem ocasionar danos irreversíveis.

Segundo dados dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, levantados pelo censo agro do IBGE 2017, existem no Brasil cerca de 5.072.152 estabelecimentos agropecuários, com um total de 350.253.329.273 hectares, sendo que o Estado de São Paulo concentra 188.643 estabelecimentos com uma extensão de 16.469.975 hectares.

De acordo ainda, com dados obtidos do mesmo censo do IBGE, cerca de 41% das propriedades agropecuárias do estado, utilizaram agrotóxicos no ano de 2017, ou seja, aproximadamente 77.344 estabelecimentos, porém, um dado interessante é que pouco mais da metade dos estabelecimentos (cerca de 57%) não fazem uso de defensivos agrícola, o que corresponde a aproximadamente 107.527 propriedades, e apenas 2% das propriedades não precisaram utilizar agrotóxicos no ano de 2017, somando 3.772 estabelecimentos.

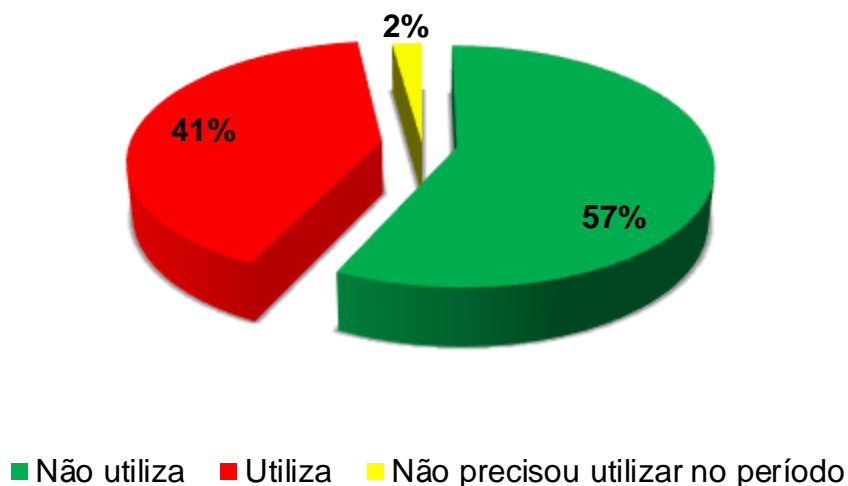
Conforme a NBR ISO 10.004 (2004) os agrotóxicos são considerados resíduos perigosos por apresentarem alta periculosidade a biota e/ou aos fatores abióticos, ou ainda por uma das características seguintes: inflamabilidade; reatividade; corrosividade; patogenicidade; e/ou toxicidade.

Complementando o conceito da NBR ISO 10.004 (2004), Alencar et al. (1998) considera que os resíduos de agrotóxicos, são resquícios remanescentes dos produtos usados na agricultura, embalagens não utilizadas, resto de preparados agrícolas, água do processo de tripla lavagem e de equipamentos agrícolas.



Figura 1: Gráfico sobre Estabelecimentos Agropecuários do Estado de São Paulo

## Uso de agrotóxicos 2017



Fonte: IBGE - Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (2017)

A problemática que envolve as embalagens de agrotóxicos concentra-se na disposição pós-uso, principalmente pela produção de percolados potencialmente tóxicos. Isto porque os resíduos químicos tóxicos presentes nessas embalagens, quando abandonados no ambiente ou descartados em aterros e lixões, sob ação da chuva, podem migrar para águas superficiais e subterrâneas, contaminando o solo e lençóis freáticos (CEMPRE, 2000).

Além disto, muitas das vezes as embalagens são utilizadas nas residências dos agricultores para armazenamento de água e alimentos. O efeito pode ser agudo por uma exposição de curto prazo, ou seja, algumas horas ou alguns dias, com surgimento rápido e claro de sintomas e sinais de intoxicação típica do produto ou outro efeito adverso, como lesões de pele, irritação das mucosas dos olhos, nariz e garganta, dor de estômago (epigastria); ou crônico, tal como uma exposição de mais de um ano, com efeitos adversos muitas vezes irreversíveis (MARICONI, 1983).

Por esse e outros motivos a Lei Federal nº 7.802/1989<sup>1</sup> foi criada com objetivo de atribuir aos usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins o dever de efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais, que por sua

<sup>1</sup> Alterada pela Lei nº 9.974/2000, e alterada pelo Decreto nº 4.074/2002.

vez tem a responsabilidade compartilhada com os fabricantes pela destinação final da embalagem do produto pós-consumo. Além disso a Constituição Federal em seu artigo 225 determina ao poder público a obrigação de “Controlar a produção, comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que possam causar o risco para a vida, a qualidade da vida e o meio ambiente”.

E neste contexto, a logística reversa surge como um instrumento fundamental, pois ela é baseada na sustentabilidade, caracterizada por diversas ações integradas, cujo objetivo principal é viabilizar a coleta, o armazenamento e a destinação adequada dos resíduos sólidos provenientes do setor empresarial, industrial e agrícola, reaproveitando estes materiais em seu ciclo ou em novos ciclos produtivos, ou até mesmo dar uma destinação ambientalmente correta aos materiais que não tenham mais condições de serem reaproveitados.

Diante do exposto é objetivo deste estudo, pesquisar sobre o descarte das embalagens de agrotóxicos. Para tanto, serão estudados os aspectos legais sob o olhar da sustentabilidade, os tipos de embalagens de agrotóxicos, o fluxo reverso, movimentação e armazenagem das embalagens vazias nas centrais de recebimento, e quais são as destinações adequadas.

### **1.1. Justificativa**

A preocupação dos consumidores com o meio ambiente tem sido refletida em suas escolhas, atentas a esse novo perfil de cliente, as empresas estão preocupadas em adotar uma visão estratégica que vise a sustentabilidade, e uma dessas iniciativas é a responsabilização pela destinação correta aos produtos no final de sua vida útil, seja pela via da reciclagem, destinação correta em aterros sanitários ou incineração para resíduos considerados com alto grau de periculosidade.

Considerando que as embalagens dos produtos fitossanitários não fogem à regra, e por se tratarem de produtos com alto teor de agentes tóxicos, podendo ocasionar sérios impactos aos componentes do meio ambiente sejam eles bióticos (seres vivos e suas interações) e/ou abióticos (elementos desprovidos de vida). Justifica-se um estudo mais abrangente sobre a logística reversa destes materiais nas centrais de recebimento. Haja vista, que a destinação correta dessas

embalagens é de fundamental importância para o equilíbrio ambiental e saúde humana.

## **1.2. Situação Problema**

Com o aumento substancial da população mundial, tem-se verificado uma maior necessidade de produção de alimentos. O problema relacionado à utilização de recursos naturais e ao seu ciclo de renovação, associado ao crescente acúmulo de subprodutos e materiais recicláveis e não recicláveis no meio ambiente, tem sido uma preocupação constante das organizações, que estão em busca de soluções para seu próprio passivo ambiental e o de seus clientes com custos e despesas viáveis (BULLER, 2012).

De fato, o crescimento da população faz com que aumente a produção de alimentos gerando passivos ambientais, seja por supressão das florestas, exaustão do solo, alto consumo de água, e sobretudo o uso excessivo de agrotóxicos. As embalagens de agrotóxicos destinadas de forma inadequada podem ocasionar sérios danos ao meio ambiente e a saúde humana, devido ao seu alto nível de agentes tóxicos que permanecem nas embalagens após o uso.

E neste contexto, propõe-se para esta pesquisa o seguinte problema: Quais os procedimentos operacionais das centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado de São Paulo?

## **1.3. OBJETIVO**

Com intuito de responder as perguntas do estudo, será apresentado a seguir o objetivo geral e os objetivos específicos propostos para a pesquisa.

### **1.3.1. Objetivo Geral**

Analisar o sistema de recebimento e destinação final das embalagens de agrotóxicos no Estado de São Paulo.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Caracterizar processos realizados nas centrais de recebimento e destinação final das embalagens de agrotóxicos no Estado de São Paulo
- ✓ Identificar a legislação vigente que versa sobre a destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos;
- ✓ Identificar gargalos e possíveis melhorias para o sistema de recebimento e destinação final das embalagens de agrotóxicos.

### **1.4. Metodologia**

O tipo de pesquisa utilizada para dar embasamento a este trabalho foi a exploratória. Nela nem sempre é necessário levantar hipóteses em resposta aos problemas formulados; lançam-se questões propulsoras que encaminham o entendimento do tema e explicação do problema (RAMOS, 2009).

Esta pesquisa é caracterizada como um estudo de caso, pois este é o método que mais atendeu aos objetivos propostos, para tanto, foi realizado levantamento bibliográfico de fontes secundárias (literatura acadêmica, revistas, sites institucionais e governamentais) e fontes documentais (leis, decretos, normas e resoluções).

Assim sendo, o presente trabalho tem um caráter qualitativo, pois a maioria dos dados são difíceis quantificar, porém, existem dados objetivos que foram quantificados.

Para coleta de dados, foram realizadas aplicações de questionários<sup>2</sup> junto a profissionais responsáveis pelas centrais de recebimento de embalagens vazias, visita à central de recebimento da Cooperativa dos Plantadores de Cana do

---

<sup>2</sup> Questionários encaminhados via e-mail.

Estado de São Paulo (Coplacana) e entrevista<sup>3</sup> junto ao profissional responsável da central da Coplacana.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Logística**

A logística pode ser considerada uma das atividades mais antigas no mundo, a própria Bíblia (2009) retrata no livro de Genesis a história de Noé, onde o Senhor Deus ordenou para que ele fizesse uma arca com divisões, e nela embarcasse ele e a sua família, e um casal de cada espécie da fauna existente na terra.

Pode-se observar nesta história a complexidade logística que Noé e sua família teve que realizar, desde a extração da matéria prima para construção da arca, passando pelo armazenamento de provimentos, até a organização dos alojamentos dos animais.

Um outro fato interessante registrado na Bíblia Sagrada e que tem relação direta com a logística é a história de José filho de Jacó, que prevendo sete anos de escassez, armazenou a quinta parte de toda produção de alimento, fazendo com que o Egito não perecesse com os sete anos de fome que sobreveio sobre a terra.

As guerras travadas ao longo da nossa existência são também fatores que influenciaram substancialmente os conceitos de logística. Segundo Castiglioni (2013) as guerras eram longas e nem sempre aconteciam nas proximidades dos acampamentos e por isso era necessário o deslocamento, exigindo um esforço físico maior das tropas que carregavam todos os equipamentos que utilizavam em combate.

Nestes casos eram necessários a realização de planejamentos estratégicos com intuito definir quais seriam as melhores rotas para deslocamento dos veículos de guerra e suprimentos que vão desde armamentos pesados, medicamentos, água e alimentos para as tropas.

---

<sup>3</sup> Foi realizado uma gravação de áudio autorizada pelo profissional responsável da central.

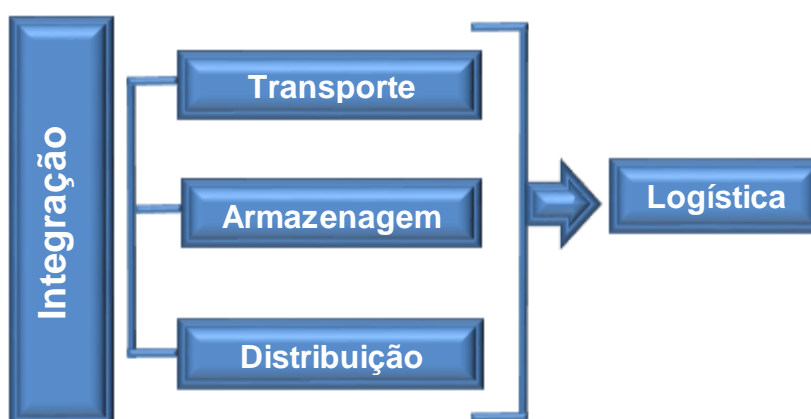
Diante do que já foi exposto, listamos alguns conceitos que podem nos ajudar a entendermos melhor a atividade da logística.

Segundo Bowersox, D. J., & David, C. J. (1996) o objetivo da logística é fazer com que os produtos e os serviços estejam à disposição dos consumidores/clientes na hora e no lugar esperado. Acrescenta ainda:

Logística é o segmento da cadeia de suprimento que organiza, executa e verifica a eficiência e a eficácia da movimentação dos estoques e armazenagem, além do fluxo de serviços e informações referentes, do ponto de origem até o consumidor/cliente.

Em outra citação mais recente, Bowersox *et al.* (2014, p. 32), define que a logística tem função de projetar e administrar sistemas para controlar o transporte e a localização geográfica dos estoques de materiais, produtos inacabados e produtos acabados pelo menor custo total. Seguindo a mesma linha de raciocínio Fernandes (2012) mostra a logística como sendo uma estratégia operacional dividida em três atividades distintas, porém integradas, como mostra a figura 2.

Figura 2 - Estruturas e fases da operação logística.



Fonte: Adaptado de Fernandes (2012)

Por outro lado, Ballou (2006) um dos autores mais renomado quando o assunto é logística, define a mesma no aspecto empresarial como sendo:

Todas as atividades de entrada e saída, que facilitam o fluxo de produtos desde a aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo aceitável.

Fica perceptível após o exposto que a logística é considerada como atividade que visa administrar a armazenagem, o transporte, a distribuição, e a movimentação interna e/ou externa de materiais, e que seu objetivo principal é subsidiar as carências operacionais de aprovisionamento, manufatura, e assessoria ao cliente/consumidor, visando sempre um produto e nível de serviço com qualidade a um preço acessível.

Além disso, o avanço da tecnologia e exigências do mercado, vem fazendo com que esses conceitos evoluam, tornando-os mais abrangentes, passando a incorporar os processos de aquisição de matéria prima, produtos em transformação e produtos acabados.

## **2.2. Sustentabilidade**

As discussões sobre sustentabilidade ambiental tiveram seu início a partir da década de 70, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, em Estocolmo, foi neste evento que foi definido o conceito oficial de desenvolvimento sustentável.

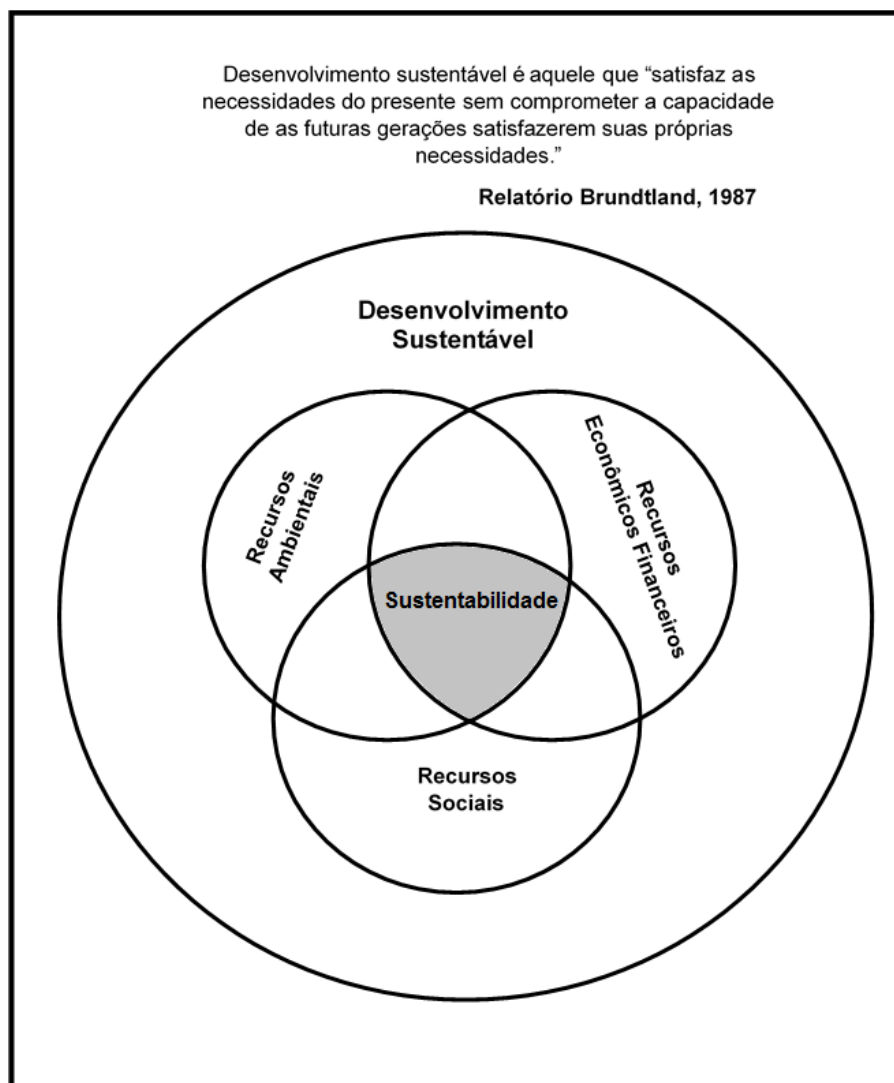
O termo “desenvolvimento sustentável” ganhou notoriedade em 1987, quando a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, órgão independente criado pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1983), elaborou um dos mais importantes documentos da história para a temática ambiental, sendo um divisor de águas no papel de definir conceitos, princípios e objetivos para a harmonização da tríplice relação entre economia, sociedade e meio ambiente (BARSANO; BARBOSA., 2014).

Neste período houve grandes crises econômicas, sobretudo nos países subdesenvolvidos, e isso fez com que as desigualdades entre os países de primeiro mundo e os países subdesenvolvidos crescesse, aumentando os problemas de distribuição de renda dentro e fora desses países. E para tentar mitigar essas questões e fazer com que o crescimento econômico pudesse retornar, a CMMAD resolveu criar um documento chamado Nosso Futuro Comum também conhecido como relatório Brundtland.

O relatório define desenvolvimento sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem suas próprias necessidades”. Segundo Pereira et al. (2012) houve grandes mudanças com a criação desse novo modelo de ampliação do conceito de desenvolvimento, que passou a integrar as dimensões ambientais, políticas e sociais, possibilitando a relação entre a cooperação e competição, entre o nível local e o nível global, incluindo nas discussões não só os Estados, porém, os demais setores da sociedade.



Figura 3: Tríplice relação entre economia, sociedade e meio ambiente



Fonte: Adaptado de Félix et al. (2009)

Segundo Barsano e Barbosa. (2014) O conceito de desenvolvimento sustentável é transformador, pois aumenta as responsabilidades empresariais, indo além da lucratividade financeira como meta, porém dando o devido valor a outros preceitos para o programa, incluindo também:

Aspectos sociais: desenvolver melhores condições de trabalho, contemplando a diversidade cultural de atuação, e também propiciar oportunidades aos deficientes. Aspectos ambientais: adotar a produção mais limpa, oferecer condições para o desenvolvimento de uma cultura ambiental, adotar uma posição de responsabilidade ambiental, ecoeficiência nos processos produtivos e participar das atividades governamentais.

Para ser sustentável é necessário reunir competências que visem segurança para atual geração, isto sem comprometer que as futuras gerações possam usufruir de uma boa qualidade de vida. E para isso acontecer a sustentabilidade deve ser observado sob um olhar que vise o progresso, porém, que haja interação benéfica na relação homem natureza.

### **2.3. Legislação e normas incidentes**

As legislações que versam sobre produtos, equipamentos, etc., ao longo dos tempos são voltadas para quem produz, exigindo dos mesmos a destinação adequada destes materiais no final do seu ciclo de vida. Entretanto, os legisladores vêm ampliando as responsabilidades, incluindo os canais de venda e usuários como corresponsáveis na devolução e destinação correta desses produtos, é importante destacar que muitos consumidores não têm a devida sensibilização e/ou conscientização de sua responsabilidade quanto ator principal na preservação ambiental.

A Resolução Conama é uma ferramenta importante, para o estabelecimento de normas que visam resguardar padrões de controle e conservação do meio ambiente. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), foi instituído pela Lei 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), regulamentada pelo Decreto 99.274/90.

A normalização é outro instrumento importante para regular as atividades, e segundo ABNT (2014) o objetivo é o estabelecimento de soluções, por consenso dos *stakeholders* (parte interessada), revelando-se uma ferramenta de grande importância visando facilitar os assuntos, e evidenciando ao legislador se é necessária regulamentação específica em matérias não cobertas por leis.

Norma é o documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece regras, diretrizes ou características mínimas para atividades ou para seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto. A norma é, por princípio, de uso voluntário, mas

quase sempre é usada por representar o consenso sobre o estado da arte de determinado assunto, obtido entre especialistas das partes interessadas (ABNT, 2014).

As normas asseguram as características desejáveis de produtos e serviços, como qualidade, segurança, confiabilidade, eficiência, intercambiabilidade, bem como respeito ambiental. As mesmas têm uma contribuição enorme e positiva para a maioria dos aspectos de nossas vidas. (ABNT, 2014).

Fica claro a necessidade do poder público, empresas e sociedade civil elaborarem em conjunto leis, resoluções e normas que visem regulamentar, fiscalizar e conscientizar sobre as atividades que causem impactos ao meio ambiente. O quadro 1 identifica o histórico do desenvolvimento da legislação, normas e resoluções que versam sobre defensivos agrícolas no Brasil e suas respectivas disposições:

Quadro 1: Legislação, normas e resoluções que versam sobre agrotóxicos

<b>Legislação, Normas e Resoluções</b>	<b>Disposição</b>
Decreto federal nº 4.074/2002	Institui um prazo para que as empresas que produzem e comercializam os produtos fitossanitários se estruturam adequadamente para o recebimento, recolhimento e destinação das embalagens vazias.
Decreto federal nº 9.177/2017	Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos

	Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010
Lei federal nº 9.974/2000	Altera a lei nº 7.802 e distribui responsabilidades com relação à operação, desde a produção até a destinação final das embalagens entre todos os elementos da cadeia produtiva, envolvendo, produtor rural, fabricante e/ou importador, sistema de comercialização, poder público.
Lei 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Nela pode ser observado princípios e conceitos sobre responsabilidade compartilhada, logística reversa, gestão integrada de resíduos sólidos.
NBR 9843-2/2013	Agrotóxico e afins – Parte 2: Armazenamento comercial em distribuidores e cooperativas.
NBR ISO 14935:2003	Dispõe sobre procedimentos para destinação final de embalagens vazias não lavadas
Resolução Conama nº 465/2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.
Resolução Conama nº 334/2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias e agrotóxicos.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

#### 2.4. Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)

A produção de bens para atender as necessidades da sociedade tem seu início na retirada de matéria prima dos recursos naturais, passando pelo processo de transformação, armazenamento, distribuição, consumidor final, e pôr fim a destinação pós-consumo.

A crescente conscientização sobre a importância da proteção ambiental e dos possíveis impactos associados a produtos manufaturados e consumidos tem

aumentado o interesse no desenvolvimento de métodos para melhor compreender e diminuir estes impactos. Uma das técnicas em desenvolvimento com este propósito é a Avaliação do Ciclo de Vida - ACV. (NBR ISO 14.040/2001).

Os estudos de ACV tiveram início na década de 60, com a crise do petróleo, que levou a sociedade a se questionar sobre o limite da extração dos recursos naturais, especialmente de combustíveis fósseis e de recursos minerais. Os primeiros estudos tinham por objetivo calcular o consumo de energia e, por isso, eram conhecidos como “análise de energia” (energy analysis) (COLTRO, 2007).

Segundo a mesma autora, A partir de 1990, os estudos de ACV tiveram um crescimento considerável por intermédio da normalização da ABNT NRB ISO 14040, aumentando assim, o número de estudos, publicações, conferências e congressos.

Avaliação do ciclo de vida do produto refere-se ao ciclo físico formado pelos sucessivos estágios do processo de produção e comercialização de um bem ou serviço, desde a origem dos recursos produtivos no meio ambiente até a disposição final após o uso ou consumo, passando pelos estágios intermediários, como beneficiamento, transportes, estocagens e outros, incluindo os reaproveitamentos na forma de reuso, reciclagem, revalorização energética (BARBIERI, 2016).

Figura 4 - Ciclo de vida de um produto



Fonte: Unesp (2009)

A figura 4 mostra que o ciclo de vida de um produto pode ser considerado uma extensão da logística reversa, pois abrange as etapas (reparo, reúso, recuperação, reciclagem e destinação final). Dessa forma, o ciclo de vida de um produto pode ser entendido como o conjunto das fases que compõem esta história do produto. Vale ressaltar que este conceito é diferente do ciclo de vida de um produto de mercado (sob ótica do marketing), o qual se refere às fases de lançamento do produto, de crescimento, de maturidade e saturação/declínio (BALLOU, 2006).

## 2.5. Agrotóxicos

Segundo a Lei 7.802/1989 regulamentada pelo Decreto 4.074/2002, o termo agrotóxicos e afins é definido como:

Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos.

Os pesticidas, de um modo geral, são tóxicos às plantas, ao homem e a outros animais. Os pesticidas clorados são muito persistentes na água ou no solo pôr não serem biodegradáveis. Estes últimos geralmente levam anos para desaparecer. Importante dizer que o tratamento convencional da água para consumo humano tem pequeno efeito sobre os referidos venenos (MOTA, 1995).

O uso de agrotóxicos não apenas contamina produtores e consumidores de produtos agrícolas, como degrada o ecossistema rural a ponto de interferir na sua capacidade produtiva. Isso se dá porque tais produtos eliminam ou enfraquecem a “vida” existente nos solos, degradam suas propriedades naturais (microflora e microfauna) (PHILIPPI JUNIOR; FREITAS; SPÍNOLA., 2016).

A utilização de agrotóxicos pode ocasionar sérios problemas ao meio ambiente, sobretudo, aos recursos hídricos, pois podem contaminar os mananciais de águas superficiais e subterrâneas, e isso é extremamente preocupante, pois se uma propriedade agrícola que faz uso desses agentes, estiver localizada próximo a um manancial, pode afetar a água utilizada para dessedentação da fauna existente naquela região, além de prejudicar a população a jusante, caso o uso seja realizado de forma incorreta.

Quando um pesticida é usado pela primeira vez, ele mata a maioria dos insetos-alvo. Com o uso repetido, ocorre o aumento do número de insetos resistentes ao pesticida, e, conseqüentemente, um pesticida mais potente deve ser aplicado. Uma vez que uma população de insetos é controlada, geralmente ocorre um ressurgimento, e, assim, cada vez mais pesticidas de potências crescentes devem ser aplicados, em um ciclo interminável. Adaptado de B.J. Nebel. *Environmental Science: The Way the World Works, 3rd ed.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1990 apud Girard, (2016). A figura 4 explicita bem o círculo vicioso do uso de agrotóxico.





Inúmeras doenças e mortes relacionadas a pesticidas têm ocorrido, sobretudo nos países menos desenvolvidos, entre os trabalhadores rurais que não conseguiram tomar as precauções adequadas na aplicação de pesticidas ou que entraram em áreas tratadas antes de o pesticida ter sido quebrado para uma forma inofensiva. Os organofosforados são especialmente perigosos nesse aspecto (GIRARD, 2016).

Quadro 2 - Sintomas da exposição aos agrotóxicos

<b>Intoxicação</b>		
<b>Aguda</b>	<b>Subaguda</b>	<b>Crônica</b>
Fraqueza	Dor de cabeça	Efeitos neurotóxicos retardados
Cólicas abdominais	Fraqueza	Alterações cromossomiais
Vômitos	Mal-estar	Dermatites de contato
Espasmos musculares	Dor de estômago	Lesões hepáticas
Convulsões	Sonolência	Arritmias cardíacas
Náuseas	-	Lesões renais
Contrações musculares involuntárias	-	Neuropatias periféricas
Excitação	-	Asma brônquica
Tonteiras	-	Irritações nas mucosas
Tremores musculares	-	Hipersensibilidade
Dor de cabeça	-	Alergias respiratórias
Dificuldade respiratória	-	Dermatites
Perda do apetite	-	Cânceres
Enjoo	-	Teratogêneses
Sangramento nasal	-	Cânceres (PCP – formação de dioxinas)
Desmaios	-	Cloroacnes

Fonte: Adaptado de WHO, 1990; OPS (1997)

Segundo Peres et al. (2005) a saúde humana pode ser afetada de forma direta, ou seja, no contato direto com os defensivos agrícolas, ou por intermédio do contato indireto com produtos ou ambientes contaminados, por exemplo: água contaminada e alimentos que receberam tratamento com substâncias que contenham princípio ativo de agrotóxicos. O quadro 2 mostra alguns tipos de intoxicações causadas pelos defensivos e quais são os sintomas quando se tem contato direto ou indireto com essas substâncias.

Por determinação legal, todos os produtos devem apresentar nos rótulos uma faixa colorida indicativa de sua classe toxicológica, conforme mostra o quadro 3.

Quadro 3 - Classificação dos Agrotóxicos quanto a sua toxidade

<b>Classe</b>	<b>Grau de toxidade</b>	<b>Faixa de cor no rotulo da embalagem</b>
<b>I</b>	Extremamente tóxica	
<b>II</b>	Altamente tóxica	
<b>III</b>	Mediamente tóxica	
<b>IV</b>	Pouco tóxica	

Fonte: Adaptado da OPS (1997)

Segundo Agrofitec (1998) os Agrotóxicos também podem ser classificados de acordo com o tipo de insetos e plantas invasoras que controlam, tais como mostra o quadro 4.

Quadro 4 - Classificação quanto à natureza de praga controlada

<b>Agrotóxico</b>	<b>Controle/combate</b>
Inseticidas	Controle de insetos
Fungicidas	Combate aos fungos
Herbicidas	Combate às plantas invasoras
Desfoliantes	Combate às folhas indesejadas
Fumigantes	Combate às bactérias do solo
Rodenticidas/Raticidas	Combate aos roedores/ratos
Moluscocidas	Combate aos moluscos

Nematicidas	Combate aos nematódeos
Acaricidas	Combate aos ácaros

Fonte: Adaptado de WHO, 1990; OPS (1997)

A legislação no país está cada vez mais exigente, de acordo com o Decreto federal nº 4.074/2002, o registro de produto, só pode ser realizado por órgão federal competente, que atribui o direito de produzir, comercializar, exportar, importar, manipular ou utilizar um agrotóxico, componente ou afim. Além disso, registro de novo produto agrotóxico, seus componentes e afins somente será concedido se a sua ação tóxica sobre o ser humano e o meio ambiente for, comprovadamente, igual ou menor do que a daqueles já registrados para o mesmo fim.

Em sínteses, os agrotóxicos são considerados produtos sintéticos utilizados para combater a incidência de insetos, fungos, plantas invasoras e doenças que acometem as culturas, prejudicando o seu desenvolvimento, além do beneficiamento e armazenamento dos produtos agrícolas. Porém o uso excessivo pode contaminar o solo, ar, recursos hídricos superficiais, lençol freático, fauna e flora, além de ocasionar sérios danos à saúde humana.

## 2.6. Logística reversa - LR

A logística reversa é entendida como todo o processo pós-consumo que a embalagem percorre até chegar ao seu destino ambientalmente correto (JARDIM, YOSHIDA e MACHADO FILHO, 2012). A LR teve seu crescimento na segunda metade da década de 90, devido as discussões realizadas em eventos de proteção ao meio ambiente e a criação de legislações mais rígidas, que fizeram com que as organizações começassem a observar essa ferramenta como instrumento para diminuir os impactos ambientais, aumentar a vantagem competitiva e agregação de valor de suas marcas.

Para Valle e Gabbay (2014) a logística reversa pode ser compreendida como área da logística empresarial que atua em razão inversa, assegurando o regresso dos produtos, matérias e peças a um novo ciclo de produção ou a um novo uso. A Lei nº 12.405/2010 que Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define a logística reversa como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada

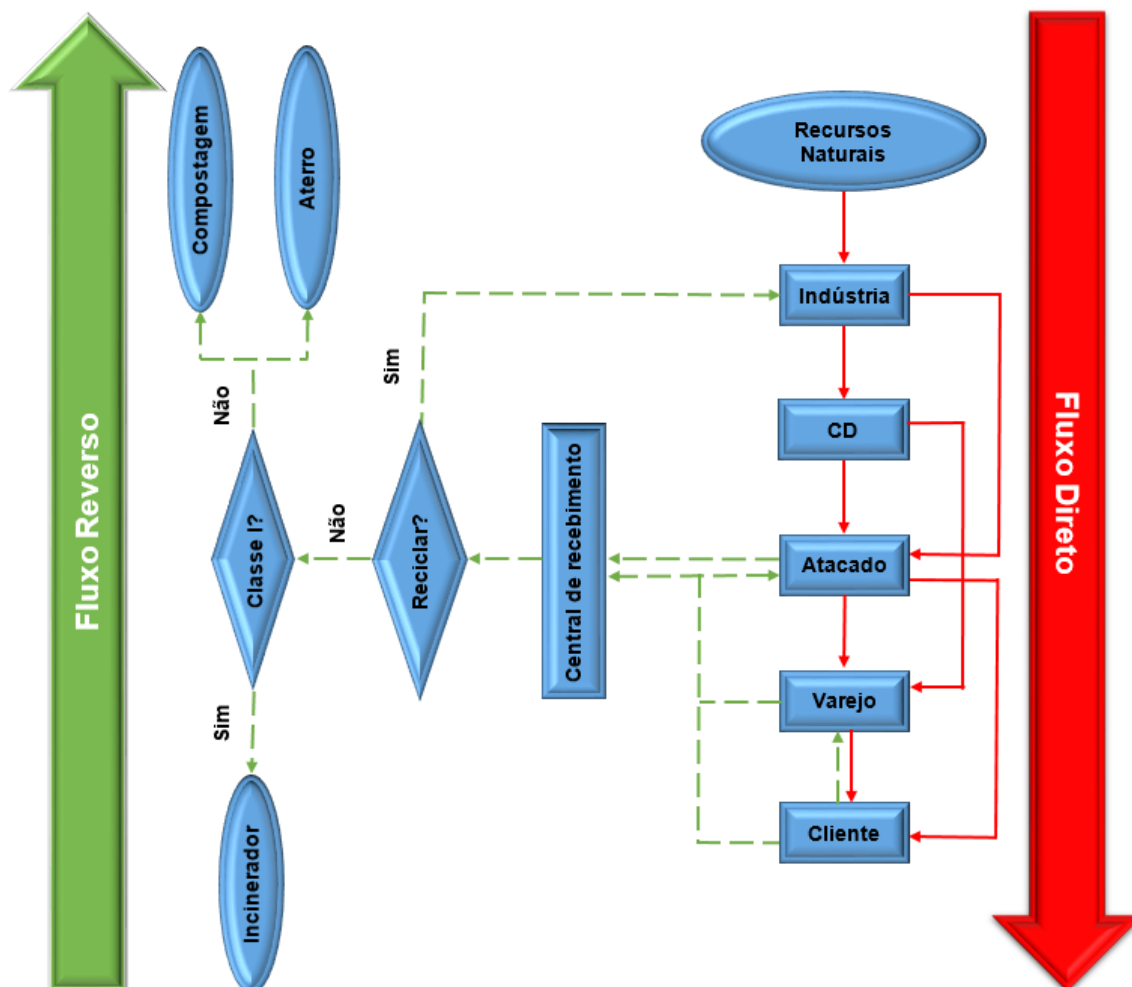
A logística reversa envolve o processo de planejamento, implantação e controle de um fluxo de materiais, de produtos em processo, de produtos acabados e de informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, por meio de canais de distribuição reversos (VALLE; GABBAY, 2014).

Seguindo a mesma linha de raciocínio Buller (2012) explica que a logística reversa engloba os fluxos internos da organização, distribuição de mercadorias no mercado e seus fluxos de retorno, seja por meio de movimentação de produtos relacionados ao retorno do pós-venda ou ao do pós-consumo.

A LR é o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, estoques em processo, produtos acabados e informações relacionadas do ponto de consumo ao ponto de origem, com o objetivo de reagregar valor ou efetuar o descarte de forma correta (Rogers e Tibben-Lembke, 1998; Rubio et al., 2008; Leite et al., 2009).

Para melhor entendimento, a figura 6 mostra o fluxo da logística direta, versos o fluxo da logística reversa:

Figura 6 - Fluxograma dos processos logísticos direto e reverso



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A figura mostra o fluxo direto, desde a entrada de matéria-prima nas indústrias passando pelo armazenamento e processos de gerenciamento nos CD's, atacados e varejos, até o produto chegar ao usuário final. Mostra também o fluxo reverso dos produtos ao final de sua vida útil, prática esta que deve ter a responsabilidade compartilhada entre consumidor, comércios fornecedores e a indústria.

A Logística Reversa pode ser ainda dividida em duas áreas de atuação: logística reversa de pós-venda e logística reversa de pós-consumo (COMETTI; ALVES, 2010).

Na logística reversa de pós-venda, é onde o fluxo físico de produtos novos vencidos, que não foram utilizados, ou avariados retornam, para os elos da cadeia de suprimento. Dessa forma, logística reversa de pós-venda pode ser definida como

a área específica de atuação da logística reversa que realiza o planejamento, operação e o controle do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam à cadeia de distribuição direta (PEREIRA et al., 2012).

De acordo com Rodrigues et al., (2002, apud JOHANN, 2016), a decisão pela maneira que esses bens irão retornar pelo processo de logística reversa, dependerá do negócio em que a organização atua e quais os seus objetivos, sendo que, o retorno dos bens de pós-venda e dos bens de pós-consumo são realizados por diferentes motivos, sendo eles:

- a) Bens de pós-venda: Vencimento de produtos, sazonalidade de venda, recalls efetuados pela empresa, produtos com defeito e devolvidos para troca, desistência da compra por parte do cliente, insatisfação do consumidor, redistribuição de produtos, limpeza de estoques nos canais de distribuição e produtos obsoletos
- b) Bens de pós-consumo: Reaproveitamento de componentes ou materiais, reciclagem de produtos, responsabilidade pelo correto descarte de produtos perigosos após seu consumo, troca de um bem usado para aquisição de um novo.

Segundo Johann (2016) a logística reversa de pós-consumo é formada pelo fluxo reverso dos descartes dos produtos ao final de sua vida útil, com intuito de retornar ao ciclo produtivo. Portanto, se caracteriza pelo planejamento, controle e disposição final dos bens de pós-consumo, que são aqueles bens que estão no final de sua vida útil, devido ao uso. Essa vida útil pode ser prolongada se outras pessoas virem neste mesmo bem outras utilidades, mantendo-o em uso por um determinado tempo; após isso, esse bem é destinado à coleta de lixo urbano, podendo ser reciclado ou simplesmente depositado em aterros sanitários, causando sérios impactos ao meio ambiente (GUARNIERI; OLIVEIRA, 2005).

O benefício da logística reversa não é apenas a minimização dos impactos ambientais. Ocorre diminuição da geração de resíduos, mas também há outros benefícios indiretos, como economia dos custos de produção, diminuição da

extração de matéria-prima da natureza, economia de energia, diminuição da contaminação do meio ambiente e diminuição dos gastos com a gestão dos resíduos (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

Assim sendo, esta atividade é mais significativa em sociedades mais preocupadas com este tema, nas quais, via de regra, a legislação ambiental é mais rígida (CHAVES; BATALHA, 2006).

### **3. ESTUDO DE CASO**

A pesquisa foi desenvolvida em 05 centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos (COPLACANA, ADIAESP, Coopercitrus, FAFRAM, ARPEV) localizadas no Estado de São Paulo. Na ocasião foi encaminhado um questionário via e-mail para os responsáveis que fazem o gerenciamento das centrais supracitadas. Além disso foi realizado uma visita de campo na central da COPLACANA, localizada no município de Piracicaba, com intuito de conhecer de perto a logística *inbound* e *outbound* das embalagens vazias.

#### **3.1. Centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos**

Segundo o Decreto nº 4.074/2002, a central de recebimento de embalagens de agrotóxicos é definida como sendo estabelecimento mantido ou credenciado por um ou mais fabricantes e registrantes, ou conjuntamente com comerciantes, destinado ao recebimento e armazenamento provisório de embalagens vazias de agrotóxicos e afins dos estabelecimentos comerciais, dos postos de recebimento ou diretamente dos usuários.

A Resolução CONAMA nº 465, complementa que além de receber e armazenar, as centrais devem controlar, acondicionar e reduzir volume, até que as embalagens e resíduos sejam transportados para a destinação considerada ambientalmente adequada.

Do ponto de vista econômico e logístico, o inpEV explica que cada ponto de venda ter a sua própria central de recebimento é praticamente inviável, portanto, o mais correto seria a organização dos estabelecimentos comerciais de mesma região em associações ou cooperativas, com intuito de construir uma central integrada de uso compartilhado de forma a potencializar as ações no que tange o armazenamento e destinação correta das embalagens de agrotóxicos.

A seguir será realizado uma breve contextualização sobre cada instituição alvo da pesquisa.

➤ **Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo (COPLACANA)<sup>4</sup>**

A COPLACANA foi a primeira cooperativa de plantadores de cana a ser fundada no Estado em 1948, com o objetivo de oferecer insumos e assistência ao produtor rural. A Matriz está localizada no CENTRO CANAGRO "José Coral", em Piracicaba - SP e conta com 23 filiais nos Estados de São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, além de Fábrica de Rações; Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos; Coop Service e duas unidades produtivas, o Confinamento de Gado e Unidade de Grãos.

A Central Piracicaba de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos mantém parcerias com o INPEV e recebe anualmente aproximadamente 400 toneladas de embalagens. De acordo com o quesito 3 do questionário aplicado, além da Central localizada em Piracicaba, a cooperativa disponibiliza postos de recebimentos nos municípios de Araras, Barra Bonita, Cerquillo, Jataí, Limeira e Capivari.

---

<sup>4</sup> COPLACANA. **Histórico**. Disponível em: <<http://www.coplacana.com.br/historico.php>>. Acesso em: 30 jul. 2018.



➤ **Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo (ADIAESP)<sup>5</sup>**

A ADIAESP é uma associação sem fins lucrativos, representando a classe dos Revendedores de Insumos Agrícolas. Foi fundada em abril de 2004, por um grupo de proprietários de revendas de insumos agrícolas do leste paulista com a perspectiva de abranger todo o Estado de São Paulo.

A associação foi criada com objetivo de cumprir a legislação ambiental, no tocante ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, porém, o intuito não era só apoiar às revendas, mas também ao Agricultor.

De acordo com dados da pesquisa realizada junto ao responsável pelo gerenciamento da central de Piedade, a associação atualmente conta com três centrais (Piedade, São Manuel e Taquarituba) para recebimento das embalagens vazias de defensivos agrícolas e recebe embalagens de diversos postos tais como: Atibaia, Biritiba-Mirim, Itaberá, Itapetininga, Itapeva, Pilar do Sul, Porto Feliz, Valinhos, Divinolândia, Holambra, Ibiúna, Limeira, Mogi Mirim, Pirassununga, Santa Cruz das Palmeiras, Taubaté, e conta com um significativo quadro de associados, o que contribui para uma maior representatividade perante Órgãos Federais e Estaduais (CATI, CDA e CETESB).

➤ **Cooperativa de Produtores Rurais (Coopercitrus)<sup>6</sup>**

No dia 14 de maio de 1976 os cooperados das cooperativas Capezobe e Capdo, resolveram fazer a fusão das duas cooperativas e fundarem a Cooperativa dos Cafeicultores e Citricultores de São Paulo (Coopercitrus).

Hoje denominada Coopercitrus, Cooperativa de Produtores Rurais. Disponibiliza local apropriado para a destinação de embalagens vazias em todas as cidades onde atua. O resultado do questionário aplicado junto ao gestor da central

---

<sup>5</sup> ADIAESP. **Adiaesp**. Disponível em: <<http://www.adiaesp.com.br/a-adiaesp/>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

<sup>6</sup> COOPERCITRUS. **HISTÓRIA**. Disponível em: <[http://www.coopercitrus.com.br/index.php?pag=coopercitrus\\_historia](http://www.coopercitrus.com.br/index.php?pag=coopercitrus_historia)>. Acesso em: 01 ago. 2018.

de Bebedouro, apontam que além desta já citada, a cooperativa conta com outra central, no município de Catanduva, além de 5 postos de coleta, 5 lojas com local apropriado para o recebimento e 18 postos credenciados para disponibilizar ao cooperado o local mais próximo para devolução. Dos postos de recebimento destacam-se: Barretos, Monte Azul Paulista, Olímpia, Novo Horizonte, Ribeirão Preto e Pirangi.

➤ **Fundação Educacional de Ituverava (FAFRAM)<sup>7</sup>**

A Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos de Ituverava, foi inaugurada em 1999, com o apoio da Associação Nacional de Defesa Vegetal (Andef), antes da criação da Lei Federal nº 9.974, que ordena a prática da devolução e destinação adequada de embalagens vazias de agrotóxicos, aos estabelecimentos comerciais onde foram adquiridos. O objetivo foi oferecer a destinação adequada às embalagens utilizadas por produtores.

Desde então é gerenciada pela Faculdade Dr. Francisco Maeda – FAFRAM e mantida pela Fundação Educacional de Ituverava, atuando no recebimento de embalagens vazias de agrotóxico de 33 municípios, de 02 estados (São Paulo e Minas Gerais).

Segundo dados do questionário aplicado junto a gerente e a auxiliar administrativo, no Estado de São Paulo, a fundação recebe embalagens provenientes das cidades de Adamantina, Altinópolis, Aramina, Batatais, Buritizal, Cristais Paulista, Franca, Guará, Guaíra, Igarapava, Ipuã, Ituverava, Jaboticabal, Jardinópolis, Jeriquara, Miguelópolis, Morro Agudo, Nova Ponte, Orlândia, Pedregulho, Restinga, Sales de Oliveira, Santo Antônio da Alegria, São Joaquim da Barra, Sertãozinho, Serrana. Além do mais, a central recebe embalagens de 02 postos, ARPAF (Associação das Revendas de Produtores Agrícolas de Franca e Região) e ARAB (Associação das Revendas Agrícolas de Batatais).

---

<sup>7</sup> FAFRAM. **Central de Recebimento de Embalagens da Fafam recebe importante prêmio.** Disponível em: <<http://www.fafam.com.br/index.php/pesquisa-e-extensao/554-central-de-recebimento-de-embalagens-da-fafam-recebe-importante-premio>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

A central também realiza recebimentos itinerantes de pequenos produtores dos municípios vizinhos e leva informações aos agricultores e para estudantes do Programa de Educação Ambiental (PEA) do inpEV, com visitas a escolas para a conscientização de alunos sobre o tema.

Desde o ano de 2002, o posto de recebimento e embalagens está sob a coordenação do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). Desde a sua criação já foram destinadas mais de 1.200 toneladas de embalagens vazias de agrotóxicos, entregues por agricultores, usinas e empresas do setor agrícola de nossa região.

➤ **Associação Regional de Recebimento e Prensagem de Embalagens Vazias (Arpev)**

A Arpev iniciou a sua atuação em 2000 no município de Paraguaçu Paulista e funciona em parceria com a prefeitura municipal, onde recebe embalagens vazias de agrotóxico dos produtores rurais do município evitando que elas se percam ou sejam jogados no meio ambiente.

A associação também realiza trabalhos itinerantes de recolhimento de embalagens vazias, além de levar informações no que tange ao processo de tríplice lavagem, armazenamento, e o transporte das embalagens até os postos e central de recebimento. A central é credenciada e licenciada pela CETESB. Paraguaçu é referência na região e recebe as embalagens de pontos de coleta de Pedrinhas Paulista, Assis, Cândido Mota, Palmital, Garça e Marília.

### **3.1.1. Estruturação das Centrais**

Na moderna administração, a armazenagem pode ser conceituada como um conjunto de atividades relacionadas à função de abastecimento, a qual requer meios, métodos e técnicas adequadas, bem como instalações apropriadas, e que

tem como propósito o recebimento, a estocagem e a distribuição dos materiais (CASTIGLIONI, 2013).

As estruturas das centrais e postos recebimento são fundamentais para que a cadeia da logística reversa possa transcorrer de forma correta, uma vez que recebendo estes materiais de agricultores, dos postos e dos estabelecimentos comerciais licenciados, podem operacionalizar de forma a melhorar ao máximo as etapas do fluxo destes materiais e informações.

Para tanto, a localização, construção, instalação, modificação e operação de postos e centrais de recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos, estarão sujeitos ao licenciamento pelo órgão ambiental competente, observados os critérios técnicos e exigências constantes dos anexos, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis (CONAMA 465, 2014).

A localização deve ser em zona rural ou zona industrial, e esta área deve estar preparada para receber um fluxo de veículo e de pessoas de forma facilitada.

Segundo a resolução Conama 465/2014, a área onde estão ou serão implantadas as centrais e postos de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos devem obedecer a alguns critérios tais como:

Distante de corpos hídricos, tais como: lagos, rios, nascentes, pontos de captação de água, áreas inundáveis etc., de forma que os mesmos não sejam contaminados em casos de eventuais acidentes; distância segura de residências, escolas, postos de saúde, hospitais, abrigo de animais domésticos e depósitos de alimentos, de forma que os mesmos não sejam contaminados em casos de eventuais acidentes; devidamente identificada com placas de sinalização, alertando sobre o risco e o acesso restrito a pessoas autorizadas; e de pátio que permita a manobra dos veículos transportadores das embalagens (CONAMA 465, 2014).

A área mínima para implantação de uma central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxico é de 160 m<sup>2</sup>. Segundo informações coletadas durante a pesquisa, as construções de quase todas as centrais foram financiadas em parceria com o inpEV, as exceções foram as centrais administradas pela Farfram

e Coplacana, sendo que a primeira obteve aporte financeiro da Andef. Já a segunda utilizou recurso próprio para construção da central.

Quadro 5: Responsável pelo financiamento e sua manutenção

<b>Instituição</b>	<b>Responsável pela construção</b>	<b>Responsável pela manutenção</b>
Adiaesp	InpEV	Adiaesp
Arpev	inpEV e Andef	Arpev
Coopercitrus	inpEV e Coopercitrus	Coopercitrus
Coplacana	Coplacana	Coplacana
Farfram	ANDEF e Fundação Educacional de Ituverava	Fundação Educacional de Ituverava

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A tabela 01 mostra a estrutura física (Área total, área construída, pessoal envolvido) que as centrais têm à disposição para o recebimento das embalagens.

Tabela 1: Estrutura física das centrais

<b>Instituição</b>	<b>Cidade</b>	<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área construída (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Quantidade Funcionários</b>
Adiaesp	Piedade	15.240	680	3
Arpev	Paraguaçu Paulista	8.000	980	8
Coopercitrus	Bebedouro	8.400	1.087	3
Coplacana	Piracicaba	4.428	1.281,12	4
Farfram	Ituverava	714.000	1.892,88	4

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Na tabela 1, pode ser observado que a Farfram possui a maior área em extensão, cerca de 714.000 m<sup>2</sup> e uma área construída de 1.892,88 m<sup>2</sup>. É importante

destacar também que a quantidade de pessoas envolvidas no processo de cada instituição é bem parecida, exceto a Arpev que apesar de não ter a maior área construída, possui o dobro de colaboradores das demais.

### **3.2. Embalagens**

No atual modelo de vida da sociedade moderna, a embalagem é um elemento indispensável para a proteção e a preservação de produtos, sendo fundamental para a logística de distribuição desses produtos desde os centros de produção até o consumo (JARDIM, YOSHIDA e MACHADO FILHO, 2012).

Embalagem pode ser conceituada como invólucro, recipiente ou qualquer forma de acondicionamento, removível ou não, destinado a cobrir, empacotar, envasar, proteger ou manter especificamente ou não os produtos, ou facilitar a sua comercialização (GURGEL 2007).

De acordo com artigo 1º da Lei nº 9.974/2000 que altera o artigo 6º da Lei 7.802/1989:

As embalagens de agrotóxicos devem ser projetadas e fabricadas de forma a impedir qualquer vazamento, evaporação, perda ou alteração de seu conteúdo e de modo a facilitar as operações de lavagem, classificação, reutilização e reciclagem.

A embalagem tem por objetivo o armazenamento, possibilitando assim a diminuição de perdas e uma maior segurança no diz respeito às características químicas, físicas e biológica, além de garantir qualidade sanitária aos produtos.

Segundo Ballou (2006), todo produto, exceto os que têm seu transporte realizado a granel devem ser acondicionados por um tipo de embalagem que tem por objetivo:

- ✓ Facilitar a armazenagem e manuseio;

- ✓ Promover melhor utilização do equipamento de transporte
- ✓ Dar proteção ao produto
- ✓ Promover a venda do produto
- ✓ Alterar a densidade do produto
- ✓ Facilitar o uso do produto
- ✓ Proporcionar ao cliente valor de reutilização.

De acordo com o mesmo autor, nem todos esses objetivos podem ser atingidos pela gestão da logística, porém, esta área leva em conta a consistência, ou seja, o volume e peso do produto e a embalagem secundária que é uma dimensão especialmente importante do produto para o planejamento logístico.



É importante enfatizar que o artigo 32 da Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos sólidos, dispõe que as embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

As embalagens dos agrotóxicos são uma das prioridades para a implementação da logística reversa, pois o produtor ou comerciante dos insumos químicos deve se estruturar de forma a destinar adequadamente esses materiais, lembrando que os resíduos podem causar impactos ambientais desde o manuseio até seu armazenamento, transporte, utilização e descarte (BARBOSA; IBRAHIM, 2014).

De acordo com o quesito 9 da entrevista realizada nas 05 centrais de recebimento, as embalagens de defensivos agrícolas estão enquadradas em dois grupos: embalagens não laváveis (entram em contato direto com o agrotóxico) e embalagens laváveis. A classificação destes grupos pode ser observada nos quadros 5 e 6 respectivamente.

As embalagens não laváveis: são usadas para acondicionar produtos que não utilizam água como veículo de pulverização.




Quadro 6 - Embalagens não laváveis e sua classificação

Material	Descrição	Classificação
	Embalagens flexíveis: Sacos de plástico, de papel, metalizados, mistos ou feitos com outro material flexível, embalagens de produtos para tratamento de sementes	Primária contaminadas
	Caixa de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas, embalagens termomoldáveis <sup>8</sup>	Secundária não contaminadas

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Embalagens laváveis: são rígidas (plásticas e metálicas) e servem para acondicionar formulações líquidas para serem diluídas em água.

Quadro 7 - Classificação das embalagens laváveis quanto à matéria-prima

Sigla/Plástico	Símbolo	Plástico
PEAD	 PEAD	Polietileno de alta densidade
PEAD Coex (Co-extrusado) multicamadas	 OUTROS	Resinas plásticas como ABS, SAN, EVA, PC
PP	 PP	Polipropileno

Fonte: Adaptado de Gurgel (2007)

É importante destacar que o Decreto nº 4.074/2002, dispõe que as embalagens rígidas, que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água,

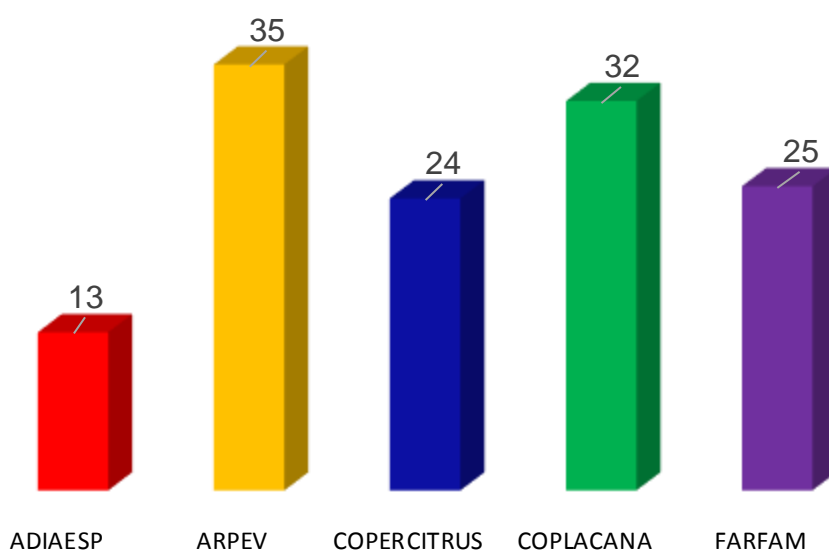
<sup>8</sup>Acondicionam embalagens primárias e não entram em contato direto com as formulações de defensivos agrícolas



deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplex lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme orientação constante de seus rótulos, bulas ou folheto complementar. Este procedimento deve ser realizado pelo usuário no momento da aplicação do produto.

Com relação ao quesito 8.1 do questionário que trata da média mensal de embalagem recebidas nas centrais, é possível observar que a maior representação da amostra é da Arpev, com um total de 35 toneladas por mês, seguido da Coplacana com uma média mensal de aproximadamente 32 toneladas, a Farfam recebe 25 toneladas por mês, já a Copercitrus 24 toneladas, por fim, a Adiaesp recebe 13 toneladas por mês.

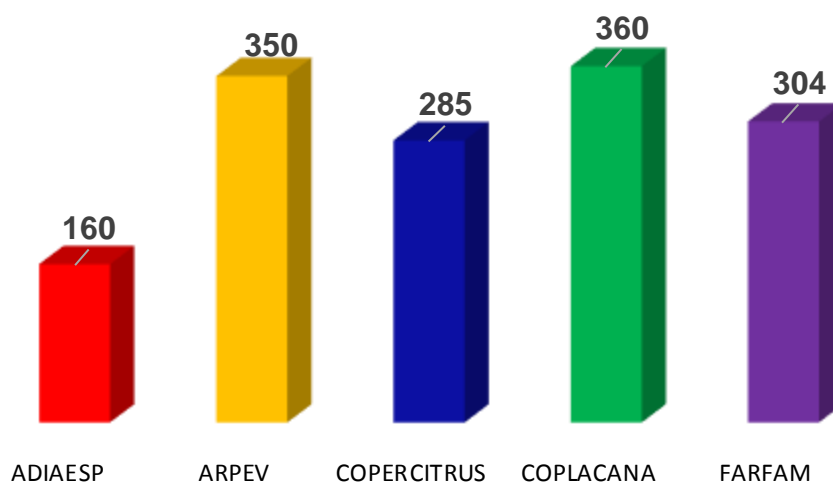
Figura 7: Gráfico de volume mensal de embalagens recebidas (t)



Fonte: Própria pesquisa (2018)

Foi realizado o mesmo levantamento, porém, desta vez, a pergunta foi quantos quilos por ano são recebidos nas centrais, para facilitar a compreensão convertemos os valores obtidos de quilograma para tonelada, o resultado pode ser observado na figura 8.

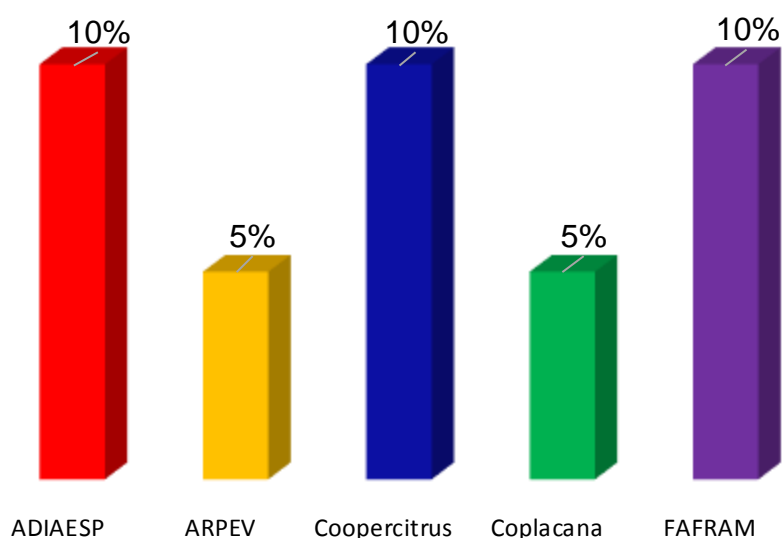
Figura 8: Gráfico de Volume anual de embalagens recebidas (t)



Fonte: Própria pesquisa (2018)

Ao serem questionados sobre o percentual de embalagens contaminadas é significativo em relação volume recolhido, obtivemos como resposta que, as embalagens laváveis contaminadas e não laváveis corresponderam entre 5% e 10% do volume total recolhido pelas centrais no ano de 2017 como mostra o gráfico.

Figura 9: Gráfico de Percentual aproximado de embalagens contaminadas em relação ao volume total recolhido no ano de 2017



Fonte: Própria pesquisa (2018)

Apesar dos percentuais de devolução de embalagens consideradas contaminadas serem respectivamente baixo, considerado dentro dos limites aceitáveis, é importante salientar que alguns agricultores devolvem embalagens laváveis com resíduos de agrotóxicos, isso se dar pelo fato do agricultor não fazer o processo de triplice lavagem de forma correto, fazendo com que as embalagens sejam enquadradas como contaminadas. Por isso, a importância de se promover campanhas educativas que visem a conscientização e/ou sensibilização do público alvo com intuito de diminuir ainda mais esses percentuais ou até mesmo zera-los.

### **3.2.1. Processo de triagem e movimentação**

Segundo o técnico administrativo da central de recebimento da Coplacana, as embalagens ao adentrarem na central são inspecionadas e classificadas entre lavadas, lavadas contaminadas, não lavadas e não lavadas contaminadas.

As embalagens lavadas são classificadas de acordo com a resina: PEAD tipo 2, Coex tipo 7. As embalagens PEAD tipo 2, devem ser separadas pela cor da embalagem: transparente, branco e colorido, já as embalagens Coex tipo 7 não há necessidade de separação pela cor. Após a separação, as bulas e lacres das embalagens são retirados, e em seguida as embalagens são prensadas. Outro material que é separado, são as tampas das embalagens, as mesmas são classificadas como PP tipo 5. Nas figuras 10, 11, 12 e 13, respectivamente podem ser observados todos os processos de separação que foram citados acima.

Além disso com base nos relatos do técnico da COPLACANA elaborou-se dois fluxogramas do processo de movimentação das embalagens de agrotóxicos laváveis não contaminadas (recicláveis) e embalagens contaminadas (figuras 14 e 15).

Figura 10: Retirada das bulas das embalagens



Fonte: Tirada pelo próprio autor (2018)

Figura 11: Mesa de separação de tampas de embalagens



Fonte: Tirada pelo próprio autor (2018)

Figura 12: Prensa automatizada



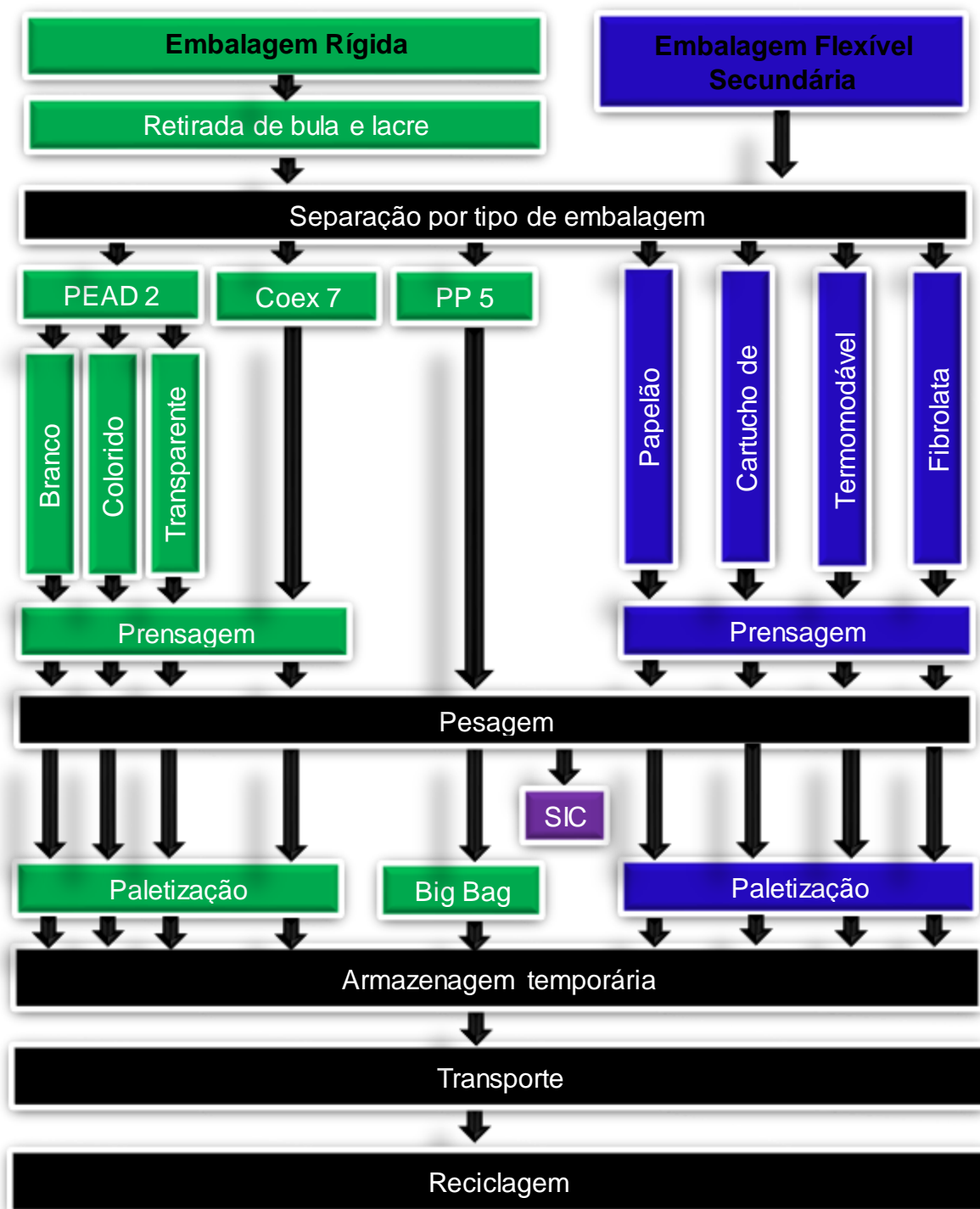
Fonte: Tirada pelo próprio autor (2018)

Figura 13: Embalagem sendo prensada



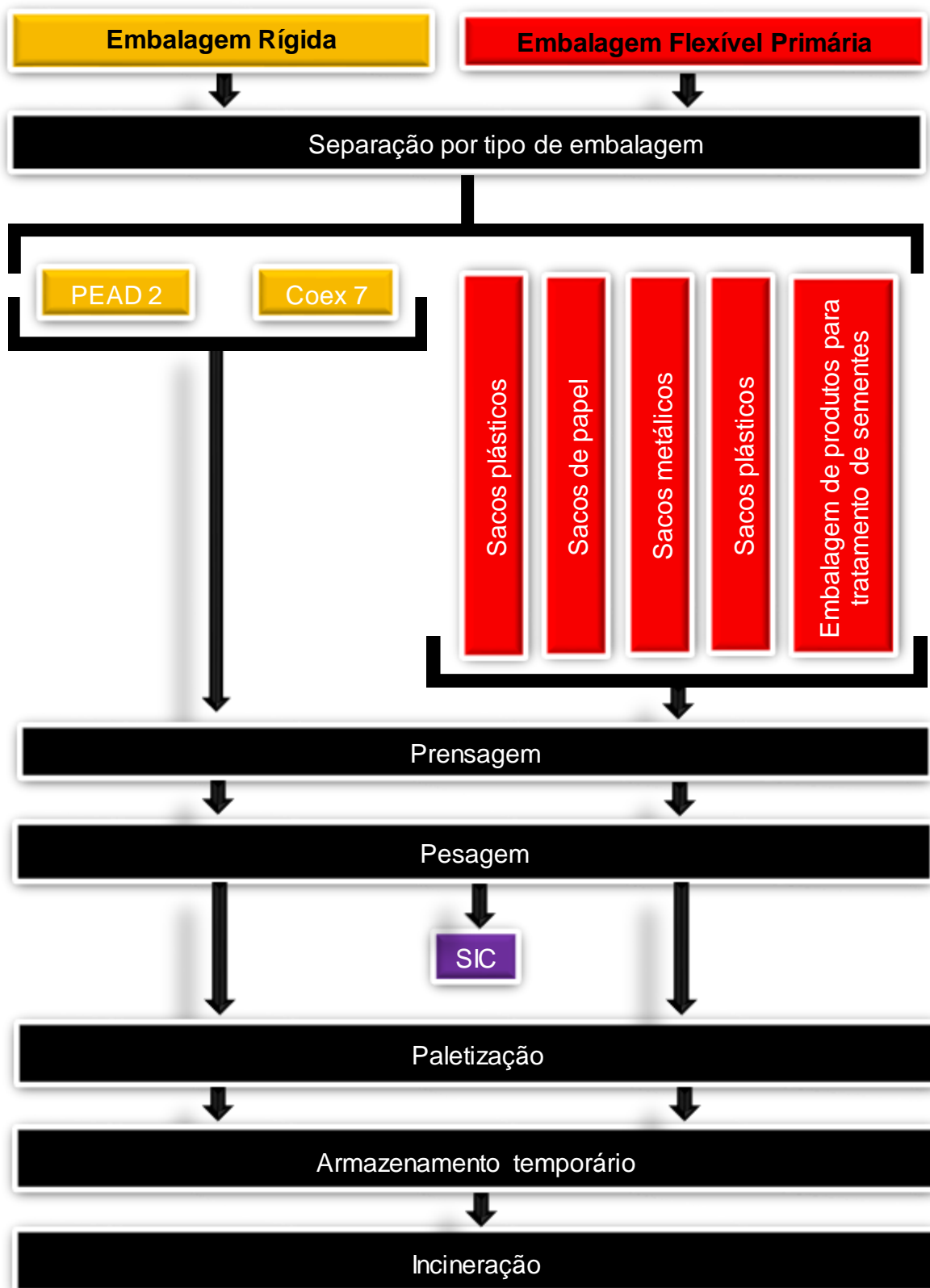
Fonte: Tirada pelo próprio autor (2018)

Figura 14 - Fluxograma do processo de movimentação das embalagens não contaminadas



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2018)

Figura 15 - Fluxograma do processo de movimentação das embalagens contaminadas



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2018)

### 3.3. Equipamentos e tecnologia

Os equipamentos utilizados para movimentação de materiais e produtos devem seguir um planejamento visando o aumento da produtividade, redução de ociosidade, além de atender as necessidades da empresa.

#### 3.3.1. Equipamentos de movimentação

A busca pelo aumento da produtividade em movimentação de materiais permitiu o desenvolvimento de um grande número de equipamentos (FRANSCHINI; GURGEL, 2010). De acordo com o quesito 10 do questionário as centrais dispõem de diversos equipamentos para facilitar o manuseio e transporte das embalagens, como pode ser observado no quadro 8.

Quadro 8: Equipamentos utilizados no manuseio e transporte das embalagens

<b>Instituição</b>	<b>Máquinas e equipamentos</b>
ADIAESP	Empilhadeira, Selador, prensa
ARPEV	Prensas, Selador pneumático, Balança, transpaleteira, linhas de vida, células de separação de materiais
COPERCITRUS	Prensas, Selador pneumático, Balança, transpaleteira
COPLACANA	Balança, prensa, transpaleteira
FARFAM	Prensa, transpaleteira, Seladora, Linhas de vida, Células de separação de materiais

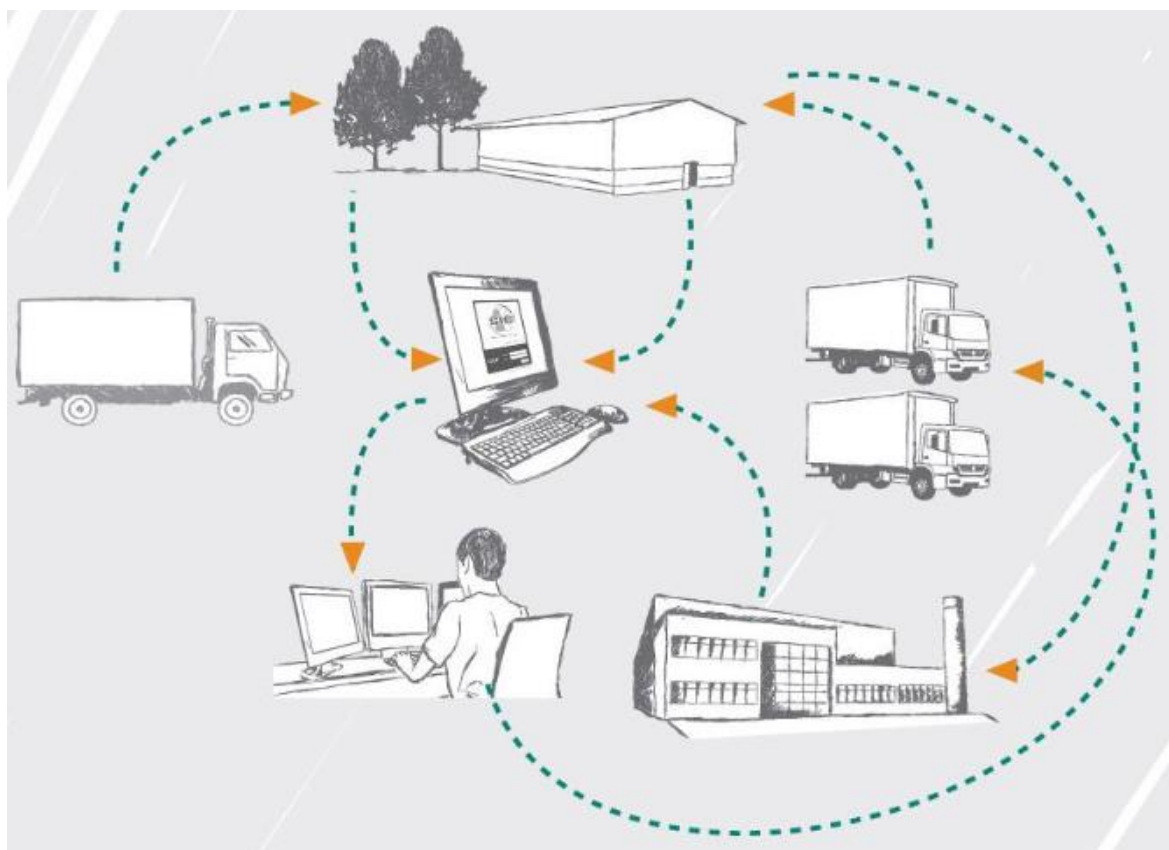
Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2018)

### 3.3.2. Tecnologia

As centrais utilizam uma ferramenta denominada Sistema de Informação das Centrais (SIC). O software é considerado uma referência mundial na logística reversa, pois ele integra, o cliente (agricultor), revendedores (centrais de recebimento) e transporte (transportadoras). Através da ferramenta, o agricultor pode fazer o agendamento de entrega de suas embalagens vazias online.

O Sistema de Informações das Centrais (SIC) controla a movimentação dos materiais desde a emissão do seu comprovante de recebimento, passando pelo acompanhamento de estoque por tipo de material até o transporte e entrega nos recicladores ou incineradores, com a rastreabilidade do processo. Também permite o acompanhamento dos documentos das unidades, como licenças e autorizações ambientais, entre outras informações (INPEV, 2017).

Figura 16 – Controle e Rastreabilidade SIC



Fonte: inpEV (2013)



O transporte dos resíduos é realizado pelo sistema, através de uma ordem de coleta, avisando para que transportadora retire a carga. O sistema é capaz de fazer controle de entrada e saída das embalagens de agrotóxicos, emitir relatórios periódicos com a identificação do proprietário das embalagens, tipos de embalagens, quantidade a ser transportada, tipo de transporte a ser utilizado, frete praticável e destino final.

O sistema permite uma visão ampla do processo, possibilitando um planejamento estratégico, orçamentário eficiente e eficaz, reduzindo custos, maximização dos resultados, além de agregação de valor para cadeia produtiva.

### 3.4. Operador Logístico

A responsabilidade do transporte das embalagens até o seu destino final é do inPEV. De acordo com o relatório de sustentabilidade do inPEV (2017), o Sistema Campo Limpo<sup>9</sup> adota o frete de retorno, ou seja, o caminhão que está fazendo a entrega de produtos agrícolas do fabricante, fará a coleta das embalagens vazias das centrais para as empresas recicladoras ou incineradoras. Essa medida, traz impacto ambiental e econômico positivo, pois segundo o inPEV os custos com frete são reduzidos em aproximadamente 45%, remunerando apenas o frete para o destino. Diminuindo assim, o número de veículos trafegando, e com isso há uma redução de emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

O processo de coleta se dar da seguinte forma, as centrais ao receberem as embalagens, emitem ao produtor um comprovante com as embalagens devolvidas por unidade ou peso, isso gera um estoque a granel (kg), após o processo de segregação, compactação, enfardamento e paletização, as embalagens são armazenadas, e ao atingir o ponto de coleta, ou seja, acima de 13.500 kg por tipo de material ex.: PEAD, é emitido uma ordem de coleta ao Operador Logístico que quando estiver fazendo uma entrega na região faz a coleta da carga.

De acordo com a pesquisa, infere-se que o modelo de fornecimento de transporte utilizado é o *single source*, ou seja, único fornecedor para todas as

---

<sup>9</sup> Programa brasileiro de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos administrado pelo inPEV, o programa abrange todas regiões do Brasil, dando suporte a cadeia produtiva agrícola.

centrais, e o Operador Logístico contratado para realizar o transporte das embalagens das centrais até as recicladoras ou incineradoras é a Luft Logistics.

### **3.5. Destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos**

A destinação adequada dos resíduos sólidos no Brasil ainda se revela um gargalo ambiental, social e econômico. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305 de 2010, determina a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”

Segundo Barbosa e Ibrahin (2014) existem algumas alternativas para os produtos após o fim da sua vida útil, tais como: coleta seletiva, reciclagem e compostagem. Para o mesmo autor os rejeitos (materiais não aproveitados na cadeia produtiva) devem ser destinados para aterros sanitários, processamento e incineração.

#### **3.5.1. Reciclagem**

Em busca de matéria-prima mais barata e em razão do grande volume dos resíduos gerados, a reciclagem é uma alternativa promissora a curta/médio prazo, para minimizar os problemas relacionados com os resíduos sólidos. Dispõe de premissa essencial o retorno ao ciclo produtivo de materiais obsoletos e/ou defeituosos que se tornariam resíduo, por meio de um tratamento correto.

Consiste no reprocessamento, em um novo processo de produção, dos resíduos de materiais para o fim inicial ou para outros fins, mas não incluindo as revalorizações energética e orgânica (FRAGA, 2014). Para tanto, os resíduos devem passar por um processo de reciclagem que consiste em transformar as embalagens ou aparas pós-consumo em um novo produto ou em matéria-prima secundária.

Segundo o inpEV, através do programa Sistema Campo Limpo 91% das embalagens recolhidas nas centrais do Brasil voltam para o processo produtivo.

### 3.5.2. Incineração

Como tendência mundial, temos a reciclagem mecânica aparecendo como primeira forma de reaproveitar os resíduos plásticos e, quando não é mais possível reaproveitá-los, recorre-se à reciclagem energética dos rejeitos – resíduos que já tiveram todos os possíveis reaproveitamentos – e à recuperação da energia gerada pela queima na forma de vapor ou eletricidade (FRAGA, 2014).

A ABNT NBR 11175:1990 define incinerador como sendo qualquer dispositivo, aparato, equipamento ou estrutura usada para a oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias.

De acordo com a pesquisa, existem no Estado de São Paulo duas empresas que fazem a incineração dos resíduos provenientes das centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, como mostra o quadro 9.

Quadro 9: Empresas Incineradoras no Estado de São Paulo

<b>Incineradores</b>	<b>Cidade</b>
Clariant S.A.	Suzano
ESSENCIS Soluções Ambientais S.A.	Taboão da Serra

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2018)

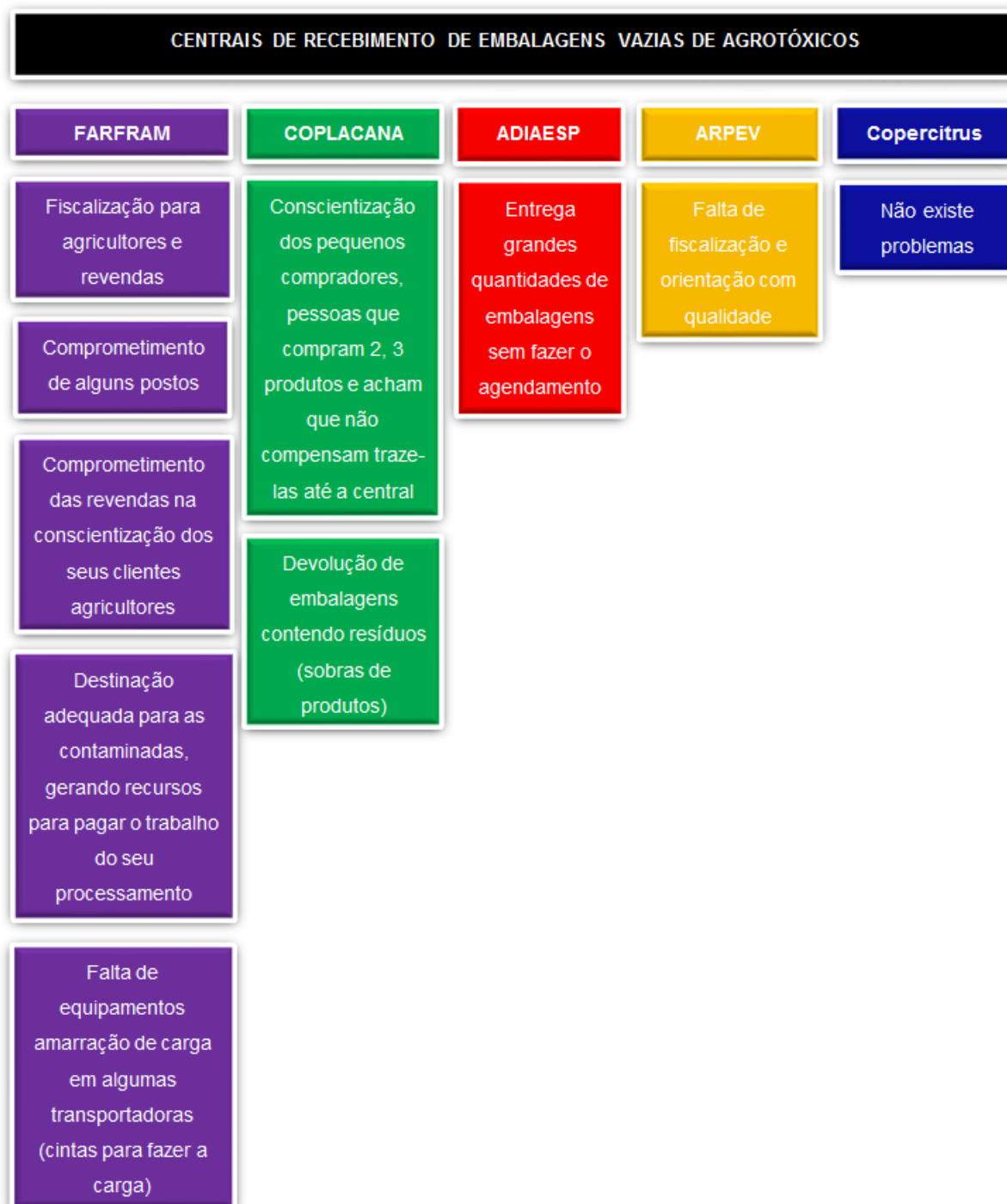
### 3.6. Gargalos e oportunidades

Atualmente, o sistema de logística reversa das embalagens de agrotóxicos é considerado eficiente, haja vista, que do período de 2002 a 2017 já foram destinadas mais de 44,5 mil toneladas de embalagens de defensivos agrícolas, é importante destacar que no ano de 2017, 94% das embalagens plásticas primárias foram retiradas do meio ambiente. Porém, existem alguns gargalos que precisam ser sanados para que a cadeia possa se tornar cada vez mais eficiente e eficaz.

Ao serem questionados sobre quais os principais problemas percebidos na prática e que comprometem uma maior eficiência da cadeia, as respostas foram as

mais diversas, com exceção da Copercitrus, que na opinião do responsável, o processo deles não existem problemas.

Figura 17: Gargalos que comprometem uma maior eficiência da cadeia



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2018)

Como mostra a figura 18 há algumas semelhanças nas respostas, percebe-se que 02 centrais apontaram que a fiscalização por parte do poder público para com os agricultores, alguns postos de recebimentos e postos de revendas, é considerado ineficiente. Isso mostra a falta de comprometimento do poder público em cumprir as questões legais impostas pela Constituição Federal.

Outro problema apontado por duas centrais, diz respeito a falta de compromisso das revendas na conscientização dos clientes e agricultores. Infere-se que o percentual entre 5 e 10% de recebimento de embalagem contaminada citado na figura 9 se dar muito por conta dessa falta de informação, apesar de haver na bula informações e procedimentos, as revendas também são responsáveis pela conscientização dos agricultores.

O não agendamento prévio para entrega de embalagem também é apontado como um problema, pois a cadeia tem um sistema informação integrado, inclusive com o próprio agricultor, uma vez que o agricultor não faz o agendamento, pode comprometer o fluxo de movimentação interno (armazenagem) e externo (transporte).

A devolução de embalagem contendo sobras de produtos é um gargalo de grande relevância, pois muitas dessas centrais não estão licenciadas para receber este tipo de produtos.

Como falado anteriormente, o modelo usado pelas centrais é considerado eficiente, porém, não há nada bom que não possa ser melhorado, e pensando nisso foi feito o seguinte questionamento aos entrevistados. Ao julgar pela experiência de cada um, quais melhorias poderiam ser apontadas para que a cadeia se torne autossustentável? A única que não respondeu ao questionamento foi a Coplacana, porém, as respostas das demais centrais pode ser observado no quadro 10.

Quadro 10: Oportunidades de melhoria

INSTITUIÇÃO	PROPOSTA DE MELHORIAS
ADIAESP	Maior divulgação do sistema, maior apoio do poder público na conscientização dos produtores
ARPEV	Teria que fazer um levantamento das vendas e cruzar com os recebimentos, existe uma dificuldade muito grande em saber o que realmente foi vendido e para quem foi vendido.
COPERCITRUS	Paletizar o estoque
FARFAM	<p>Reutilização e/ou reciclagem dos IBCs, o que diminuiria provavelmente o espaço físico do armazenamento dos mesmos na Central e geraria renda para o Sistema;</p> <p>Desobrigação de limpeza das embalagens na Central (Retirar rótulo, lacre, bula) e separação das embalagens por cor, o que aumentaria a eficiência da parte operacional;</p> <p>Dar um destino rentável às embalagens Contaminadas para que as mesmas pudessem gerar renda no Sistema.</p>
COPRACANA	Não apontou nenhuma.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2018)

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos resultados da pesquisa é possível afirmar que a logística reversa é uma ferramenta de extrema importância para a economia, e sobretudo, para o meio ambiente, haja vista, que a maior parcela das embalagens, retornam para o ciclo produtivo, seja em forma de matéria prima para confecção de novas embalagens, ou em forma de outros tipos de produtos.

Além disso, a parcela ínfima que não passa por processo de reciclagem é encaminhada para uma destinação adequado, e neste caso, são encaminhadas para empresas incineradoras, contribuindo assim, para a preservação ambiental.

Os objetivos específicos foram atingidos, pois através da pesquisa, pode-se identificar os processos realizados nas centrais de recebimento tais como, caracterização, segregação, compactação e armazenamento, além da destinação final das embalagens de agrotóxicos.

Foram identificados os principais gargalos que permeiam a cadeia da logística reversa das embalagens de agrotóxicos nas centrais, dentre os mais importantes, podemos destacar a falta de comprometimento do poder público, uma vez que, está previsto em lei a responsabilidade compartilhada no destino final de embalagens entre os três elos da cadeia: fabricante + usuário + poder público.

O último elo da cadeia (poder público), não vem cumprido o seu papel que é de fiscalizar, orientar e punir quem está em desacordo com o que está previsto na lei.

O processo de movimentação das embalagens foi considerado eficiente e eficaz, pois toda a cadeia está integrada, facilitando assim o bom desempenho do fluxo do processo.

Por fim, é importante destacar que este tema é amplo, e esta pesquisa não pretende exaurir possibilidades sobre o assunto, percebe-se que o modelo implantado na cadeia da logística reversa de embalagens de agrotóxicos vem dando resultados surpreendentes, retirando do meio ambiente ano após ano, toneladas de resíduos que podem causar danos ambientais aos ecossistemas. A parcela maior desses resíduos volta para o ciclo produtivo como matéria prima secundária através da reciclagem, diminuindo assim, a extração de recursos naturais para produção de novos produtos.

Recomenda-se para estudos posteriores a inserção desse modelo que vem dando certo, em outros setores produtivos tais como, indústria de pneus, óleos lubrificantes, pilhas e baterias, entre outros. Tendo em vista sempre a sustentabilidade ambiental, econômica e social, diminuindo assim, a degradação ambiental, fazendo a economia girar, gerando renda e emprego para a população.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT (Base de dados de produtos agrotóxicos e fitossanitários). Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária/Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1988.

ALENCAR, José Adalberto de et al. Descarte de Embalagens de Agrotóxicos. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 8, p.9-26, jan. 1998.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NORMALIZAÇÃO**. 2014. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

\_\_\_\_\_.NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro. 2004.

\_\_\_\_\_.NBR 14.040: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. 2001.

\_\_\_\_\_.NBR 11.175: Incineração de resíduos perigosos – Padrões de desempenho - Procedimento. 1990.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Tradução de Raul Rubenich. 5ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 4ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. 312 p.

BARBOSA, Rildo Pereira; IBRAHIN, Francini Imene Dias. **Resíduos sólidos: impactos, manejo e gestão ambiental**. São Paulo: Érica, 2014.

BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA., Rildo Pereira. **Gestão ambiental**. São Paulo: Érica, 2014.

Bíblia. Português. **Bíblia sagrada**. Tradução de João Ferreira de Almeida. 2. ed. Barueri: Sociedade Bíblica do Brasil, 2009. 1664 p.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 4.074, de 4 de janeiro de 2002**. Brasília, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=515>>. Acesso em: 13 jul. 2018.



\_\_\_\_\_. **Lei n. 12.305: Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.** 2 de agosto de 2010b.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9974.htm)>. Acesso em: 13 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/lei-7802-1989-lei-dos-agrotoxicos/view>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

BOWERSOX, D. J.; DAVID, C. J. **Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process.** Tradução de Equipe do Centro de Estudo em Logística e Adalberto Ferreira das Neves. [S.l.]: McGraw-Hill College, 1996.

BOWERSOX, Donald et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

BULLER, Luz Selene. **Logística empresarial.** Curitiba: IESDE Brasil, 2012. 126 p.

CASTIGLIONI, José Antonio de Mattos. **Logística Operacional: Guia Prático.** 3ª. ed. São Paulo: Érica, 2013.

CEMPRE – Comissão Empresarial para Reciclagem. **LIXO MUNICIPAL: Manual de Gerenciamento Integrado.** 2ª. Edição. São Paulo: IPT, 2000.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; BATALHA, Mário Otávio. OS CONSUMIDORES VALORIZAM A COLETA DE EMBALAGENS RECICLÁVEIS? UM ESTUDO DE CASO DA LOGÍSTICA REVERSA EM UMA REDE DE HIPERMERCADOS. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 13, n. 3, p.423-434, set. 2006.

[CMMAD] COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Relatório Brundtland. 1987.

COMETTI, José Luís Said; ALVES, Isabel Teresa Gama. Responsabilização Pós-consumo e logística reversa: O caso das Embalagens de Agrotóxicos no Brasil. **Revista Sustentabilidade em Debate**, v. 1, n. 1, p.1-12, 2010.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 2. ed. Porto Alegre: Atmed, 2007.

FÉLIX, Joana D'arc Bicalho et al (Org.). **Gestão da comunicação e responsabilidade socioambiental: uma nova visão de marketing e comunicação para o desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Atlas, 2009.

FERNANDES, K. D. S. **Logística: fundamentos e processos.** 1ª. ed. Curitiba: IESDE Brasil, 2012.

FRAGA, Simone Carvalho Levorato. **Reciclagem de materiais plásticos**: aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais. São Paulo: Érica, 2014.

FRANSCHINI, Paulino G.; GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de materiais e do Patrimônio**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

GIRARD, J. E. **Princípios de química ambiental**. Tradução de Marcos José de Oliveira. 2ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

GOMES, M.A.F.G.; BARIZON, R.R.M. **Panorama da contaminação ambiental por agrotóxicos e nitrato de origem agrícola no Brasil**: cenário 1992/2011. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2014.

GUARNIERI, Patrícia; OLIVEIRA, Ivanir Luiz de. A caracterização da Logística reversa no ambiente empresarial em suas áreas de atuação: pós-venda e pós-consumo agregando valor econômico e legal. **Revista Tecnologia e Humanismo**, v. 19, n. 29, p.120-131, 2005.

GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração da Embalagem**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; MACHADO FILHO, José Valverde (Org.). **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Barueri: Manole Ltda, 2012.

INPEV. **LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICO**. 2013. Disponível em: <[https://www.inpev.org.br/downloads/apresentacao-institucional/apresentacao\\_institucional\\_maio\\_2013.pdf](https://www.inpev.org.br/downloads/apresentacao-institucional/apresentacao_institucional_maio_2013.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2018.

INPEV. **Relatório de Sustentabilidade**. 2017. Disponível em: <<https://www.inpev.org.br/noticias-publicacoes/relatorio-sustentabilidade/>>. Acesso em: 03 out. 2018.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAKATO, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**: projetos de pesquisa. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa**: Meio ambiente e competitividade. 2ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

\_\_\_\_\_. **Logística Reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - IDS**. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

JOHANN, Daiane. **LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS**: Estudo de caso de uma Cooperativa Agroindustrial. 2016. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Escola de Administração, Faculdade Meridional - Imed, Passo Fundo, 2016

MARICONI, Francisco de Assis Menezes. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas**. 6ª. ed. São Paulo: Nobel, 1983.

MOTA, S. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Abes, 1995.

NASCIMENTO, Luiz Paulo do. **Elaboração de projetos de pesquisa**: monografia, dissertação, tese e estudo de caso, com base em metodologia científica. São Paulo: Cengage Learning, 2012

OPS (Organização Pan-americana da Saúde). **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde/OMS, 1997.

PEREIRA, André Luiz et al. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

PERES, Frederico et al. Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. **Ciência Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. Supl, p.27-37, set. 2005.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; FREITAS, Vladimir Passos de; SPÍNOLA., Ana Luiza Silva (Ed.). **Direito ambiental e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2016. 18 v.

RAMOS, Albenides. **Metodologia da pesquisa científica**: como uma monografia pode abrir o horizonte do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2009.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards**: reverse logistics trends and practices. University of Nevada. Reno: CLM, 1998.

THEODORE, L.; REYNOLDS, J. **Introduction to hazardous waste incineration**. Nova York: John Wiley & Sons Inc., 1987.

VALLE, Rogério; GABBAY, Ricardo (Org.). **Logística reversa: processo a processo**. São Paulo: Atlas, 2014.

**APENDICE A – QUESTIONÁRIO SEMI ESTRUTURADO APLICADO NAS  
CENTRAIS**

(JOHANN, 2016)

Empresa:

Participação na cadeia:

Responsável pelas respostas:

Cargo/Função:

1. Fale sobre a estrutura que a central tem à disposição para o recolhimento das embalagens (Área total, área construída, pessoal envolvido).

1.1. Área total \_\_\_\_\_

1.2. Área construída \_\_\_\_\_

1.3. Quantidade de pessoas envolvidas \_\_\_\_\_

2. Quem financiou a construção da central e quem é responsável pela sua manutenção?

3. Quais as principais cidades ou regiões que encaminham as embalagens para a central?

4. A central recebe embalagens provenientes de quais postos de recolhimento ou vendas de agrotóxicos?

5. A incidência de embalagens entregues diretamente pelo agricultor é alta em relação aos demais agentes?

( ) Sim ( ) Não

Se possível colocar gráfico

6. Qual a frequência de recebimento das embalagens

( ) diário ( ) semanal ( ) mensal

7. Existe um controle do volume de embalagens coletadas?

( ) Sim ( ) Não.

Se sim:

Esse volume é em unidades ou por peso? \_\_\_\_\_

Quanto: \_\_\_\_\_(Volume)

8. Quantos quilos ou unidades em geral são recebidos?

8.1. Mês \_\_\_\_\_

8.2. Ano \_\_\_\_\_

9. Quais os principais tipos de embalagens recolhidas?
10. Que equipamentos e tecnologias a central dispõe para facilitar o manuseio e transporte das embalagens (Exemplos: triturador, sistema de informações, etc.)
11. A coleta das embalagens pelas transportadoras tem sido realizada de maneira frequente e ideal para manutenção da qualidade e eficiência da cadeia?
12. Como é avaliada a relação com o INPEV e o apoio deste à central?
13. Quais as embalagens que não podem ser recicladas e qual o seu destino final?
14. O percentual de embalagens contaminadas é significativo em relação volume recolhido?
15. Qual a quantidade de embalagens recebidas sem ser realizada a triplice lavagem?
16. A entrega das embalagens por parte dos agricultores ocorre de forma uniforme ou há períodos de entrega intensa e outros praticamente sem movimentação?
17. Você percebe que os agricultores estão conscientes de sua responsabilidade na conservação do meio ambiente?
18. Pela sua experiência, quais os principais problemas percebidos na prática e que comprometem uma maior eficiência da cadeia?
19. Também baseado na sua experiência, que oportunidades de melhoria podem ser apontadas?
20. O grande desafio da cadeia é ser autossustentável. Você pode sugerir caminhos para que esse objetivo seja atingido?

## ANEXO A – MODELO DE COMPROVANTE DE DEVOLUÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS



COPLACANA - COOPERATIVA DOS PLANTADORES DE CANA DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 AV. COMENDADOR LUCIANO GUIDOTI, 1937 - CEP 13424-540 - PIRACICABA/SP  
 AGUA BRANCA PIRACICABA SP  
 CNPJ/CPF: 54.366.547/0001-34 IE: 535003960115

Página: 1 de 1  
 Data: 27/07/2018  
 Hora: 10:37:59

### COMPROVANTE DE DEVOLUÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS

Nº: 6.171 ————— 1ª via ————— Recebido em: 27/07/2018

**PRODUTOR:** WELLITON BISPO DE SOUZA **CNPJ/CPF:** 00.087.217/8303-97 **IE:** .  
**PROPRIEDADE:** SÍTIO FATEC **CNPJ/CPF:** 872.178.303-97  
**MUNICÍPIO:** SANTA BARBARA D'OESTE **ESTADO:** SP

ESTABELECIMENTO	N.F. COMPRA	SITUAÇÃO	TIPO	QTDE.	UNIDADE
COPLACANA - MATRIZ		LAVÁVEIS LAVADAS	PLÁSTICA RÍGIDA	10,0	20 LT
COPLACANA - MATRIZ		LAVÁVEIS LAVADAS	PLÁSTICA RÍGIDA	2,0	5 LT
COPLACANA - MATRIZ		NÃO LAVÁVEIS-NÃO CONTAMINADAS	CELULÓSICA RÍGIDA	10,0	1 UN
COPLACANA - MATRIZ		NÃO LAVÁVEIS CONTAMINADAS	PLÁSTICA FLEXÍVEL	22,0	1 KG
COPLACANA - MATRIZ		NÃO LAVÁVEIS CONTAMINADAS	PLÁSTICA FLEXÍVEL	3,0	5 KG
COPLACANA - MATRIZ		LAVÁVEIS LAVADAS	PLÁSTICA RÍGIDA	5,0	Quilo

**Embalagem(ns) recebida(s) em caráter excepcional. Canal de distribuição (\*) não credenciado nesta unidade. Recebimento futuro condicionado a regularização do seu fornecedor.**

**Considero neste ato, entregue o volume de embalagens descritas a referida Unidade de Recebimento.**

WELLITON BISPO DE SOUZA

Responsável pela devolução

RODRIGO BISPO DE MELO  
46.393.184-1

Responsável pelo recebimento