

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE ENGENHARIA – FAEN  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DANILO MEDEIROS DE CASTRO

O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA: Um Estudo de Caso na  
Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas do  
Município de Dourados – MS

Dourados – MS  
2011

DANILO MEDEIROS DE CASTRO

O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA: Um Estudo de Caso na  
Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas do  
Município de Dourados – MS

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Universidade Federal da Grande Dourados –  
UFGD, como requisito parcial para a obtenção  
do título de Bacharel em Engenharia de  
Produção.

Orientador: Prof. *DSc.* Gerson Ribeiro Homem

Dourados – MS  
2011

## TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso intitulado: “**O processo de logística reversa: um estudo de caso na central de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas do Município de Dourados – MS**”, apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal da Grande Dourados, de autoria de Danilo Medeiros de Castro, aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. *DSc.* Gerson Ribeiro Homem – FAEN/UFGD  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Eduardo Mirko Valenzuela Turdera – FAEN/UFGD  
(Examinador)

---

Prof. Dr. José Jair Soares Viana – FACE/UFGD  
(Examinador)

Dourados – MS, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2011

*Dedico esta pesquisa ao **Deus Uno e Trino**, aos meus pais Cleuza e Wilson, a minha irmã Juliana e a todos os que me apoiaram ao longo desta caminhada.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primordialmente, a **Deus** pela consagração da vida e a oportunidade de estudo, chegando até este momento especial.

Aos colegas de curso, que me acompanharam ao longo desses cinco anos, compartilhando conhecimento e amizade.

Aos professores da Faculdade de Engenharia – FAEN, pela oportunidade de aprendizagem, através do grande conhecimento compartilhado e pelo crescimento intelectual.

A Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, por contribuir com o progresso nos vários ramos da ciência, tanto no ensino quanto na pesquisa.

A minha mãe Cleuza Lopes de Medeiros Castro, ao meu pai Wilson Pereira de Castro, a minha irmã Juliana Medeiros Castro e também ao meu avô Joaquim Vieira de Castro, onde o apoio destes foi fundamental para mim ao longo do curso.

Ao professor *DSc.* Gerson Ribeiro Homem, que acreditou e me incentivou a concluir esta caminhada.

A Engenheira Agrônoma Éldice Raniero, gerente da Central de Recebimento de Dourados, pelo apoio com os dados para a pesquisa.

A todos aqueles que contribuíram, direta e indiretamente, para esta pesquisa.

*“Feliz o homem que encontrou a sabedoria e alcançou o entendimento, porque a sabedoria vale mais do que a prata, e dá mais lucro que o ouro”.*

*Provérbios 3, 13-14*

## RESUMO

O presente estudo aborda a logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas com foco na Central de Recebimento do Município de Dourados – MS, com o objetivo de entender a influência deste elo no canal de distribuição reverso. Primeiramente, explicar-se-ão as áreas que compõem a logística reversa, examinando-se os fatores que interferem nos sistemas de embalagens e por fim, conceituando o processo de logística reversa de maneira ampla e mais específica para as embalagens vazias de agrotóxicos. Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva combinadas, pois, houve a qualificação dos dados. Utilizou-se dos seguintes meios de investigação: pesquisa bibliográfica, documental, observacional, além da entrevista com a gerente do Centro de Recolhimento de embalagens vazias. Através da análise do estudo de caso, se procurou entender a função da Central de Recebimento na cadeia logística reversa e as relações que este elo determina no mesmo canal. Além disso, foram realizadas conclusões sobre a pesquisa, em que apesar das dificuldades a Central obedece à legislação em vigor, e contribuem para redução de impactos ambientais propiciando dois destinos para as embalagens de agrotóxicos. Sugeriram-se possíveis soluções e melhorias para os problemas enfrentados pelo Centro de Recolhimento deste Município, de maneira que a cadeia produtiva da região torne-se cada vez mais forte, e que estudos de viabilidade econômica possam ser realizados para comprovar o valor da logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos.

Palavras-chave: Logística. Logística Reversa. Embalagens Vazias. Defensivos Agrícolas. Central de Recebimento.

## **ABSTRACT**

This study explains the reverse logistics of empty packing of pesticides with spotlight at the Central of Receiving the County of Dourados, in order to understand the influence of this member at the distribution channel reverse. First, it was explained the areas that make up the reverse logistics, examining the factors that interfere on the packing systems and finally, conceptualizing the process of reverse logistics in a way broad and more specific to the empties packings. This is an exploratory and descriptive research combined due there was qualifying of data. It was used the following methods of the study: literature review, documentary, observational, and interview with the manager of the Center of Receiving of empty packings. Through, analysis of case sought to understand the role of Central Receiving in the reverse logistics chain and the relationships that this member determines on the same channel. In addition, some conclusions were performed about the research, in spite of the difficulties; the Central of Receiving obeys the legislation, contributes to reducing environmental impacts and provides two targets for pesticides packings. It was suggested some possible solutions and improvements to the problems faced by the Center of Receiving of Dourados, that the region's supply chain becomes increasingly strong, and that feasibility studies can be conducted to prove the value of reverse logistics of empty pesticides packings.

Key-words: Logistics. Reverse Logistics. Empties Packings. Pesticides. Central Receiving.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Atividades típicas de um processo de logística reversa.....	40
Figura 2: Processo de logística direta e reversa de embalagens de fitossanitários.....	42
Figura 3: Esquema da tríplice lavagem de embalagens vazias de agrotóxicos.....	44
Figura 4: Esquema da lavagem sob pressão de embalagens vazias de agrotóxicos.....	45
Figura 5: Produtos fabricados por reciclagem de embalagens vazias de agrotóxicos.....	47
Figura 6: Custos divididos entre os elos da cadeia retrologística .....	48
Figura 7: Ilustração da Central de Recebimento do Município de Dourados – MS.....	55
Figura 8: Membros que circundam o elo Central de Recebimento .....	56
Figura 9: Fluxograma do processo da Central de Recebimento de Dourados-MS.....	57
Figura 10: Ilustração da área de descarga de embalagens vazias de agrotóxicos.....	57
Figura 11: Ilustração da área de estoque de embalagens vazias de agrotóxicos.....	58
Figura 12: Ilustração do sistema de retirada de embalagens .....	58
Figura 13: Ilustração do processo de prensagem das embalagens.....	59
Figura 14: Ilustração da balança usada para pesagem de fardos .....	59
Figura 15: Ilustração do modelo de etiqueta utilizada na identificação de fardos .....	59
Figura 16: Ilustração do estoque de fardos de embalagem secundária – papelão.....	60
Figura 17: Ilustração dos estoques de fardos de embalagens metálicas .....	60
Figura 18: Ilustração do estoque de fardos plásticos - PEAD.....	60
Figura 19: Ilustração do estoque de fardos plásticos - COEX .....	61
Figura 20: Ilustração do estoque de materiais não-laváveis e laváveis contaminados.....	61

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	12
1.2 JUSTIFICATIVA .....	14
1.3 OBJETIVOS.....	15
1.3.1 Objetivo geral.....	15
1.3.2 Objetivos específicos .....	15
1.4 PERGUNTA DA PESQUISA .....	16
1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA .....	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
2.1 A ABRANGÊNCIA DA LOGÍSTICA .....	17
2.1.1 Fluxo de informações.....	18
2.1.2 Gerenciamento de estoques.....	20
2.1.3 A infra-estrutura de transporte .....	22
2.1.4 Gerenciamento de depósitos .....	24
2.1.5 Movimentação de materiais .....	27
2.1.6 Custos logísticos.....	29
2.2 EMBALAGENS .....	30
2.2.1 Proteção contra avarias .....	31
2.2.2 Utilidades e eficiência no manuseio de materiais .....	33
2.2.3 Comunicação.....	35
2.2.4 Materiais alternativos .....	36
2.3 LOGÍSTICA REVERSA.....	37
2.3.1 O ciclo de vida e a logística reversa .....	39
2.3.2 Embalagens retornáveis .....	40
2.3.3 Logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas.....	41
2.3.3.1 <i>O produtor rural.....</i>	<i>43</i>
2.3.3.2 <i>A unidade e a central de recebimento.....</i>	<i>45</i>
2.3.3.3 <i>Destinação final das embalagens .....</i>	<i>46</i>
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>50</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO .....	50
3.1.1 Local de estudo.....	52
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	52
3.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	52
3.4 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS.....	53
3.5 ANÁLISE DOS DADOS .....	54
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>55</b>

4.1 OBJETO DE ESTUDO.....	55
4.1.1 Descrição do fluxo interno da Central de Recebimento .....	56
4.1.2 Informações gerais .....	62
<b>5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>68</b>
5.1 RECOMENDAÇÕES .....	69
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	70
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE – Formulário aplicado na entrevista .....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO – A Lei 7.802/89 com alterações da Lei 9.974/00.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO – B Resolução do CONAMA Nº 334/03 .....</b>	<b>83</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A logística empresarial brasileira, apesar de recente, passou por muitas mudanças após a estabilização do Plano Real. Essas modificações contribuíram para formar um ambiente rico em oportunidades e riscos, sendo o mais importante saber administrá-los da melhor maneira possível. É através das ferramentas logísticas que se consegue gerenciar e controlar, de maneira eficiente e eficaz, os elos e os processos que os compõem.

Igualmente, o principal problema que a logística enfrenta nas organizações empresariais é procurar equilibrar a oferta e a demanda, de maneira que todos os envolvidos na cadeia possam compartilhar, de maneira sustentável, das vantagens que o sistema proporciona.

Além disso, a logística se preocupava basicamente com os fluxos de informações e materiais entre as áreas que compunham uma organização, através da integração entre funções e atividades envolvidas, sistema conhecido como *logística integrada*. Contudo, percebeu-se que tais fluxos informacionais, poderiam integralizar-se externamente, entre os fornecedores e clientes das empresas, surgindo assim, a *gestão da cadeia de suprimentos* (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

É através desta forma de gerenciar que tornam fundamentais os sistemas logísticos para todas as organizações que compõem uma cadeia. Ao longo desta, a logística deve compor-se de projetos de redes, fluxo de informações, meios de transportes, armazenagens de materiais, além das embalagens. A *logística direta* envolve todas estas atividades, que transcorrem da montante em direção à jusante, ou dos fornecedores para os clientes (BALLOU, 2006).

No entanto, existe também um seqüenciamento de atividades da jusante para a montante, ou dos clientes em direção aos fornecedores. Este sistema é conhecido como *logística reversa* ou *inversa*, também chamada de *retrologística*. Esta é uma área da logística, que se preocupa com o retorno de materiais ao ciclo produtivo, seja por processos de reutilização ou por reciclagem (LEITE, 2003).

É importante destacar que a logística reversa apresenta muitas vantagens para as empresas que implantam este processo. Os clientes estão, cada vez mais, exigentes e querem bens que sejam ecologicamente corretos e oriundos através da sustentabilidade,

portanto, as organizações estão sendo “pressionadas” a aderirem a estas idéias, passando a caracterizar como ferramenta estratégico-competitiva.

Ademais, a logística inversa também apresenta vantagens ambientais, pois ao realizar o processo de devolução dos produtos após o seu prazo de validade, este não será mais descartado de maneira incorreta, deixando de contaminar o solo, a água e o ar, além da saúde humana quando se trata de produtos tóxicos. Assim, os produtos passarão por processos que poderão ser reutilizados novamente, ou quando isso não é possível, podem ser reciclados originando novos produtos, mitigando impactos ambientais ao longo da sua cadeia produtiva. (SOUZA; FAVARO, 2006).

A logística reversa, ainda pode garantir retornos financeiros para as empresas, isso devido aos esforços de recolocar o produto ou, pelo menos, derivados do mesmo novamente no mercado. Realizando estes processos, as empresas podem aumentar as receitas e minimizar custos, pois estará diminuindo a compra de matérias-primas, com o uso de otimização de recursos.

Além do mais, a logística inversa também pode ser utilizada antes mesmo do produto chegar ao final do ciclo de vida, basta que o mesmo apresente algum problema ou defeito que este poderá passar pelo mesmo processo. Um exemplo é o *recall*, quando as empresas acionam seus clientes para trocas de peças defeituosas, ou até mesmo a troca do produto.

Além disso, não somente os produtos passam por este processo, mas também as embalagens dos mesmos podem ser reutilizadas ou mesmo recicladas. As embalagens retornáveis também contribuem da mesma maneira que os produtos retornáveis, com redução de custos e proteção do meio-ambiente.

Nos últimos anos cresceu a preocupação com relação às embalagens retornáveis, sobretudo, as de defensivos agrícolas. Sabe-se que o destino incorreto destas pode acarretar em grandes problemas ambientais e para a saúde humana. A importância de realizar os processos reversos deve incluir todos os membros da cadeia, para que os objetivos finais sejam alcançados eficientemente.

Assim, estes devem compartilhar informações entre si, proporcionando soluções para os possíveis problemas que surgirem, agregando responsabilidades para o manuseio dos produtos fitossanitários, informando a maneira correta de guardar e devolver as embalagens, a maneira correta de lavá-las, conseqüentemente o seu destino. Além disso, deve-se saber qual à destinação final das mesmas, como reciclagem ou a incineração, por se tratarem de embalagens de agrotóxicos a reutilização doméstica não é permitida.

Portanto, este estudo tem a finalidade de demonstrar a importância de realizar-se o Processo de Logística Reversa das embalagens de defensivos agrícolas na Central de Recebimento do Município de Dourados – MS, com a intenção de identificar possíveis problemas que ocorrem ao longo da cadeia produtiva e sugerir melhorias para a mesma.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O processo de logística reversa é fundamental para as empresas que desejam manter-se no mercado, cada vez mais competitivo e estas atividades exigem que as mesmas estejam interligadas para um aceitável gerenciamento de toda a cadeia. É impossível imaginar uma rede reversa, sem integração entre os membros, sendo de suma importância o fluxo e a troca de informações entre os mesmos.

No entanto, conseguir manter este fluxo sempre em funcionamento não é nada fácil, exigindo muitas estratégias, perspicácia e, sobretudo, planejamento. A logística reversa vem destacando-se dentro da logística, devido à importância que se descobriu deste processo. Esta é utilizada por empresas que desejam melhorar sua imagem perante o consumidor.

Além disso, a logística reversa é um tema atual, pois num momento que se discute sobre a degradação do meio ambiente, ela vem para mitigar e/ou solucionar, ou pelo menos, minimizar os impactos causados pelas indústrias. Hoje, as empresas não podem crescer de maneira desregulada, é importante que saibam o valor de um desenvolvimento sustentável para todos.

Ademais, outro aspecto importante da logística reversa é que, em muitos casos, apesar deste processo ser muito importante e significativo para as empresas, esta cadeia produtiva pode não estar estruturada de forma correta, ou no mínimo, há setores que não correspondem à atenção devida a esta área da logística, ocorrendo perdas, danos, por exemplo, gerando prejuízos, sendo que o objetivo é justamente o contrário.

Mais especificamente, com o assunto do estudo proposto, a logística reversa de defensivos agrícolas pode estar passando por “falhas” ao longo desta cadeia, sobretudo, pela falta de comunicação entre os seus elos membros. O estudo propõe analisar o fluxo reverso de embalagens vazias de fitossanitários no elo correspondente a Central de Recebimento do Município de Dourados – MS, procurando identificar incertezas e dificuldades neste membro [elo] e que podem influenciar a cadeia produtiva.

Portanto, o principal motivo para a elaboração do presente trabalho é compreender a relação da central de recebimento com os demais elos do fluxo reverso e se recebe apoio necessário para a realização das atividades com eficiência e sustentabilidade.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

Identificar e analisar o processo de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos, na Central de Recebimento do Município de Dourados – MS.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- saber se a grande maioria dos produtores rurais está conscientes da importância da lavagem das embalagens de defensivos agrícolas;
- averiguar se os funcionários inspecionam as embalagens visualmente, uma a uma, para saber se estão lavadas adequadamente;
- saber se os responsáveis pela Central de Recebimento fornecem treinamento para os trabalhadores que atuam no processo;
- saber se o pessoal da Central notifica, no comprovante de recebimento, a quantidade e os tipos de embalagens recebidas do agricultor;
- entender como funciona o fluxo do processo de logística reversa na Central de Recebimento;
- fornecer informações para o processo decisório e políticas públicas dos destinos das embalagens de agrotóxicos.

## 1.4 PERGUNTAS DA PESQUISA

- Qual a importância da central de recebimento no canal de distribuição reverso de embalagens vazias de agrotóxicos?
- Será que a central de recebimento recebe apoio de outros elos do fluxo retrologístico?
- Quais os problemas enfrentados pela central de recebimento do Município de Dourados – MS?
- Será que a central de recebimento denuncia aos órgãos competentes, os produtores rurais que não lavam corretamente as embalagens?
- Será que a organização da central influi no fluxo do processo destas embalagens no interior da central de recebimento?

## 1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA

O estudo que se apresenta através das indagações realizadas anteriormente se desenvolverá em capítulos.

O primeiro capítulo trata da introdução e apresenta os temas relacionados com o assunto estudado.

No segundo capítulo, apresenta à revisão de literatura através de análises de pesquisas bibliográficas e todos os termos que se envolvem no presente estudo, a logística, a logística reversa, as embalagens retornáveis e, por fim, as embalagens retornáveis de defensivos agrícolas.

O terceiro capítulo mostra os artifícios utilizados e os indicadores do estudo proposto, em outras palavras, o tipo de estudo a ser realizado, o local de estudo, a amostra, as características dos entrevistados, a maneira de coletar os dados e como serão analisados.

No quarto capítulo são realizadas as aplicações da metodologia proposta através de um estudo de caso, procurando discutir os principais resultados da pesquisa.

Por fim, no quinto capítulo são elaboradas as conclusões e as sugestões, confrontando a revisão de literatura com os resultados e com a problemática da pesquisa, procurando obter e propor caminhos para a continuidade da pesquisa.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será descrito o embasamento teórico que fundamenta o referido estudo. Além disso, o referencial teórico se dispõe através de seções, no qual a primeira trata do encadeamento e da ordenação dos assuntos.

O segundo segmento discorre sobre os aspectos que envolvem todo o sistema logístico, como transporte, movimentação, estoques, depósitos, fluxos de informações, além de custos logísticos.

Outra seção que merece destaque é o das embalagens, em que apresenta as principais funções que a mesma desempenha na logística.

O quarto segmento apresenta o conceito de logística reversa e as vantagens que se alcançam ao utilizá-la, como redução de custos, menor impacto ambiental, além do aumento da competitividade entre as empresas.

Uma quinta seção é as embalagens retornáveis, que vem ganhando destaque nas operações logísticas, sobretudo, pela redução de custos.

Por fim, o segmento que concentra o trabalho é o das embalagens retornáveis de defensivos agrícolas, apresentando todos os aspectos relevantes sobre o assunto.

### 2.1 A ABRANGÊNCIA DA LOGÍSTICA

De acordo com o (CLM *apud* BALLOU, 2006), a logística pode ser definida como:

[...]o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006), a Logística envolve a integração de informações, transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagem. As funções destas áreas geram tarefas muito dinâmicas e de responsabilidade.

Segundo a afirmação de Ballou (1993):

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

Ainda, para Ballou (1993), existem algumas atividades que são vitais para que se atinjam os objetivos logísticos das empresas. Essas atividades são o gerenciamento de transporte, gerenciamento de estoques e o processamento de pedidos.

Existem também as atividades que contribuem com suporte às mesmas, essas são classificadas como atividades de apoio, como gerenciamento de depósitos, movimentação de materiais, embalagens, previsões, programações e informações (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Além disso, um dos grandes desafios da logística é gerenciar as matérias-primas, os produtos semi-acabados e estoques no menor custo possível, portanto, a logística influi no custo final do produto e é vital para o sucesso do negócio (FLEURY, 1999).

Outro desafio é gerenciar os materiais, estoques e produtos sempre com o objetivo de fortalecer as estratégias de negócios das empresas (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006). A visão de competitividade que a logística proporciona, aumenta a percepção de qualidade e flexibilidade entre todos os membros que compõem a cadeia de suprimentos em que faz parte.

A seguir, apresentam-se as principais etapas que compõem a logística empresarial, fundamentais para o bom gerenciamento da cadeia produtiva.

### 2.1.1 Fluxo de informações

Segundo Bertaglia (2006), as redes de informações, estão intimamente unidas através da movimentação de materiais. Assim, todas as áreas que compõem a logística, de alguma forma, dependem dos sistemas de informações para maior eficiência e, para alcançá-la, é necessário que haja confiança no sistema.

À medida que se conhece os fluxos informacionais, minimiza-se o risco de tomada de decisão incorreta, levando-se em conta apenas as informações que realmente trazem benefícios às estratégias organizacionais. Assim, devem-se identificar quais os agentes que enviam e os que recebem tais fluxos, bem como, averiguar o conteúdo que está sendo transmitido, garantindo transparência para todos os que estão na cadeia (BERTAGLIA, 2006).

Ainda conforme Bertaglia (2006) deve-se considerar que as empresas saibam dar preferências às informações que são importantes para a organização e, descartar o

quanto antes, aquelas que não contribuem com os objetivos de mesma, e conseqüentemente, diminuir custos.

De acordo com Bowersox, Closs e Cooper (2006), os fluxos informacionais identificam qualquer tipo de perturbação que ocorra na cadeia de abastecimento. Neste contexto, o fluxo informacional visa interagir com o volume de pedidos, com os estoques disponíveis, além da rapidez de movimentação de materiais, promovendo a eficiência da cadeia produtiva.

Além das informações terem um papel muito importante, pois sem elas não haveria precisão na tomada de decisão, estas se apresentam como agentes que auxiliam no planejamento e no controle de processo. Assim, o planejamento identifica o tipo de informação que está sendo transmitida e procura compartilhá-la da melhor maneira possível em toda a cadeia de abastecimento. O controle dos processos operacionais é fundamental para a melhoria da cadeia de suprimentos, para isso é imprescindível que os estoques sejam recebidos, processados e embarcados com o menor custo possível e maior rapidez (BOWERSON; CLOSS; COOPER, 2006).

Para Bowersox, Closs e Cooper (2006), a logística necessita de informações confiáveis e no tempo adequado, pois, os *status* dos pedidos são fundamentais para a percepção do cliente, além disso, a informação reduz estoques e a mão-de-obra, podendo também, aumentar a flexibilidade para saber a maneira como os recursos podem ser alocados para aumentar sua vantagem competitiva.

Para Davis referido por BALLOU (1993), a tecnologia da informação:

[...] é um sistema integrado homem/máquina, que providencia informações para apoiar as funções de operação, gerenciamento e tomada de decisão numa organização. O sistema utiliza *softwares* e *hardwares* de computadores, procedimentos manuais, modelos gerenciais e de decisão e uma base de dados.

Segundo Ballou (2006), os fluxos informacionais contribuem de maneira que a decisão esteja de acordo com as estratégias organizacionais. Com a globalização, a tecnologia diversificou-se e as informações passaram a ser compartilhadas com maior rapidez e ao menor custo entre todos os membros da cadeia de suprimentos.

O mais importante para os sistemas de informações logísticos é, não apenas compartilhar informações entre as áreas funcionais da empresa, mas entre todos os elos da cadeia de suprimentos e assim, minimizando os impactos negativos ao longo de todo o canal de abastecimento (BALLOU, 2006).

Para Nazário (1999), a tecnologia da informação permite que operações sejam

executadas de modo rápido e eficiente, contribuindo com a redução de custos, proporcionando a diferenciação competitiva. Logo, nota-se a importância dos sistemas de informação, através de *softwares* e *hardwares*, para os sistemas logísticos.

O autor anterior acredita que as empresas, ao planejarem a implementação dos sistemas de informação, necessitem saber o verdadeiro *valor* que a organização procura, sejam ele transacional ou de apoio a decisão, que trará vantagem para a empresa.

Assim, através dos sistemas de informações, a logística pode ser considerada como uma área de grande estratégia competitiva. Na verdade, as informações devem também fazer parte de controles gerenciais, análises de decisões, além de um excelente planejamento estratégico.

### 2.1.2 Gerenciamento de estoques

Segundo Viana apud Machado (2004), os estoques: “São recursos ociosos que possuem valor econômico, os quais representam um investimento destinado a incrementar as atividades de produção e servir aos clientes”. Para Bowersox, Closs e Cooper (2006): “O gerenciamento de estoques pode ser definido através de várias abordagens, como, o processo pelo qual são obedecidas as políticas das empresas e da cadeia de valor com relação aos estoques”.

No entanto, segundo Nellemann apud Ballou (1993), as empresas sempre devem ter o produto que o cliente necessitar, mas não deve possuir estoques para executar os pedidos.

De acordo como Bertaglia (2006), é fundamental o monitoramento dos estoques, pois estes podem ser armazenados em diferentes etapas [estoques de matérias-primas, de produtos em processos e de produtos acabados]. Além disso, o autor acredita que as estruturas organizacionais das empresas fazem com que os estoques não sejam vistos dificultando a identificação do total de estoques existentes na empresa. É de suma importância controlar todos os estoques para a minimização do investimento em capital.

Para Bowersox, Closs e Cooper (2006), o estudo da logística baseia-se no movimento e na estocagem de materiais e produtos acabados. Em outras palavras, a operação logística propriamente dita inicia-se quando entram na empresa matérias-primas e saem em forma de produtos acabados. Portanto, quando os estoques passam por esse processo, sempre ocorrerá agregação de valor, seja para o item em processamento ou

para o produto final. Para um melhor gerenciamento, as empresas costumam dividir alguns setores da empresa em compras, apoio à produção e distribuição ao mercado.

Os benefícios obtidos através dos estoques podem ser econômicos e relacionados aos serviços prestados ao cliente. O primeiro visa reduzir gastos totais de toda a cadeia produtiva e o segundo refere-se ao aumento das vendas através dos pedidos realizados pelos consumidores (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Bertaglia (2006) partilha da mesma opinião, na qual a maneira como os estoques são administrados influenciam nos objetivos estratégicos organizacionais de uma empresa. Segundo o autor, os estoques contribuem para melhorar os recursos da empresa, reduzindo gastos com pessoal e aumentando a eficiência operacional. Também melhoram o serviço ao consumidor para atender suas exigências, sempre que solicitado.

Conforme Ballou (2006), muitos são os fatores que influem para a existência de estoques nas empresas, dentre eles estão à melhoria de serviços aos clientes, onde se justificam os estoques para sempre atender às necessidades dos clientes. Também se podem reduzir custos operacionais ao longo de toda a cadeia produtiva, mas existem muitas críticas também com relação aos estoques, pois muitos especialistas os veem como recursos ociosos, pois ao invés de aplicar em estoques, deveria investir o capital em alguma área estratégica para aumentar a produtividade.

Embora os estoques sejam considerados importantes, muitas empresas estão tentando eliminá-los por meio de alianças estratégicas o que não é nada fácil ou pelo menos reduzi-los ao máximo (BERTAGLIA, 2006).

A ideia de redução de estoques pode ser alcançada através de parcerias entre as empresas que compõem a cadeia de suprimentos, a contratação de empresas terceirizadas e adoção de sistemas de informação que contribuirão para trocas de dados entre empresas (WANKE, 1999).

Surge o conceito *Just-in-time*, que segundo Ching (2001): “visa atender a demanda instantaneamente, com qualidade e sem desperdícios”. Ou seja, procura movimentar o produto somente quando for solicitado e a matéria-prima para a produção no momento e no local certo.

Conforme Bowersox, Closs e Cooper (2006), o conceito *Just-in-time* procura: “organizar as atividades em fases de tempo para que materiais e componentes comprados cheguem na produção ou na montagem no tempo exato necessário para o processo de transformação”.

Martins e Laugeni (2005) definem as técnicas *Just-in-time* como: “uma filosofia gerencial, onde se deve além eliminar os desperdícios, colocar os componentes no local

certo, no momento certo”.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006), quando surgiram as técnicas de *just-in-time*, a ideia era eliminar os estoques em processo, com suprimentos limitados e produzir apenas o necessário para o elo seguinte. Logo, este modelo foi aprimorado, em que se aderiu ao conceito de produção sem estoque ou estoque zero.

Para Ching (2001), são muitas as vantagens para as empresas que utilizam essas técnicas, como a identificação e resolução de gargalos, erradicação de desperdícios e perdas, eliminação de complexidade nas operações, implementam sistemas operacionais mais eficientes, dentre outros aspectos.

Também Ballou (2006) acredita em vantagens com tais metodologias, dentre as quais no planejamento de produtos, que se cria fluxos que são sincronizados de acordo com os pedidos dos clientes.

Nota-se que existem divergências entre vários autores sobre os estoques. Alguns acreditam que o estoque realmente é imprescindível para o bom andamento da organização, já outros pensam que estoques geram apenas custos e devem ser eliminados. Porém, como a maioria das empresas utiliza estoques, alguns métodos de gerenciamento são adotados pelas mesmas para um melhor nível de serviço.

Igualmente, o controle gerenciado de estoques é fundamental, pois abrange as quantidades disponíveis de materiais e suas variações no decorrer do tempo. Para este controle podem ser utilizados *softwares* ou métodos menos sofisticados, porém, deve-se levar em consideração algumas variáveis fundamentais para a organização, como a velocidade, a precisão e o custo (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Ao realizar o gerenciamento de estoques, procura-se diminuir os investimentos em estoques, desafio de manter o *trade-off* entre custos, manutenção e faltas do inventário. Por isso, utilizam-se técnicas e métodos de gestão de estoques.

### 2.1.3 Gerenciamento de transporte

Segundo Nazário (2000), o transporte é uma das áreas de maior importância, representando cerca de 3/5 dos gastos logísticos. Por isso, um bom gestor de logística necessita de excelentes conhecimentos da área de transportes para que se atinja a eficiência e eficácia.

Conforme Ballou (2006), a área de transporte representa os maiores gastos que a

grande maioria das empresas possui. Assim, são importantíssimos indivíduos treinados e que tem grande conhecimento sobre esta questão.

De acordo com Bertaglia (2006), antes de transportar materiais e produtos, é preciso saber como está à infra-estrutura de transportes, se a quantidade de mercadorias a serem transportadas realmente supera os gastos, obter a confiabilidade do fornecedor e da empresa terceirizada que realiza a entrega, etc.

Para Nazário (2000), o alto gasto de custos com a logística pode representar o dobro ou o triplo do lucro de uma organização. Em alguns casos este custo chega a  $\frac{1}{4}$  da receita bruta, podendo ultrapassar o lucro operacional. A importância do estudo da gestão de transporte objetiva minimizar os impactos dos custos ao longo de toda a cadeia produtiva.

Segundo Nazário (2000): “O transporte continua sendo fundamental para que seja atingido o objetivo logístico, que é o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no lugar certo ao menor custo possível”.

Para Bowersox, Closs e Cooper (2006), o transporte logístico possui uma função principal e outra secundária, que são de movimentação de cargas e estocagem de produto, respectivamente. A primeira tem a função de movimentar o produto do elo fabricante até o elo cliente, quando o produto pode estar em forma de materiais, conjuntos, semi-acabados, ou até acabados.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006), a infra-estrutura de transportes consiste na utilização de serviços para o uso da própria empresa ou para contratados. O sistema modal pode ser definido como a forma básica de transporte, e a infra-estrutura é quem determinará qual o modal a ser utilizado.

Os modais são o ferroviário, o rodoviário, o aquaviário, o dutoviário e o aéreo. Cada um destes apresenta sua importância dependendo do tipo de cargas que se deseja transportar, de fatores econômicos e podem ser medidos em termos de quilometragem a serem percorridas, receita e volume de transporte (NAZÁRIO, 1999).

Segundo Evers et al. apud Ballou (2006): “ a pontualidade e a disponibilidade são por demais importantes para cada um dos modais, enquanto os contatos, a adaptabilidade, a devolução e os custos tem importância relativamente menor”.

O Brasil é um país que é deficiente em alguns modais, mas essa carência tende a diminuir com a privatização do setor, sendo o modal mais utilizado o rodoviário. O autor acredita em dois fatores que influenciam o tipo de transporte a ser utilizado: à distância e o tempo. A primeira representa o trajeto entre a produção e o cliente, enquanto o tempo corresponde ao período gasto durante o deslocamento (BERTAGLIA, 2006).

Nazário (2000), também comenta como fatores fundamentais do transporte o tempo e a distância, em que, mesmo com o avanço da tecnologia não é possível substituir esta área da logística.

Conforme Ballou (2006), a agilidade [tempo de transporte] e a confiabilidade [variação do tempo] no sistema de transportes, são características preponderantes para a escolha de determinado serviço logístico.

No Brasil, apesar de já existirem incentivos para o desenvolvimento dos cinco principais modais, ainda é recente o conceito de serviços intermodais (dois ou mais modais), sendo importante meio para o país reduzir custos para todo o sistema logístico (Nazário, 1999).

#### 2.1.4 Gerenciamento de depósitos

De acordo com Moura (1997), o principal objetivo de um depósito é: “constituir um sistema de alimentação, em relação ao processo produtivo, que serve de guia para a uniformidade e a continuidade deste”.

Os depósitos podem ser divididos quanto a funcionalidade em: “primários, produtos semi-acabados e produtos acabados”. Os primários armazenam materiais para a produção, e subdividem-se em “almoxarifados de materiais de uso comum” e almoxarifados em “matérias-primas e embalagens”. Já os depósitos de produtos acabados, estocam os produtos oriundos do processo de produção, que servem para atender o mercado. Os depósitos intermediários mesclam das duas idéias e atendem apenas os clientes internos (MOURA, 1997).

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006) existem empresas que veem os depósitos, única e exclusivamente, como os locais que se guardam estoques de matérias-primas e produtos [acabados ou semi-acabados]. Todavia, destaca-se no mercado aquelas que olham para a armazenagem como um instrumento estratégico, comparando-a como mais um local de processamento da empresa.

Ballou (1993) salienta que os depósitos são importantes para o sistema logístico, sendo que os custos podem chegar a 2/5 das despesas. O segredo, segundo o autor, está em diminuí-los nestas instalações “fixas”, pois como é de conhecimento, os depósitos se localizam, na sua maioria, em bairros e/ou distritos industriais.

O ideal seria trabalhar sem estoques, utilizando técnicas *just-in-time*, pois não se

teria custos de armazenagem. Contudo, é quase utópico utilizar tais métodos quando não se sabe, com exatidão, a demanda a ser prevista, assim, os estoques auxiliam a coordenação entre a oferta e a demanda, também minimizando os custos totais (BALLOU, 2006).

Além disso, a grande maioria das empresas utiliza estoques e podem sim utilizá-los sem culpa, desde que saibam gerenciá-los de modo melhor. Para isso, pode-se reduzir os custos na produção e/ou os custos do transporte (BALLOU, 2006).

Igualmente, os depósitos apresentam algumas vantagens, como econômicas e de serviços. As vantagens econômicas estão diretamente relacionadas com a redução dos custos logísticos e do número de depósitos. Bastam entender que uma unidade de armazenamento, pode reduzir os custos do transporte, denominados *trade-off*, conseqüentemente, também os custos do sistema global (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Segundo Ballou (2006), os depósitos também possuem algumas funções, como de abrigar produtos, consolidação, agrupamentos, transferência e transbordos de materiais e produtos. O uso mais óbvio do depósito é o acondicionamento dos materiais devido às diferenças entre oferta e demanda. A consolidação baseia-se na redução de custos através de entregas realizadas num depósito central e que serão agregadas e destinadas finalmente.

Ainda para Ballou (2006), o agrupamento de produtos tem a vantagem de reduzir custo devido os depósitos trabalharem apenas com produtos específicos, assim, cada fábrica se especializa num determinado segmento, conseqüentemente, agrupa-os em determinados locais. Além disso, umas das funções primordiais dos depósitos são as transferências e/ou transbordos, situação na qual o armazém passa a ser um terminal de carga, onde grandes quantidades de lotes ficam armazenadas até serem enviados para o cliente final.

Já as vantagens de serviços, estão indiretamente relacionadas com a redução dos custos totais. Isso ocorre devido aos depósitos terem a função de reduzir o tempo e contribuir com a localização para que a prestação do serviço seja a melhor possível (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

É de suma importância que a empresa saiba qual o tipo de depósito irá utilizar durante a armazenagem. Existem três tipos: os depósitos próprios são aqueles que são administrados pela empresa dona dos produtos, os públicos, gerenciados pelo governo e que apresentam serviços padronizados e os depósitos terceirizados, que envolvem estratégias tanto do próprio quanto do público, em que ocorrem acordos de longo prazo e

que ambas as partes compartilham vantagens e riscos (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Após este processo, deve-se realizar o planejamento dos depósitos e armazenagem dos produtos, sendo o primeiro passo a escolha do local. Para isso, realiza-se a escolha pela macrolocalização, ou seja, opta-se por uma região de acordo com outros depósitos do sistema logístico. Em seguida, se faz a escolha pela microlocalização, para saber em que lugar o depósito irá se localizar (BALLOU, 2006).

Segundo Moura (1997), para realizar a localização de um depósito é preciso: custo geral do projeto proposto, a demanda e o fornecimento médio para o depósito, as localizações possíveis para o mesmo, saber os custos destas possíveis localizações e realizar a seleção do projeto final e os possíveis ajustes.

Bowersox, Closs e Cooper (2006), acrescentam que os principais fatores que influenciam na escolha de um local são a disponibilidade de serviços e os custos de aquisição do local. No local, deverá haver serviços mínimos para que um depósito se instale, como redes de energia, telefone, dentre outros essenciais. Também se devem realizar orçamentos dos possíveis terrenos e optar pelos mais baratos e que apresentam localização estratégica.

De acordo com Moura (1997), um depósito deve: “assegurar a utilização do maior espaço possível, contribuir para a movimentação de materiais, ajudar na economia de estoque, ser flexível estruturalmente possibilitando mudança”. Para o autor, projetar o *layout* de um depósito deve-se primeiramente saber os possíveis obstáculos, identificar as áreas de entrada e saída de materiais, identificar as áreas primárias, de produtos semi-acabados e de produtos acabados, definir meios para localizar o estoque e analisar, com criticidade, as hipótese levantadas sobre o *layout* do armazém.

Outrossim, é importante escolher o *layout* adequado ao tipo de material e produto que o depósito irá receber. Devem-se identificar os equipamentos que serão utilizados, o fluxo do processo, o tipo de modal [ou multimodais] a ser escolhido, dentre outros aspectos. Para isso, realizam-se estudos criteriosos para alocações corretas de todos os recursos que computarão o armazém. Os projetistas devem saber, se caso o *layout* não adequar-se ao processo, a elaboração de outro acarretará em altos custos logísticos inviabilizando o armazenamento. Portanto, ao escolher o arranjo físico é necessário muito planejamento de todos os envolvidos no projeto (BALLOU, 2006).

Assim que toda a estrutura do depósito já estiver adequada para receber os materiais, será necessário compor o estoque inicial de armazenagem, os funcionários devem passar por treinamentos, organizar as tarefas de trabalho, além de adquirir

sistemas que garantam a segurança das mercadorias, pois podem ocorrer furtos e avarias nas mesmas (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Portanto, percebe-se que o armazenamento é necessário para empresas que desejam manter níveis de estoques de materiais e produtos, mas, caso estas implantem técnicas *just-in-time*, poderiam reduzir drasticamente a quantidade de estoques e, conseqüentemente, os custos totais logísticos (BALLOU, 2006).

### 2.1.5 Movimentação de materiais

Segundo Moura (2005), a movimentação de materiais é: “uma função de prestação de serviço que inclui o deslocamento dos materiais ‘de e para’ processos produtivos e comerciais. É uma atividade comum a todos os ramos de negócios”.

Para Ballou (2006), o manuseio de materiais está relacionado com o transporte de mercadorias a curtas distâncias [na empresa] quando comparadas com longas distâncias executadas pelos fornecedores e clientes externos.

O objetivo da movimentação de materiais, segundo Ballou (2006), é o manuseio de maneira rápida e que não tenham custos altos envolvidos neste processo. Bowersox, Closs e Cooper (2006), acreditam que a principal função desta área logística é a movimentação através de grandes quantidades de mercadorias e que possam ser expedidas quando solicitadas pelos clientes.

De acordo com Moura (2005), a função da movimentação de materiais é: “transportar e estocar os materiais do início ao término do processo, sem retrocesso e com um mínimo de transferências, e entregá-los nos locais apropriados de trabalho ou centros de produção, de modo a evitar congestionamentos, exceto operações de processamentos e consumos ou uso do material”.

É importante ressaltar que o manuseio das cargas ocorre de três maneiras, com os recebimentos dos materiais, o manuseio interno e a expedição dos mesmos. Primeiramente, recebem-se as mercadorias e estas são descarregadas e empilhadas sobre *paletes* onde aguardam a próxima etapa. Em seguida, ocorre o manuseio interno de produtos e materiais, ou seja, todas as atividades que ocorrem dentro do depósito. Nesta fase, os produtos são levados para áreas de transferência ou para a separação de acordo com o pedido do cliente. Por fim, a expedição corresponde ao processo de verificar os produtos e carregá-los nos veículos que os transportaram (BOWERSOX; CLOSS;

COOPER, 2006).

Além disso, a produtividade pode aumentar consideravelmente quando há investimentos em equipamentos de manuseio de materiais. Logo, tornou-se estratégico investir na melhoria de depósitos. Outrossim, os equipamentos de movimentação podem ser classificados em mecânicos, que empregam muitos equipamentos de manuseio, semi-automatizados, que automatizam parte dos equipamentos mecânicos e o manuseio automatizado, substituindo a mão-de-obra por máquinas (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Existem vários tipos de equipamentos de transporte, como visto anteriormente, mas alguns merecem destaque, como a empilhadeira, os transportadores e as esteiras, além dos guinchos. As empilhadeiras realizam trabalhos mecânicos, são os mais utilizados dentro dos armazéns em conjunto com *paletes*, assim, este sistema tornou-se comum devido à sua eficiência (Ballou, 2006). Bowersox, Closs; Cooper (2006) acrescentam que novas tecnologias vêm sendo implantadas junto aos operadores de empilhadeiras, para o aumento da produtividade. Recentemente, as empresas aderiram à comunicação por rádio frequência, que permite aos operadores localizar e movimentar materiais em um curto espaço de tempo.

Outros equipamentos utilizados pelos depósitos são as esteiras transportadoras, utilizadas principalmente no processo de recebimento e expedição. Estes transportadores podem ser classificados dependendo do tipo de acionamento, através de energia ou pela força da gravidade, e pelo tipo de movimento, que pode ser por roletes ou correias. O destaque para esse meio de transporte de materiais está em combinar atividades de seleção ou separação com a movimentação de itens (BALLOU, 2006).

Outros equipamentos importantes são os guinchos e similares, que têm a característica de não limitarem-se a superfície do armazém. A principal vantagem destes equipamentos é a capacidade de deslocar cargas muito pesadas, que são utilizados, sobretudo, no recebimento de matérias-primas, transbordos de cargas, etc. (BALLOU, 2006).

Como benefícios pode-se citar a redução de custos, o aumento da capacidade do depósito, boas condições para o trabalho [segurança], melhorias nas condições de atendimento e contribui para a imagem da empresa (MOURA, 2005).

Assim, quando se deseja implantar armazéns e depósitos, o projetista deve levar em consideração o tipo de sistema de movimentação de materiais que será utilizado, para que não haja aumento de custos no futuro, caso seja necessário modificações no *layout*.

### 2.1.6 Custos logísticos

Hoje, um dos grandes desafios dos sistemas logísticos é equilibrar os custos com os níveis de serviços, pois os clientes estão cada vez mais exigindo produtos e serviços com qualidade a preços acessíveis (LIMA, 1998).

Sabe-se que os custos relacionados ao transporte e aos estoques são os mais dispendiosos para os sistemas logísticos, com destaque para os combustíveis e para o capital (BALLOU, 2006).

Ademais, é importante que as empresas percebam os problemas com custos e que anteceder-las é o melhor caminho, antes que o problema torne-se mais grave. Para isso, as organizações empresariais vêm utilizando sistemas de gerenciamento de custos, que são modelos que auxiliam na tomada de decisão (LIMA, 1998).

Com o mercado cada vez mais competitivo, as empresas estão especializando-se nas necessidades de seus clientes e, geralmente, contam com o apoio de informações da área contábil. Porém, estas informações podem estar distorcidas, devido a práticas e métodos que o setor de contabilidade utiliza para seus cálculos (LIMA, 1998).

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006), esses problemas ocorrem devido à prática contábil de acumular custos em contas por natureza (salários, aluguéis, depreciação, etc.) e não por atividade. A falha acontece ao não acrescentar responsabilidade também pelas operações. Ainda é comum o setor de contabilidade separar as demonstrações financeiras separadas pela área de responsabilidade gerencial, ocasionando em relatórios individuais.

Recentemente, as empresas vêm utilizando um método eficiente para minimizar tais problemas, através da ferramenta conhecida por Custeio Baseado em Atividades (ABC). Esta metodologia procura identificar todas as despesas que realmente agregam valor, sendo o principal objetivo relacionar as despesas com as atividades que consomem um recurso e não uma parte organizacional da empresa (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Este sistema tem a vantagem de realizar controles com foco nas atividades, o que permite um melhor gerenciamento, havendo a flexibilidade de utilizar diferentes objetos de custos, porém, a vantagem mais significativa para as empresas é melhorar a visão do processo, bem como, orientar-se para as atividades da empresa (LIMA, 1998).

Portanto, através da abordagem ABC pode-se notar diversas vantagens para a organização, melhor ainda, é poder estender essas idéias para todas as empresas que

compõem a cadeia de suprimentos, assim, reduziria de maneira significativa todo o custo da cadeia produtiva (LIMA, 1998).

## 2.2 EMBALAGENS

Segundo Ballou (1993), as embalagens apresentam três aspectos importantes, como para promoção e uso do produto, proteção para o produto, além de aumentar a eficiência da distribuição. Quando se deseja projetar embalagens é fundamental levar em consideração estes requisitos, para que supra as necessidades de todos os componentes da cadeia produtiva.

Para Bowersox, Closs e Cooper (2006), as embalagens apresentam várias funções, como na utilidade e eficiência de manuseio, na proteção contra avarias, além de utilização para comunicação. Primeiramente, as embalagens são classificadas em embalagens para o consumidor e as embalagens industriais. As embalagens de consumo têm um grande apelo de mercado, devendo acomodar-se nas prateleiras de varejistas, além de proporcionar proteção ao produto. Porém, não apresentam atenção sob o ponto de vista logístico, logo, é necessário que haja maior integração das embalagens e dos componentes dos sistemas logísticos.

Banzato e Moura (1997) acreditam que existem quatro funções principais das embalagens, que são a contenção, a proteção, a comunicação, além da utilidade. Assim, para os autores as embalagens são peças-chave para que uma empresa possa lucrar ou ter prejuízos.

Ademais, as embalagens industriais são utilizadas para agrupar produtos e fornecer maior eficiência no manuseio. Estas embalagens são denominadas de *secundárias*, e estas quando agrupadas em unidades maiores são conhecidas como *unitização* (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006, grifo do autor). Estas embalagens secundárias, nada mais executa, do que proteger a embalagem primária (BANZATO; MOURA, 1997).

Além disso, esse agrupamento das embalagens secundárias contribui com a padronização do processo e, portanto, facilita o manuseio e o transporte dos produtos. Também auxilia no momento de se realizar inventários dos produtos, bem como, na emissão de pedidos para repor os estoques, ocorrendo então à integração do sistema logístico (BALLOU, 1993).

No entanto, na prática, as características físicas das embalagens são analisadas juntamente com o grau de proteção necessária aos fatores externos. O formato da embalagem deve garantir que produto esteja protegido, sem elevar os custos da mesma (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Portanto, para a escolha das embalagens, deve-se levar em consideração o nível de avarias aceitável para determinado produto, além do desenho e do material da embalagem para que atenda as especificações. Para isso, é necessário que se faça inúmeros testes para chegar à embalagem adequada, com o menor custo possível (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

### 2.2.1 Proteção contra avarias

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006), uma das funções das embalagens secundárias é proteger os produtos de possíveis avarias no manuseio e armazenagem. Também auxiliam contra furtos, pois os produtos ficam protegidos no interior das mesmas.

Ballou (1993) acredita que o investimento em embalagens diminui danos e perdas, por roubos, armazenagens indevidas, dentre outros fatos. Todavia, o que a logística mais se preocupa, com relação às embalagens, é evitar problemas durante o funcionamento do produto, diminuindo a confiabilidade do mesmo.

De acordo com Banzato e Moura (1997), a proteção objetiva abrigar os produtos dos possíveis danos causados pela manipulação, transporte, etc. Assim, quanto mais importante um produto, maior será a sua proteção, devendo resguardá-los de intempéries mecânicas e físico-químicas.

Além disso, é importante que a embalagem seja projetada de acordo com as especificações do produto que a mesma irá acondicionar, sendo o mais importante, o grau desejado de proteção ao produto. Este está diretamente relacionado com o valor, pois quanto maior o valor do produto, maior deverá ser sua proteção (BALLOU, 1993).

Uma grande preocupação das empresas são os furtos de mercadorias, em que soluções simples podem diminuir os problemas, através do aumento do tamanho do pacote, amarrações entre os mesmos, projetar caixas com maior grau de dificuldades para abrir e etc. (BALLOU, 1993).

As avarias que podem vir a ocorrer nas embalagens que estão relacionadas com o ambiente de movimento e armazenamento. É importante que sejam realizados testes,

como de vibração, compressão, impacto e queda, para que se saibam quais as embalagens são adequadas para proteger produtos específicos. Logo, o ambiente deve ser analisado quanto às suas características físicas e fatores externos (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Destacam-se os danos que ocorrem nas embalagens que resultam dos sistemas de transporte, armazenagem e manuseio. Sabe-se que quanto mais uma empresa tiver controle de seu ambiente físico menor serão as precauções da mesma para evitar as avarias, pois a empresa consegue gerenciar melhor seu local. Pode-se concluir que há interferências do ambiente físico no projeto das embalagens (BALLOU, 1993).

Para Bowersox, Closs e Cooper (2006), o ambiente logístico contribui para que as embalagens possam sofrer várias situações de avarias, como, vibrações, impactos, perfurações e compressões. É comum que muitas embalagens sejam prejudicadas, e conseqüentemente, o produto. Isso, devido às falhas e desleixos que ocorrem no momento de empilhamento, podendo causar desde pequenas escórias nas superfícies das embalagens, até esmagamentos, deformações e quebras dos produtos.

Em trânsito, as possíveis avarias diminuem relativamente, porém, é preciso que se tomem algumas precauções para evitar grandes prejuízos durante o transporte. Aconselha-se que os volumes sejam amarrados e/ou fixados nas carrocerias dos veículos transportadores para que as avarias sejam evitadas. O mais recomendável, é utilizar o máximo de espaço possível das carrocerias ou vagões, para que a compactação dos materiais evite deslizamentos.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006), os fatores externos são definidos como os fatores ambientais que afetam as embalagens, como, temperatura, umidade e materiais estranhos. Logo, as embalagens devem ser projetadas para atender o mínimo possível de adversidades que podem vir a ocorrer.

As altas temperaturas afetam diretamente os produtos das embalagens, pois podem derretê-los, estragá-los, fundi-los, dentre outros problemas. Também baixas temperaturas podem comprometer o conteúdo das embalagens, como, quebrá-los, rachá-los, e até estragar o produto (BALLOU, 1993).

Outro impacto importante é com relação à água e vapor. Muitos dos produtos têm tolerância à água e podem sofrer dissolução, separação, corrosão, dentre outras avarias. Estes problemas ocorrem, principalmente, durante a transferência de mercadorias entre transportadoras. Além disso, as embalagens podem perder suas respectivas identificações devido ao excesso de umidade, causando transtorno durante o seu rastreamento (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Outrossim, materiais estranhos podem contaminar as embalagens, logo, é de suma importância que durante o projeto da produção da embalagem se saiba quais possíveis produtos podem contaminá-las e inutilizá-las. Outras embalagens necessitam de proteção contra insetos e roedores, além de cuidados contra a luz solar.

### 2.2.2 Utilidades e eficiência no manuseio de materiais

Para Bowersox, Closs e Cooper (2006):

[...] a utilidade de uma embalagem está ligada a forma como ela afeta tanto a produtividade quanto a eficiência logística. Todas as operações logísticas são afetadas pela utilidade da embalagem – desde o carregamento do caminhão e a produtividade na separação de pedidos até a utilização do espaço cúbico no armazenamento e no transporte.

Segundo Ballou (1993), as embalagens também afetam o manuseio dos produtos, armazenagem e a movimentação dos mesmos. Ressalta-se a necessidade de profissionais da área da logística que considerem tais requisitos durante o projeto das embalagens dos produtos.

Assim, os processos que afetam as embalagens podem contribuir, de maneira significativa, com o aumento da produtividade. Pois os indicadores de embalagens podem ser expressos como quantidades de volumes [embalagens], carregadas em certo tempo, num depósito, por exemplo. E sua eficiência no manuseio de materiais pode ser influenciada pela natureza do produto, unitização e pelas características de comunicação (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Dependendo das configurações e das quantidades padronizadas das embalagens, pode-se ocorrer o aumento da produtividade da atividade logística. Para isso, se reduz o tamanho das embalagens, melhorando a unitização do espaço cúbico. Assim, é preciso que se aumente o nível de concentração dos produtos [através da diminuição do ar no interior das embalagens ou pela entrega dos produtos desmontados] (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

No entanto, este método para se reduzir o volume das embalagens, é recomendado apenas para materiais leves, pois não contribuem para o peso do veículo transportador. Já para produtos pesados, não se aconselha realizar tal método, pois antes de se completar o volume do produto, o peso do veículo pode ter ultrapassado o limite

recomendado. Logo, devem-se realizar mudanças no projeto da embalagem ou no produto especificamente (BALLOU, 2006).

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006): “A unitização significa o agrupamento de caixas numa carga única, formando um só volume, para manuseio ou transporte. Para Ballou (1993), a unitização: “É o processo de agregar diversos pacotes ou embalagens menores numa carga unitária maior.”

De acordo com Banzato e Moura (1997), o processo de unitização:

[...] é a montagem de um grupo de itens ou embalagens em uma unidade apropriada para movimentação mecânica. Assim, uma carga unitizada é aquela em que todas as embalagens são reunidas em uma ou mais unidades, por meio de cintagem ou amarração”.

De acordo como Bowersox, Closs e Cooper (2006), a unitização contribui de forma direta para a redução de custos, pois se aumenta o tamanho das cargas a serem movimentadas, ou seja, a quantidade de viagens para transportar as cargas irá diminuir realizando este processo, diminuindo custos com mão-de-obra.

Também Banzato e Moura (1997) acreditam que uma das principais razões para a unitização é a minimização dos gastos e aumento da velocidade de movimentação, em que de certa forma, evita-se a agitação excessiva protegendo o produto.

A containerização e a paletização também faz parte da unitização, pois ambas visam aumentar a eficiência do manuseio de materiais. Os contêineres são classificados como unidades rígidas, pois se obtêm maior proteção e facilidade de manuseio, conseqüentemente, o aumento da produtividade pela containerização é grande. Já os *paletes*, são as unidades não rígidas, pois não protegem o produto apenas pela inclusão dos mesmos. Os produtos ficam expostos e há necessidades de empilhadeiras para mover as cargas colocadas na mesma. Porém, tem a vantagem de custo, pois seu uso pode ser descartável, além do pouco peso (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Conforme Banzato e Moura (1997), existem inúmeras maneiras de se realizar a unitização, entre estas estão o enfardamento, que são formados por materiais prensados e amarrados por fitas.

Já os contêineres, segundo Ballou (2006), é a forma mais recomendada de unitização, formado por uma grande caixa que podem ser transportada entre vários modais, como vagões ferroviários, chassis rodoviários, em navios, etc. Mesmo apresentado essas vantagens, a containerização ainda é muito cara para as empresas individuais que desejam adquirir estoques de contêineres.

O contêiner também está destinado a unitização, em que tem dimensões já pré-

determinadas, reforçando e/ou agrupando os materiais em seu interior. Para Banzato e Moura (1997), os contêineres são considerados os “catalisadores da integração econômica do transporte na cadeia de produção-distribuição-consumo”, pois 4/5 de todos os produtos transportados no mundo são containerizáveis.

As cargas unitizadas apresentam muitas vantagens, pois reduz os tempos de descarga, facilita o manuseio dos materiais, desde a verificação das mercadorias até no rápido posicionamento para a separação dos pedidos. As avarias também reduzem quando se adota esse modelo de embalagem, portanto, tais medidas diminuem, de maneira significativa, os custos logísticos (BALLOU, 2006).

Além disso, para aumentar a segurança de uma carga unitizada durante o trânsito, é importante que se amarre as cargas com fitas ou cordas, assim, o impacto diminuiu sobre o produto. Alguns métodos caseiros também podem ser usados, como, a utilização de papel amassado sendo uma solução simples e barata (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

O empilhamento das embalagens também fornece segurança no momento de transporte e manuseio. Existem quatro maneiras de se empilhar caixas sobre *paletes*: em bloco, em forma de tijolo assentado, em fileira e de forma helicoidal. Para se empilhar em blocos, somente utilizam-se caixas de dimensões iguais. Nos outros métodos, as caixas são colocadas interligadas com as camadas em ângulos de 90º graus em relação umas às outras e a estabilidade do sistema unitizado aumenta (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

### 2.2.3 Comunicação

Esta função logística da embalagem contribui para a identificação do conteúdo da embalagem, seu rastreamento e manuseio. A comunicação trata, basicamente, da transferência de informações entre os membros da cadeia produtiva. As embalagens, além de protegerem os produtos, também contribuem como ferramenta de *marketing* para os produtos de uma empresa (BALLOU, 2006).

A comunicação visa identificar o conteúdo da embalagem para as empresas que compõem a cadeia produtiva. Incluem-se a identificação do fabricante, produto, tipo de embalagem, quantidade e o número do código universal do produto [UPC]. Assim, as informações expressas nas embalagens objetivam a identificação do produto no

recebimento, na separação de pedidos e durante a verificação de cargas (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Conforme Banzato e Moura (1997), a comunicação deve orientar, através de desenhos, gráficos, cores, transparência, dentre outros. Ballou (2006), também cita que a embalagem serve para identificar produtos, sobretudo, aqueles que possuem itens desmontados. Assim, com a identificação exposta na embalagem, diminui-se o tempo de manuseio.

Esta função logística também ocorre pelo rastreamento, pois um sistema de manuseio de materiais deve ser capaz de rastrear o produto durante o recebimento, armazenagem, separação e expedição. Este controle contribui para diminuir perdas e furtos de mercadorias, bem como, para avaliar a produtividade dos colaboradores da organização (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Ademais, a embalagem também visa instruir funções de manuseio e prevenções contra avarias. Deve informar o tipo de embalagem, além de considerações ambientais, como temperatura, umidade, etc. (BALLOU, 2006).

#### 2.2.4 Materiais alternativos

O material mais tradicional é o papelão [apresenta um padrão “comercialmente” mais aceito]. Porém, nos últimos anos outros materiais foram sendo utilizados como sacos de aniagem, latas de folha de flandres, baldes, tambores, engradados, sacos e outras embalagens de papel multifoliadas (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Isso ocorreu devido a vários fatores, dentre eles, o ambiente competitivo pode ser considerado o mais importante, devido à intenção de criar novas tecnologias para evitar as avarias e diminuir os custos das embalagens (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Alternativas a estas formas mais tradicionais, conforme Bowersox, Closs e Cooper (2006), também são utilizadas, como embalagens envolvidas por material plástico a vácuo, assim as características ficam como de embalagens rígidas. Proporcionam maior proteção do que as embalagens rígidas, além disso, apresentam baixo custo, existe uma excelente adaptabilidade aos diferentes tamanhos das cargas, o peso da mesma pode ser insignificante, dentre outras vantagens.

Igualmente, as organizações, recentemente, estão pesquisando novos materiais e formas alternativas de embalagens, sempre procurando reduzir os custos e elaborar

sistemas mais criativos.

## 2.3 LOGÍSTICA REVERSA

Além da visão tradicional, a logística está sendo inserida num ambiente competitivo, considerando não apenas as atividades diretas, mas, também as indiretas dos fluxos físicos e informacionais.

Para Sucupira (2003), a logística reversa: “são as atividades de alguma espécie de fluxo que não seja em direção aos estágios seguintes de produção ou comercialização. Isto é, são os fluxos que voltam em termos de cadeia de suprimentos”.

Segundo Rogers e Tibben-Lembke (1999), a logística reversa pode ser definida como:

[...] a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno de bens de pós-venda e pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos Canais de Distribuição Reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outras.

Para Stock referido por COSTA e VALLE (2006):

[...] logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo de entrada e armazenagem de materiais secundários e informações relacionadas opostas a direção tradicional da cadeia de suprimentos, com o propósito de recuperar valor ou descartar corretamente materiais.

Segundo Leite (2003) é:

[...] o processo de planejamento, implantação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar seu destino.

Para Fleischmann et al. citado por COSTA e VALLE (2006) a retrologística:

[...] é uma perspectiva de logística de negócio, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura.

Vários fatores despertaram a atenção para a logística reversa, como o aumento de volume sólido, matérias-primas tornando-se cada vez mais escassas e a conscientização da população com relação ao meio-ambiente e desperdícios (LEAL; PIZZOLATO; RODRIGUES, 2002).

A logística empresarial sempre chamou a atenção de estudiosos e profissionais da área, pois através de um bom gerenciamento logístico pode-se aumentar ganhos e minimizar custos. Na verdade, as empresas sempre utilizaram tal filosofia apenas nos processos diretos de distribuição física e de informações.

Essa realidade vem mudando e aplica-se no processo inverso, a chamada logística reversa, agregando vantagens competitivas, ambientais e de custos. A seguir, apresentam-se algumas circunstâncias que impulsionaram a logística reversa:

- a) Meio-ambiente: Hoje em dia, as empresas estão se preocupando cada vez mais com os aspectos ambientais, enxergando na sustentabilidade o melhor caminho. Na verdade, os consumidores foram os responsáveis por tais mudanças, exigindo produtos e serviços que não prejudicassem as gerações futuras. A logística reversa possui forte influencia sobre o meio-ambiente, quando se trata da disposição do lixo urbano devido a seus efeitos nocivos, a reciclagem de embalagens descartáveis, dentre outros exemplo (LEITE, 2003);
- b) Estratégia Competitiva: Muitas empresas, ao utilizarem a logística reversa em seus processos, reforçam a imagem diferenciada, através de reparos ou devoluções dos produtos realizados com rapidez, qualidade, flexibilidade, etc. Esta questão também pode ser aderida ao marketing como estratégia, ao fazer parte de programas como o selo verde e certificações da ISO [do inglês, Organização Internacional para Padronização] (LEITE, 2003);
- c) Redução de Custos: Realizando-se processos de logística reversa as empresas reduzem os gastos de maneira significativa, promovendo o retorno de capital, podendo ser investido na produção. No entanto, esta redução dos custos não é vista de maneira clara como no processo logístico direto, sendo fundamental maior destaque para essa área (CASTRO *et. al.*, 2008). Também para Lacerda (2002), a logística reversa contribui com a diminuição de custos, pois gera receitas [indiretamente] através do reaproveitamento que retorna ao sistema logístico direto.

### 2.3.1 O ciclo de vida e a logística reversa

De acordo com Keeling (2005), o ciclo de vida de um produto é: “um conceito-padrão para a vida de um produto no qual ele passa por uma série de fases.” Conforme Garcia (2000 referido por FERREIRA, 2010): “o ciclo de vida de um produto envolve desde a extração das matérias-primas até o destino final do produto após seu uso”.

Segundo Amaral *et al.* (2006), o ciclo de vida de um produto pode ser definido como: “a descrição de todas as fases da vida de um produto, desde o nascimento da idéia, sua conceituação, a fase de desenvolvimento de produtos, fase de produção e vendas até a fase de descarte”. Para Navieiro (2008), o ciclo de vida nada mais é do que o histórico de um item, desde sua fase de concepção chegando à última fase que é a de saída do mercado.

Como visto, os autores definem o ciclo de vida de um produto como as fases que envolvem desde a captação de recursos para o desenvolvimento de um produto, até o seu descarte final. Todavia, o ciclo de vida vem passando por modificações nos últimos anos e tais mudanças aumentaram a atenção para a logística reversa.

O ciclo de vida dos produtos vem diminuindo com o passar do tempo, ou seja, os produtos estão tornando-se obsoletos com maior rapidez e isso está ocorrendo devido ao acelerado desenvolvimento tecnológico mundial (LEITE, 2003).

Essas obsolescências e a descartabilidade dos produtos tem gerado profundas mudanças nas estratégias empresariais, pois estas modificações contribuem com a redução do ciclo de vida do produto [desde o projeto do produto até o mercado consumidor], exigindo-se sistemas cada vez mais flexíveis, levando em consideração o desejo dos clientes, responsabilidades com o meio ambiente, dentre outros. Logo, a logística reversa tem sido utilizada como estratégia para minimizar os impactos gerados pela mudança repentina (LEITE, 2003).

A Figura 1 mostra a importância do estudo do canal de distribuição reverso, com o mesmo enfoque da logística tradicional. Abaixo está esquematizado o processo de genérico de logística reversa:

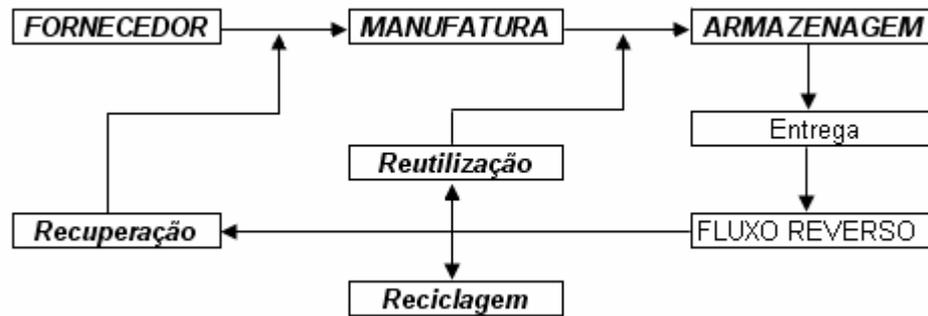


Figura 1: Atividades típicas de um processo de logística reversa.  
 Fonte: Adaptado de Moura, (2005)

Assim, um produto qualquer que passe por uma cadeia retrologística, pode atravessar basicamente três etapas: a *reciclagem*, a *recuperação* e a *reutilização*. A logística reversa ocorre sempre que um produto é lançado para o mercado, podendo ocorrer de curto a longo prazo, dependendo de vários fatores que influem neste processo.

Se um produto apresentar algum defeito ou problema de fabricação, e este ainda tiver vida útil, poderá retornar ao mercado através do processo de *recuperação*, onde será analisado o problema que o mesmo apresentou em campo e possivelmente será corrigido, podendo continuar seu ciclo vital, como exemplo, tem-se a recuperação de produtos eletrônicos, *recalls*, dentre outros.

Outrossim, existem produtos que não precisam de recuperação, pois possuem o ciclo de vida relativamente alto e assim, apenas necessitam retornar para a cadeia produtiva sob a forma de armazenagem, pelo processo de *reutilização*, como é o caso dos cascos de vidros de bebidas.

Existem ainda, aqueles produtos que terminam seu ciclo vital, não podendo retornar mais ao mercado consumidor sob a mesma forma, devido a vários fatores, como avarias, devendo passar por um processo que proporciona origem a outros produtos, este processo é conhecido como *reciclagem* e ocorre, por exemplo, com as embalagens vazias de agrotóxicos que originam diferentes produtos.

### 2.3.2 Embalagens retornáveis

As embalagens retornáveis sempre fizeram parte do sistema logístico, sendo a grande parte reutilizada, fabricada por aço ou plástico. As empresas reutilizam diversos tipos de embalagens, entre elas, destacam-se os papelões ondulados, tambores

metálicos, embalagens de defensivos agrícolas, caixas de madeira, sacaria têxtil, botijões de gás, entre outros (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Ademais, conforme Bowersox, Closs e Cooper (2006), para realizar o processo de retorno de embalagens é fundamental que haja sistemas que auxiliem na identificação durante a movimentação da mesma. Assim, deve-se utilizar o máximo possível de embalagens, para que não sejam perdidas, extraviadas ou esquecidas.

Para investir num sistema de embalagens retornáveis é importante que se leve em consideração os ciclos de embarques e custos dos transportes e custos de compras e descarte das embalagens que não são retornáveis. Devem-se considerar os custos futuros para separar, rastrear e limpar tais embalagens (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

### 2.3.3 Logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas

Em muitos países a população cresce de forma geométrica enquanto a produção de alimentos a taxas aritméticas, e devido a essa desigualdade, têm-se tentado maximizar a produção, evitando perdas por problemas logísticos, mas, sobretudo, por doenças que afetam a produção. Assim, os produtores para diminuir a incidência das doenças utilizam produtos químicos, os chamados defensivos agrícolas, que ajudam no controle de pragas (GOMES; PASQUALETTO, 2006).

No entanto, de acordo com Gomes e Pasqualetto (2006), a grande parte dos produtores rurais não se preocupam com as possíveis conseqüências que essa utilização indiscriminada pode afetar, desde contaminação de solo, água, ar, sendo maior preocupação os problemas relacionados com a destinação final das embalagens de agrotóxicos.

A principal função das embalagens é proteger os produtos, minimizando os possíveis impactos que podem ocorrer com os mesmos. É importante que a destinação final das embalagens envolva toda a cadeia produtiva, distribuindo as responsabilidades entre todos os membros (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

A fiscalização relacionada com as embalagens de defensivos agrícolas é complexa, tanto que o Governo Federal criou legislações especificamente para o assunto como a Lei nº 7802, de 11/07/1989, sendo posteriormente modificada para a Lei nº 9974, de 06/06/2000 e pelo Decreto nº 4074, de 04/01/2002. Estas outorgam responsabilidades a

todos os membros que compõem a cadeia produtiva das embalagens (GOMES; PASQUALETTO, 2006). A seguir, apresenta-se um modelo que representa os setores que compõem a cadeia produtiva de embalagens de agrotóxicos:

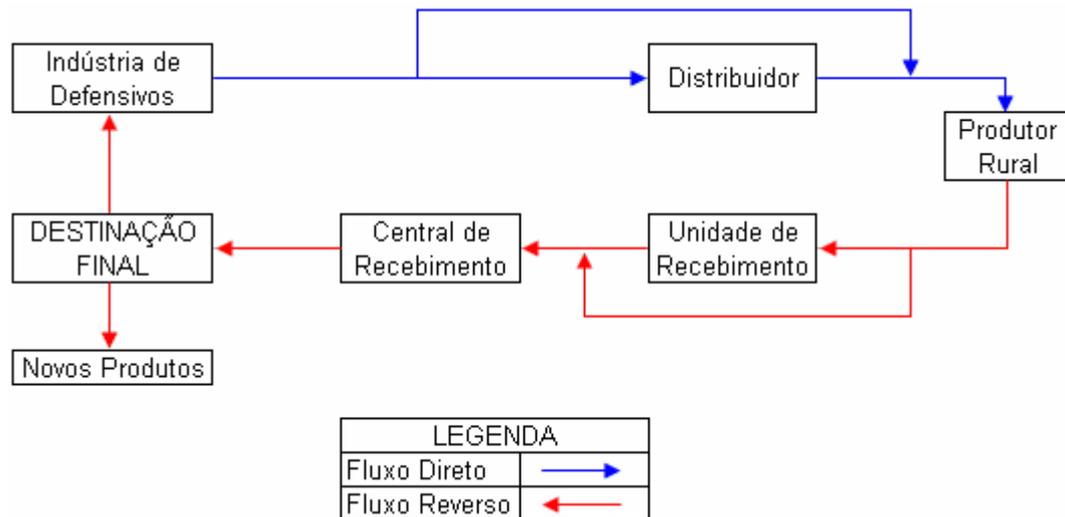


Figura 2: Processo de logística direta e reversa de embalagens de fitossanitários  
Fonte: Adaptado do INPEV referido por Sato, Carbone e Moori (2006)

Nota-se que, no processo de logística direta, as indústrias de defensivos agrícolas enviam [empurram] seus produtos para os distribuidores e estes repassam para os agricultores. Na verdade, os agricultores também podem comprar diretamente das indústrias de agrotóxicos, isto vai depender da quantidade de veneno que o produtor comprará e da rentabilidade de realizar isso.

Agora, no processo de logística reversa, o produtor leva as embalagens vazias de agrotóxicos para as unidades de recebimento, ou também dependendo da quantidade que o mesmo possuir, diretamente para as centrais de recebimento de tais embalagens. Estas centrais, por sua vez, enviarão as embalagens para seu destino final, que podem ser desde sua reutilização, reciclagem para originar novos produtos, até seu descarte, como pelo processo de incineração, isso caso as embalagens não estejam de acordo com as especificações mínimas para outro fim.

É importante realizar alguns questionamentos sobre as embalagens de fitossanitários, para que muitas dúvidas sobre o mesmo possam ser esclarecidas para que o processo retrologístico seja realizado de forma consciente.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006), as embalagens têm diversas funções, como, armazenar, acondicionar e proteger produtos contra avarias e furtos. Mas, antes disso, é importante que existam tecnologias capazes de suprir tais objetivos.

No Brasil, a deficiência em tecnologia de nova embalagem e a falta de infraestrutura contribui para perdas e danos aos materiais, mostrando a fragilidade de nosso

sistema logístico (SOUZA; FAVARO, 2006).

Quando se trata de embalagens que armazenam agrotóxicos, é importante que estas sejam projetadas com esta finalidade, pois caso haja vazamentos, os impactos ambientais podem ser catastróficos, assim, é melhor prevenir o problema, utilizando materiais que realmente garantam a proteção, do que sofrer as conseqüências de recuperar áreas degradadas o que certamente acarretaria em altos custos e sanções para a empresa poluidora (SOUZA; FAVARO, 2006).

Segundo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (2010), o manuseio das embalagens deve ser compartilhado entre todos os membros da cadeia (agricultores, distribuidores e fabricantes). A seguir, apresenta-se os elos que compõem a cadeia produtiva reversa de fitossanitários.

#### *2.3.3.1 O produtor rural*

Quando o agricultor compra os defensivos, deve ser informado pelos distribuidores, quanto às normas de transporte, manuseio, armazenagem, lavagem e devolução das embalagens. Também precisa ser comunicado sobre os locais das unidades e/ou centrais de recebimentos após a utilização das mesmas (SOUZA; FAVARO, 2006).

Atualmente, o produtor rural quando deseja adquirir os defensivos agrícolas podem optar por produtos de embalagens que são retornáveis ou as hidrossolúveis. Estas, ainda não são comuns no mercado, mas têm a vantagem de dissolver em água, contribuindo de maneira significativa com o meio-ambiente. As retornáveis, realizadas pelo processo de logística inversa, precisam estar intactas, sem imperfeições, além disso, a distância entre o início e o final da cadeia, em certos casos, pode tornar inviável tal retorno (ARAÚJO, citado por SOUZA; FAVARO, 2006).

Ainda segundo Araújo apud Souza e Favaro (2006), os produtores rurais têm preferência a embalagens de plástico, por oferecerem segurança, de fácil manuseio, além de resistência a impactos.

As embalagens *laváveis* são embalagens rígidas que armazenam agrotóxicos que serão diluídos em água. Geralmente são de metal, plástico, vidro e fibrolata. Recomenda-se que estas embalagens sejam retornáveis ou recicláveis. Já as *não-laváveis*, são embalagens rígidas que não sofrem diluição. São destinadas para formulações oleosas, que necessitem de alta concentração. É recomendado que estas embalagens sejam

destinadas a incineração. Também são incluídas nesse grupo embalagens flexíveis, formadas por sacos plásticos ou de papel, mistos e de outros materiais (GOMES; PASQUALETTO, 2006, grifo nosso).

O produtor rural é o primeiro elo da cadeia reversa e possui muitas responsabilidades com relação às embalagens de fitossanitários. Dentre elas, cabe ressaltar sobre como são realizados os processos de lavagens das mesmas, fundamentais sobre o destino das embalagens, durante o processo de seleção nos postos de recebimento.

A lavagem apresenta várias funções, como evitar a contaminação dos indivíduos que a manipulam, bem como do meio-ambiente, também contribuindo com o aproveitamento máximo do veneno. A limpeza pode ser realizada de duas maneiras, pelo processo de tríplice lavagem ou por lavagem a pressão (SOUZA; FAVARO, 2006).

Segundo Sugimoto referido por Souza e Favaro (2006), mais da metade das embalagens vazias contém em seu interior quantidades mínimas de veneno, mas que podem causar problemas ambientais, contaminando rios, lagos e conseqüentemente, riscos a saúde humana.

Para realizar as lavagens, antes de tudo, é preciso que o indivíduo utilize EPI's [Equipamentos de Proteção Individual], como luvas e máscaras, para evitar possíveis irritações e intoxicações, respectivamente. A tríplice lavagem é um método simples e seguro desde que obedecidas às recomendações realizadas pelos distribuidores.

De acordo com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (2010), para realizar a tríplice lavagem primeiramente deve-se esvaziar totalmente o veneno no interior do pulverizador, em seguida, adiciona-se água até cerca de  $\frac{1}{4}$  do volume da embalagem e chacoalha-se a mesma por cerca de trinta segundos, despejando o líquido no pulverizador. O processo de encher, agitar e despejar a água no equipamento deve ser realizado três vezes para maior segurança. Após esta etapa, deve-se inutilizar a embalagem, armazenando-a em local adequado. A Figura 3 apresenta o esboço do processo de tríplice lavagem:



Figura 3: Esquema para a realização da *tríplice lavagem* de embalagens vazias de defensivos agrícolas.  
Fonte: INPEV, 2010

Já a lavagem sob pressão, segundo o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (2010), pode ser realizada assim que se esvaziar as embalagens, encaixando-as no local onde estiver o funil do pulverizador. Em seguida, aciona-se o equipamento para liberar a água limpa, onde se deve direcionar o jato de água para todo o interior das embalagens, durante aproximadamente trinta segundos. A água da lavagem deverá ser despejada no interior do tanque pulverizador. É importante que não se esqueça de inutilizar as embalagens furando e armazenando-as em local apropriado até a devolução.

Abaixo, a Figura 4 apresenta-se o esboço da lavagem a pressão de agrotóxicos:



Figura 4: Esquema para a realização da *lavagem sob pressão* de embalagens vazias de agrotóxicos  
Fonte: INPEV, 2010

Após o uso dos defensivos e a posterior lavagem, devem-se guardar as embalagens nas propriedades rurais dos próprios usuários. Elas devem ser protegidas contra riscos físicos e ambientais, além do produtor possuir a responsabilidade de armazenar todas as embalagens possíveis no período de um ano e devolvê-las quando o custo do transporte justificar o retorno das embalagens para as Unidades/Centrals de Recebimento (SOUZA; FAVARO, 2006).

Segundo Souza e Favaro (2006), ao realizar a lavagem das embalagens evitam-se impactos ao meio ambiente, além disso, aumenta a segurança dos indivíduos que manipulam as embalagens nas unidades ou centrais de recebimentos. O próprio agricultor também se beneficia, pois estará utilizando todo o defensivo, sem deixar sobras nas embalagens, reduzindo custos.

### 2.3.3.2 A Unidade e a Central de Recebimento

Segundo a Associação Nacional de Defesa Vegetal (2010), através de um levantamento sobre embalagens vazias de agrotóxicos, sabe-se que o produtor rural é o

responsável pela devolução dos mesmos até as Unidades e/ou Centrais de Recebimento, indicadas na nota fiscal da compra do produto.

Os distribuidores e os revendedores de defensivos agrícolas são os responsáveis pelo gerenciamento das Centrais de Recebimentos. Eles também devem orientar o produtor rural no momento da utilização dos defensivos agrícolas, bem como, notificar o local para a devolução das embalagens.

Assim, criaram-se os Postos de Recebimentos que têm a função de receber essas embalagens, mas para isso, primeiramente, faz-se inspeções sobre as mesmas e classificação em laváveis e não-laváveis. Após as triagens nas Unidades, as embalagens seguem para os Centros de Recolhimento e estes encaminham para a reciclagem ou a reutilização pelas indústrias (SOUZA; FAVARO, 2006).

Segundo Souza e Favaro (2006), as indústrias são responsáveis pelos pontos de coletas, embora não faça parte da gestão das mesmas. Todavia, sabem da responsabilidade que possuem e assim, procuram amenizar o problema do destino das embalagens. Essas empresas procuram oferecer programas de educação e treinamento em todos os elos da cadeia reversa, dos usuários até os colaboradores das centrais de recebimento.

É fundamental que as empresas que participam do processo de logística reversa tenham essa visão cíclica do negócio [*feedback*], apoiando todos os membros que compõem a cadeia produtiva e contribuindo para o desenvolvimento com maior fortalecimento.

#### *2.3.3.3 Destinação final das embalagens*

Ao realizar os processos de destinação final das embalagens de agrotóxicos, muitos benefícios podem ser alcançados. Contribui-se de maneira significativa com o desenvolvimento social, pois se gera muitos empregos, diretos e indiretos, ao longo dos elos da cadeia produtiva (SOUZA; FAVARO, 2006).

Ao final da cadeia logística reversa, inúmeros destinos podem ser dados as embalagens de defensivos agrícolas, os recomendados pelos órgãos ambientais, são a reciclagem e a incineração. A seguir, discute-se sobre ambos os métodos.

A reciclagem é um processo de destinação das embalagens de defensivos agrícolas. Para realizar a reciclagem é preciso que as mesmas tenham passado pelo

processo de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão pelo produtor rural. Em seguida, o mesmo envia-as para as Postos de recebimento que farão a triagem e por fim para as Centrais de Recebimento onde destinam as embalagens para a reciclagem. Este processo está crescendo, devido à consciência ambiental, além de aumentar os lucros (MACÊDO apud GOMES; PASQUALETTO, 2006).

Segundo o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (2010), a grande maioria das embalagens de agrotóxicos tem condições de serem recicladas, desde que sejam limpas de maneira correta. Somente as embalagens que sofreram avarias e danificações são destinadas a incineração.

Abaixo, a Figura 5 mostra alguns dos produtos que podem ser gerados a partir das embalagens recicladas, como barrica plástica para incineração (1); barrica de papelão (2); caçamba plástica para carriola (3); roda plástica de carriola (4); caixa para massa de cimento (5); conduíte corrugado (6); embalagem para óleo lubrificante (7); caixa de passagem para fios e cabos elétricos (8); tampa agro Recicap (9); caixa de bateria automotiva (10); saco plástico de descarte e incineração de lixo hospitalar (11); cruzeta de poste de transmissão de energia (12); tubo para esgoto (13) e duto corrugado (14) (INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS, 2010).



Figura 5: Produtos fabricados a partir da reciclagem de embalagens vazias de agrotóxicos.  
Fonte: INPEV, 2010

O principal objetivo da incineração é eliminar os resíduos sólidos ou líquidos, assim quando esses efluentes não compensam receber outra destinação final, como a reciclagem, devido a fatores de custos, por exemplo, a incineração é o melhor caminho encontrado pelos usuários de produtos agrotóxicos.

Se o produtor rural optar por não reciclar as embalagens, pode incinerá-las em sua

própria propriedade, desde que seja realizada em locais seguros. Através deste processo, as embalagens são reduzidas a cinzas inertes e há liberação de gases atóxicos e não prejudicam o meio ambiente. Recomenda-se a incineração para embalagens não-laváveis, ou aquelas que não foram corretamente limpas, e portanto, não podem passar pelo processo de reciclagem (MACÊDO apud GOMES; PASQUALETTO, 2006).

As indústrias que fabricam cimento estão utilizando cada vez mais, embalagens de defensivos agrícolas como combustíveis para os fornos, é a chamada incineração dedicada. Utilizando este método, diminuem os custos das empresas que compõem a rede reversa, todavia, não é um processo auto-sustentável, pois as matérias-primas utilizadas na produção das embalagens continuarão sendo retiradas da natureza (SOUZA; FAVARO, 2006).

Atualmente, apesar de o Brasil ser um dos países que mais consomem agrotóxicos no mundo, a legislação vem contribuindo para que não haja desrespeito ao meio ambiente e à saúde humana. No entanto, a logística reversa dos defensivos ainda acarreta custos, mas que são rateados entre todos os membros que compõem a cadeia inversa (SOUZA; FAVARO, 2006).

A seguir, na Figura 6 são mostrados os percentuais aproximados dos gastos divididos entre os membros que compõem a logística de retorno:

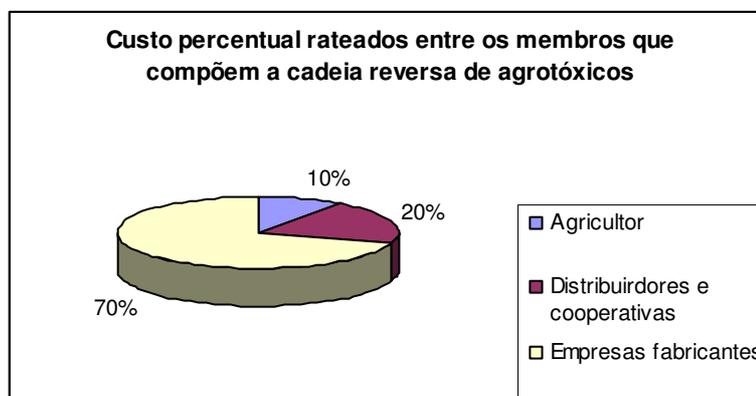


Figura 6: Custos divididos entre os elos da cadeia retrologística.

Fonte: Adaptado do INPEV, 2010.

Como nota-se na Figura 6, o agricultor apresenta o menor gasto com a logística reversa das embalagens de fitossanitários, chegando a 10 % de todo o custo logístico, pois cabe a este membro, realizar a lavagem das embalagens, inutilizá-las, armazená-las e entregá-las até os locais indicados nas notas fiscais. Os distribuidores e as cooperativas são os responsáveis pelo gerenciamento das unidades e das centrais de recebimento, além de orientar o produtor da destinação correta, portanto, o custo com essa atividade chega a cerca de 20 % dos custos totais. Por fim, as empresas fabricantes de agrotóxicos

apresentam o maior gasto entre todos os elos do fluxo, ao redor de 70 %, tendo em vista que cabe a estas empresas dar a correta destinação às embalagens por reciclagem ou incineração, além de orientar e conscientizar o agricultor (INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS, 2010).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste tópico são abordados assuntos quanto ao tipo de pesquisa adotada, assim como a descrição do método utilizado para a coleta de dados primários e secundários para dar sustentabilidade para às suas análises.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO

Segundo Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa descritiva procura verificar certas características dos fatos que ocorrem e avaliações de programas, isolando as variáveis importantes detectadas. Para isso, utilizam métodos formais e precisos para que as hipóteses levantadas sejam confirmadas ou rejeitadas.

Para Mattar (1999), o estudo descritivo:

[...] possui objetivo bem definido, procedimentos formais, são bem estruturados e são direcionadas para a resolução de problemas ou avaliação de alternativas de cursos de ação... utilizando métodos como: entrevistas pessoais, por telefone, questionários pelo correio, e observação.

Este tipo de estudo procura detalhar situações, em que faz uso de informações que ainda não existem, podendo ser obtidos por entrevista pessoal, correio, telefone, internet, dentre outros meios (BARROS; SAMARA, 2002).

Já a pesquisa exploratória, segundo Barros e Samara (2002) compreende:

[...] a informalidade, a flexibilidade e a criatividade, e neles procura-se obter um primeiro contato com a situação a ser pesquisada ou um melhor conhecimento sobre o objeto em estudo levantado a partir de dados secundários, conversas informais com pessoas especializadas no assunto de interesse e estudos de casos selecionados, em que se incluem pesquisas já realizadas.

Igualmente, Mattar (1999), acredita que a pesquisa exploratória deve ser utilizada quando o pesquisador não tem, ainda, uma ideia clara do problema a ser pesquisado. Assim, o mesmo deve realizar esta metodologia para que suas dúvidas sejam esclarecidas.

Köche apud Wilke (2004), recomenda que os assuntos poucos estudados e que

não possuem muitas publicações devam ser investigados por estudos exploratórios. É o que ocorre com a logística reversa, assunto para o qual há dificuldades para encontrar estudos e literatura sobre o tema.

Conforme Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa exploratória possui três finalidades: criar hipóteses, aumentar o conhecimento do pesquisador, além mudar ou deixar claro certos conceitos. Possui como característica a flexibilidade, sendo assim, existe inúmeras maneiras de se coletar dados, como por entrevistas, observações, estudos de caso, etc.

Ainda conforme Marconi e Lakatos (2010), o estudo exploratório pode ser subdividido em outras categorias, sendo o mais indicado para este projeto, os estudos exploratório-descritivos combinados em que:

[...] são estudos exploratórios que tem por objetivo descrever completamente determinado fenômeno, como, por exemplo, o estudo de caso para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas. Podem ser encontradas tanto descrições quantitativas e/ou qualitativas quanto acumulação de informações detalhadas, como as obtidas por intermédio da observação participante.

Assim sendo, o estudo de caso foi considerado o melhor meio de extrair informações a respeito da influência que a Central de Recebimento exerce nos membros da cadeia, pois de acordo com Silva e Menezes (2001) este método é: “um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

Segundo Yin apud Wilke (2004), o estudo de caso permite que o pesquisador investigue fenômenos poucos claros a comunidade científica. O estudo de caso outorga conhecimento sobre o agente investigado, de modo mais delineado possível (GIL referido por CASTANHO, 2006).

É importante ressaltar que este trabalho, ainda pode ser descrito como um estudo qualitativo, pois segundo Patton apud Wilke (2009), este tipo de pesquisa é de natureza complexa e, na maioria das vezes, o entrevistado fornece respostas não padronizadas.

Portanto, o trabalho se enquadra em amostragem não-probabilística, utilizando-se de técnicas observacionais, selecionando-se pesquisa do tipo exploratória. Além disso, foi preciso delinear a pesquisa e para isso optou-se pelo estudo de caso e para a elaboração deste, foram necessárias entrevistas e pesquisas documentais para a investigação. Assim, pode-se analisar a percepção que o mesmo sente do processo de logística reversa das embalagens de agrotóxicos, bem como verificar os gargalos que ocorrem

com o processo.

### 3.1.1 Local do estudo

É importante ressaltar que o foco do estudo é a Central de Recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos do Município de Dourados – MS, mais especificamente, averiguar a importância de se realizar a logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos no interior do Centro de recolhimento.

## 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Segundo Marconi e Lakatos (2010), a população da pesquisa pode ser definida como a união entre indivíduos que possuem, pelo menos, um atributo semelhante. Deste modo, a população desta pesquisa é representada por toda a cadeia reversa de embalagens de agrotóxicos do Município de Dourados – MS.

Ainda, conforme Marconi e Lakatos (2010), a amostra: “é uma parcela convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo. Além disso, utilizou-se de amostragem não-probabilística por julgamento, onde esta geralmente não sofre tratamentos estatísticos, bem como, os agentes da população são escolhidos pelo julgamento do próprio pesquisador.

Igualmente, selecionou-se para este estudo parte da população, sendo neste caso a Central de Recebimento do município de Dourados – MS.

## 3.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Marconi e Lakatos (2010): “Delimitar a pesquisa é estabelecer limites para a investigação”. Assim, este estudo limitou-se a analisar o processo de logística reversa no elo correspondente a Central de Recebimento do município de Dourados-MS, procurando averiguar qual a importância deste membro para o canal de distribuição

reverso.

### 3.4 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

Existem muitas técnicas para a execução da coleta de dados, variando de acordo com cada tipo de pesquisa. Neste projeto, procurou-se por técnicas que estão relacionadas com problemas da pesquisa, objetivos, hipóteses, dentre outros. Logo, um conjunto de métodos e técnicas foram selecionados para melhor investigação (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Os dados para o estudo de caso foram obtidos através de três etapas:

a) Pesquisa bibliográfica e documental [fontes secundárias]: a primeira mostra o que já existe publicado sobre o tema em estudo, sejam em jornais, livros, monografias, etc. Segundo Manzo citado por Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa bibliográfica: “oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente”.

Já a pesquisa documental se limita aos documentos, escritos ou não, podendo ser realizada no instante que o fato ocorre quanto depois do mesmo. São exemplos documentos oficiais, normas, tabelas, fotografias, dentre outros. (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Assim, as fontes secundárias do tipo literárias foram obtidas por publicações, como artigos, dissertações, etc. Enquanto que a pesquisa documental utilizou-se de dados fornecidos e autorizados pela própria gerente do local, como documentos por exemplo.

b) Observação: para Marconi e Lakatos (2010), a observação: “é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade”. Deve-se também levar em consideração os fatos a serem analisados.

Foi realizada a observação não participante do local, com o objetivo de analisar o fluxo no interior da central de recebimento e entender os fenômenos que ocorrem neste elo.

c) Entrevista [fonte primária]: segundo Marconi e Lakatos (2010) a entrevista nada mais é do que quando duas pessoas encontram-se e uma delas

questiona a outra sobre determinado assunto de natureza profissional. Esta entrevista foi padronizada, seguindo perguntas abertas e pré-estabelecidas presentes em um formulário. De acordo com Selltiz apud Marconi e Lakatos (2010), o formulário pode ser definido como: “o nome geral usado para designar uma coleção de questões que são perguntadas e anotadas por um entrevistador numa situação face a face com outra pessoa”. Assim, o entrevistador empregou esta técnica e indagou a gerente responsável pela central de recebimento de Dourados, onde as respostas foram gravadas para melhor análise.

### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Segundo Malhotra et. al. (2005), para utilizar uma estratégia de análise de uma pesquisa de marketing: “O pesquisador precisa começar considerando as etapas iniciais no processo: a definição do problema, o desenvolvimento de uma abordagem e o modelo de pesquisa.”

Nesta fase, segundo Biazus apud ESPERENÇA (2007), primeiramente descreveu-se os dados obtidos, em seguida analisou-os de forma crítica e por fim, realizou a comparação dos dados, com a pergunta da pesquisa, juntamente com os objetivos e com a revisão de literatura. Através destes, gerou-se reflexões sobre o tema proposto, fundamental para a solução e a minimização do problema.

Portanto, a análise dos dados baseou-se igualmente ao modelo acima, interrelacionando-os com a pergunta da pesquisa e do referencial teórico, utilizando a descrição e as comparações entre ambas, alcançando-se possíveis soluções e recomendações.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

### 4.1 OBJETO DO ESTUDO

Basicamente, a função de uma Central de Recebimento está em inspecionar, preparar e armazenar as embalagens de maneira eficiente. Estes processos são fundamentais para que o canal produtivo reverso flua sem contratempos aos demais elos. Um dos objetivos desta pesquisa é averiguar a importância da Central de Recebimento do Município de Dourados para o sistema retrologístico e quais os seus efeitos aos demais membros da cadeia produtiva. A seguir, apresenta-se algumas informações preliminares sobre o local estudado.

A Central de Recebimento do Município de Dourados foi a primeira do Estado de Mato Grosso do Sul, sua fundação ocorreu no ano de 1998, através de um projeto piloto com a intenção de atender a alguns dos Municípios da região.

Além disso, o Centro de Recolhimento está localizado na rodovia Dourados – Caarapó, no quilômetro seis, no loteamento conhecido como Sítios Campo Belo. As principais dimensões do local correspondem a área total construída de aproximadamente 1.380 m<sup>2</sup> e a área total com cerca de 1300 m<sup>2</sup>. Na Figura 7 está a imagem da Central de Recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos Douradense:



Figura 7: Central de Recebimento do Município de Dourados – MS  
Fonte: Foto do autor

Ademais, a estrutura física do local não obedece ao padrão das outras do país, pois é antiga sendo apenas a pintura dos galpões semelhante às outras. Além do mais, a mão-de-obra do local é composta por quatro funcionários e a responsável pelo gerenciamento do estabelecimento.

As Centrais de Recebimentos de embalagens vazias de agrotóxicos, de uma maneira geral, estão envoltas por vários membros que compõem o canal de distribuição reverso. Dentre eles, está à montante da cadeia, os Produtores Rurais e os Postos/Unidades de Recebimentos, bem como, a jusante, o processo de destinação final, sendo os métodos mais utilizados para este fim a incineração e a reciclagem.

#### 4.1.1 Descrição do fluxo interno da Central

O processo interno na Central de Recebimento do Município de Dourados está representado a seguir, no fluxograma da Figura 8:

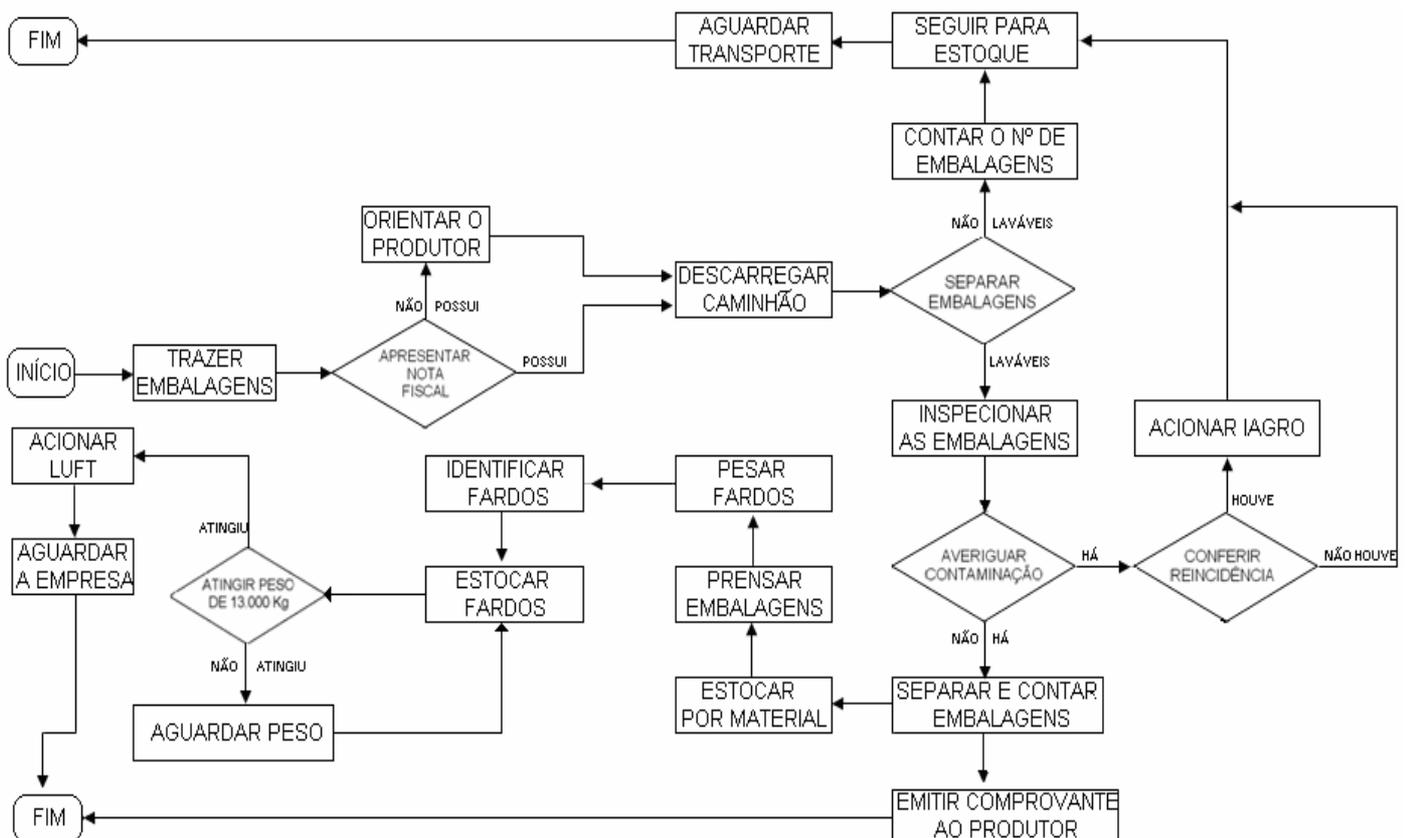


Figura 8: Fluxograma do processo interno e das atividades da Central de Recebimento de embalagens vazias de Dourados-MS

Fonte: Elaborado pelo autor

Primeiramente, chegam à Central os veículos [caminhões, furgões, camionetes, etc] dos produtores rurais e/ou dos postos de recebimentos, com as embalagens vazias de defensivos agrícolas para serem descarregadas, é o que mostra a Figura 9:



Figura 9: Área de descarga de embalagens vazias de agrotóxicos  
Fonte: Foto do autor

As embalagens são descarregadas pelos funcionários do estabelecimento, que já realizam a separação, em laváveis e não laváveis, além de contarem o número de embalagens, separando e estocando-as de acordo com o tipo de material [tampas, COEX, PEAD, papelão e metálica]. A Figura 10 apresenta os estoques das embalagens vazias de agrotóxicos:



Figura 10: Área de estoque de embalagens vazias de defensivos agrícolas  
Fonte: Foto do autor

Em seguida, os operadores das prensas vão retirando as embalagens do estoque, através de aberturas realizadas na parte inferior da grade de contenção, em que, pela força da gravidade as embalagens descem conforme os funcionários as puxam. Abaixo, a Figura 11 mostra o espaço por onde as embalagens passam do estoque para a prensa:



Figura 11: Sistema de saída das embalagens através de aberturas na grade de contenção  
Fonte: Foto do autor

O próximo passo corresponde ao processo de prensagem para a formação dos fardos. A compactação também é realizada por tipo de material, em outras palavras, cada fardo possui apenas um único tipo de embalagem. Além disso, estes são amarrados com fitas para facilitar o transporte. A seguir, apresenta-se na Figura 12 uma das prensas que auxiliam no processo de redução de volume das embalagens de agrotóxicos:



Figura 12: Processo de prensagem de embalagens vazias de agrotóxicos  
Fonte: Foto do autor

Os fardos formados seguem para uma área chamada de pré-estoque, que fica geralmente localizada em frente a cada uma das prensas. Depois, estes fardos são pesados em uma balança específica, é o que se pode ver na Figura 13:



Figura 13: Balança para pesagem dos fardos  
Fonte: Foto do autor

Após pesados, os fardos são identificados através de etiquetas que apontam o tipo de material, peso, número do item, além do dia e hora em que foram pesados. Na Figura 14, tem-se um exemplo de uma etiqueta utilizada para identificar um fardo:

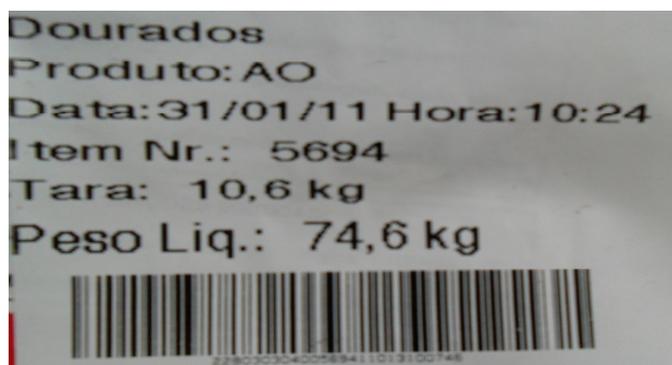


Figura 14: Modelo de etiqueta utilizada na identificação de fardos  
Fonte: Foto do autor

Em seguida, os fardos são estocados em áreas específicas e separadas, para evitar que os mesmos se misturem no interior da Central. A seguir, as Figuras 15, 16, 17 e 18 apresentam os pontos de estoques finais para cada fardo:



Figura 15: Estoques de fardos de embalagem secundária – papelão  
Fonte: Foto do autor



Figura 16: Estoques de fardos de embalagens metálicas  
Fonte: Foto do autor



Figura 17: Estoques de fardos plásticos - PEAD  
Fonte: Foto do autor



Figura 18: Estoques de fardos plásticos - COEX  
Fonte: Foto do autor

Ademais, existe um setor no interior da Central, separado das demais áreas, que estocam embalagens contaminadas [tratamento de sementes, por exemplo] e embalagens que não foram lavadas corretamente pelo produtor rural. Na Figura 19, localiza-se a imagem do estoque citado:



Figura 19: Estoque de embalagens não-laváveis e laváveis contaminadas  
Fonte: Foto do autor

Quando os lotes das embalagens fardadas chegam a um peso determinado, a Central aciona a transportadora para que as conduza até o destino final. Os caminhões da LUFT estacionam em outro local do estabelecimento para o carregamento dos fardos, operação registrada na Figura 20, a área destinada a este fim:



Figura 20: Ao fundo, área de expedição dos fardos  
Fonte: Foto do autor

A entrevista foi realizada no Centro de Recolhimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas do Município de Dourados – MS. A gerente do local, a Engenheira Agrônoma Éldice Raniero foi quem respondeu ao formulário contendo perguntas abertas, e assim contribuindo com as informações presentes neste estudo.

#### 4.2.1 Informações gerais

O Estado de Mato Grosso do Sul possui nove Centrais de Recebimentos: Campo Grande, Chapadão do Sul, Dourados, Maracaju, Naviraí, Ponta Porã, Rio Brillhante e São Gabriel do Oeste. A Central de Dourados [foco desta pesquisa] é mantida pela AREGRAN [Associação das Revendas de Defensivos Agrícolas da Grande Dourados], atendendo aos produtores rurais de Dourados e Itaporã, além dos Postos de Recebimento de Caarapó e Fátima do Sul.

Os agricultores destas localidades, quando adquirem produtos fitossanitários em revendedoras da região, devem levar o receituário agrônômico e exigir dos revendedores a nota fiscal dos produtos comprados, pois nestas está indicado o local para a devolução das embalagens vazias, neste caso a Central de Dourados – MS. O Art. 13 da Lei 7.802/89 com alterações da Lei 9.974/00 exige que os usuários levem o receituário emitido por um profissional habilitado.

Além disso, no Art. 53. § 2º Decreto 4.074/02 apud Catarinacho (s, d) permite ao produtor rural devolver as embalagens em qualquer Postos ou Centrais de Recolhimento. No entanto, o Centro de Recolhimento de Dourados – MS recebe orientações das revendedoras da região para não aceitar embalagens sem notas fiscais, pois existem agricultores que compram defensivos em outros Estados e tentam devolvê-los no Município. Sendo assim, a AREGRAN paga pela manutenção do estabelecimento e por esse motivo recomenda que o Centro de Recolhimento não aceite embalagens de outras localidades.

Vale destacar também a responsabilidade dos distribuidores no apoio a Central de Recebimento. De acordo com o Art. 54. § 1º do Decreto 4.074/02, apud Catarinacho (s, d):

[...] se não tiverem condições de receber ou armazenar embalagens vazias no mesmo local onde são realizadas as vendas dos produtos, os estabelecimentos comerciais deverão credenciar postos de recebimento ou centros de recolhimento, previamente licenciados, cujas condições de funcionamento e acesso não venham a dificultar a devolução pelos usuários.

As revendedoras da cidade de Dourados não recebem embalagens vazias de defensivos agrícolas, pois já existe local adequado para este fim, que é o Centro de Recolhimento de Dourados – MS.

Outra informação relevante com relação à Central Douradense está na não exigência da nota fiscal aos produtores que entregam as embalagens pela primeira vez no

local. Todavia, procuram conscientizá-los da importância da apresentação da nota fiscal, pois através da mesma pode-se identificar o local onde o produto foi comprado e a quantidade do mesmo.

Além disso, destaca-se o papel do agricultor nesta cadeia produtiva, pois segundo a gerente do Centro de Recolhimento, a grande maioria dos produtores rurais está lavando corretamente e devolvendo as embalagens vazias no prazo certo. Ela acredita que a orientação correta aos agricultores e projetos educacionais contribuiu para este aumento. O exemplo que vem da Central Douradense é o “Dia do Campo Limpo”, realizado em escolas, orientando os estudantes sobre o processo correto de destinação destas embalagens. Conforme a responsável pelo local, a quantidade de embalagens lavadas e entregues aumentou significativamente nos últimos três anos, chegando a 107,8%.

Devido ao aumento da conscientização dos agricultores, conseqüentemente, reduziu o número de embalagens laváveis contaminadas, em que a porcentagem é baixa não ultrapassando 0,5% ao ano.

Além disso, a Central de Recebimento deve fornecer ao produtor o comprovante que o mesmo entregou as embalagens, devendo constar a quantidade de embalagens devolvidas em função do volume. Este recibo comprova que o agricultor destinou as embalagens ao local correto, caso venha ser questionado pela IAGRO.

Outrossim, outra questão é saber porque o Centro de Recolhimento Douradense recebe mais embalagens dos produtores rurais do que dos Postos/Unidades de Recebimentos. Este fato é explicado pelo grande número de agricultores na região de Dourados, além de algumas usinas de açúcar e álcool também entregarem as embalagens na Central deste município.

Igualmente, a Central de Dourados, assim como as demais Centrais do país, possuem controle rígido sobre a quantidade de embalagens processadas. Nos últimos três anos, foram em média 325 toneladas de material prensado anualmente, números muito significantes se comparados com os da final da década de 1990, em que a central processava entre 50 e 60 toneladas/ano. Destes dados, pode-se subentender que o número de embalagens retidas nas propriedades vem caindo, reduzindo desta forma os impactos ambientais oriundos dos maus destinos da referidas embalagens nas propriedades agrícolas.

Com relação aos tipos de matérias recebidos no local, têm-se embalagens plásticas [PEAD e COEX], metálicas, secundárias [papelão], as flexíveis [são as que entram em contato com o produto], além das embalagens não-laváveis [tratamentos de

sementes]. As embalagens flexíveis e as tampas chegam à central no interior de *bags*, que são sacos apropriados para armazenar estes materiais.

De acordo com Leite referido por WILKE (2009), as principais funções de uma Central de Recebimento são a: “seleção, separação, adensamento e consolidação”. O Centro de Recolhimento de Dourados realiza o recebimento de embalagens oriundas dos Postos de Recebimento e produtores rurais da região, inspecionam e classificam estas embalagens em lavadas e não-lavadas, emitem a nota de recibo ao produtor rural, separam, compactam as embalagens por material e por fim acionam a transportadora para realizar o transporte dos fardos.

Com relação às metas, segundo a responsável pelo local, as embalagens metálicas e secundárias não possuem metas diárias, no entanto, em um fardo de metais há cerca de 44 galões [de 20 litros cada] e em um fardo de papelão existem cerca de 100 caixas [de 700 gramas cada]. Já as embalagens plásticas [PEAD/COEX] tem meta de 35 fardos por dia, em que cada um pesando aproximadamente 70 kg. Sabendo que em um fardo deste tipo de material contém cerca de 58 galões [de 20 litros cada], pode-se concluir que a Central Douradense processa aproximadamente 2.030 embalagens plásticas diariamente.

Ademais, para um bom fluxo do processo no interior da Central, utilizam-se alguns equipamentos e programas de computadores para auxiliarem na tomada de decisão. A central possui cinco prensas que contribuem para a redução do volume das embalagens, para que estas possam ser transportadas ocupando o menor espaço possível e assim, reduzindo os custos de transporte.

É o que Bertaglia (2006) recomenda como sendo a “consolidação de vários volumes” para que o manuseio seja facilitado. Bowersox, Closs e Cooper (2006) chamam este processo de agrupamentos de embalagens de unitização ou containerização e Ballou (2006) define a unitização como: “... a consolidação de um número de volume menor numa única carga...”.

Além disso, na Central há um sistema chamado SIC [Sistemas de Informações Centrais], este sistema recebe informações de todas as centrais de recebimentos do Brasil, cuja função principal é passar informações diárias sobre recebimento e processamento das embalagens vazias diretamente para o INPEV [Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias]. Os dados compartilhados são o recibo do produtor, a quantidade de embalagens recebidas a granel do produtor e do posto de recebimento, além da quantidade de embalagens compactadas.

Outrossim, quando os agricultores levam as embalagens à Central e algumas

destas estão contaminadas, o sistema adverte o produtor através de um comprovante, então os funcionários do Centro de Recolhimento orientam o produtor para que este realize a lavagem correta das embalagens. Somente se houver reincidência é que os fiscais da IAGRO tomam as medidas cabíveis para punir o produtor rural.

Segundo Ballou (2006), os sistemas de informações devem contribuir com a tomada de decisão em todos os níveis organizacionais. Conforme Bertaglia (2006), a tecnologia da informação aumenta a confiabilidade na cadeia, e Bowersox, Closs e Cooper (2006) acrescentam que estes sistemas devem auxiliar no compartilhamento das informações, bem como, auxiliar na tomada de decisão. Logo, nota-se a importância dos sistemas informacionais para a cadeia produtiva logística.

A partir do momento que a Central lança diariamente no sistema o número de fardos processados, e este atinge o peso ideal em torno de 13.000 kg, a transportadora LUFT é acionada para realizar o transporte. Esta desloca para a região com um caminhão de defensivos agrícolas para distribuir nas revendedoras e volta com as embalagens vazias já preparadas para ser recicladas nos devidos destinos. Assim, o próprio sistema de informação aciona a transportadora, que é uma empresa terceirizada pelo INPEV para realizar esse tipo de transporte.

De acordo com Bowersox, Closs e Cooper (2006), a terceirização do transporte contribui com a diminuição dos custos globais, além disso, Ballou (2006) cita que esta forma de transportar não apenas reduz custos, mas também possibilita investimentos em outras áreas do negócio. Para Bertaglia (2006) ao se terceirizar o transporte evita-se gastos com: “estrutura administrativa e de manutenção”, em que a primeira refere-se a mão-de-obra envolvida e a segunda à reposição de peças e equipamentos.

Não se pode esquecer a relação do INPEV com a Central de Recebimento que é fundamental para uma cadeia produtiva ser mais coesa. O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias é quem ajuda a manter a Central, juntamente com a Aregran. Com o INPEV a Central de Dourados tem todo o apoio logístico, administrativo e de manutenção dos equipamentos, com envolvimento direto.

Além do mais, a Central Douradense também enfrenta alguns problemas e dificuldades, sendo o principal a organização interna do estabelecimento devido ao excesso de volume de embalagens recebidas, a serem prensadas e estocadas. Os funcionários da central acreditam que o problema não está no arranjo físico do local e sim na organização do espaço.

De acordo com Bowersox, Closs e Cooper (2006), no projeto de um armazém é necessário considerar a facilidade de movimentação [um só piso] e melhorar a utilização

nas três dimensões [pé-direito alto]. Ballou (2006) salienta que o mau planejamento do espaço gera custos, sobretudo para movimentar os materiais. Segundo a gerente do Centro de Recolhimento de embalagens vazias, devido à baixa altura dos galpões, as prensas não podem ser movimentadas.

Outra dificuldade que a Central sofre são as filas que se formam, pois os produtores rurais querem entregar as embalagens antes da colheita da soja [entre os meses de janeiro e fevereiro], e assim a organização interna fica prejudicada. Nesta época do ano, os produtores que agendam as entregas na central de Dourados, chegam a esperar até dois meses para a entrega das embalagens. Muitas Centrais do país estão agendando a entrega das embalagens ao longo do ano para evitar justamente este problema e é exatamente isso que a central douradense está procurando fazer a partir de agora.

Assim, a Central planeja melhorias como aumentar o número de prensas para diminuir o gargalo que existe neste processo pelo excesso de embalagens estocadas, mas para isso, a rede elétrica da central também precisa passar por mudanças para suportar a demanda de energia pelos equipamentos.

Outrossim, observou-se na Central que muitas embalagens não estavam sendo perfuradas, porém, não se sabe se é por falta de informação do produtor rural ou simplesmente por descuido. De acordo com Banzato e Moura (1997), as reutilizações destes materiais, para uso doméstico e rural, podem causar envenenamento das pessoas que manipulam estas embalagens, pois resíduos de agrotóxicos podem permanecer no interior do recipiente. Portanto, a perfuração das embalagens de defensivos agrícolas é fundamental para evitar problemas dessa natureza.

Apesar dos responsáveis pela Central conhecer as dificuldades, não pretendem resolvê-las no curto prazo devido aos gastos envolvidos para melhorar a estrutura. Além disso, em virtude da localização do Centro de Recolhimento de Dourados, que está próximo a chácaras, não convém investir no local, pois no futuro o estabelecimento poderá mudar de endereço em razão do crescimento urbano. De acordo com a Resolução do CONAMA [Conselho Nacional do Meio Ambiente] nº 334, de 03 de abril de 2003 no Anexo I, preferencialmente a instalação dos Postos/Centrais de recebimento não devem localizar-se em zonas urbanas e rurais.

O IAGRO [Instituto de Defesa Vegetal e Animal] é o órgão fiscalizador, tem acesso aos dados do sistema de informação central [SIC] indicando automaticamente aos fiscais, aqueles produtores que não estão lavando as embalagens de maneira correta e os que não estão entregando as embalagens no período de até um ano. Portanto, as Centrais de

Recebimentos não fiscalizam os agricultores, esta função é exclusiva da IAGRO.

A Central também se preocupa com a segurança dos funcionários, fornecendo EPI's como: macacões especiais que são impermeáveis, aventais, calças, botinas com bico de aço, máscaras e protetores auriculares. Vale destacar que a central de Dourados não possui técnico de segurança do trabalho, pois, de acordo com a legislação, o número de funcionário da central é pequeno para contratar tal profissional.

Todavia, o próprio INPEV possui técnicos e engenheiros de segurança que vistoriam os postos e as centrais regularmente prestando todo apoio necessário através de treinamentos contínuos de segurança do trabalho proporcionado aos funcionários das centrais de todo o país.

Enfim, para os responsáveis pela Central de Recebimento de embalagens vazias do Município de Dourados, este trabalho influi em evitar a degradação do meio ambiente, bem como, minimizar ao máximo a exposição do ser humano a resíduos tóxicos.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Através do trabalho realizado pela Central de Recebimento do Município de Dourados, pode-se compreender a importância da realização deste processo de retorno de embalagens vazias de agrotóxicos, sob vários aspectos: redução da poluição, minimização de custos no processo, além de aumento da imagem corporativa de empresas que executam e propiciam destinos de aproveitamento e reaproveitamento das embalagens de agrotóxicos.

Pode-se concluir que a maioria dos produtores rurais está lavando [principalmente através da tríplice lavagem] e devolvendo as embalagens vazias de agrotóxicos no prazo de até um ano após a compra, exatamente o que recomenda a legislação;

Além disso, observou-se que os funcionários da Central inspecionam as embalagens uma a uma, assim que as mesmas chegam ao estabelecimento;

Também, confirmou-se que os trabalhadores da Central recebem treinamentos contínuos através do INPEV, que contribuem com especialistas com essa finalidade.

Verificou-se que os funcionários da Central de Recebimento fornecem o comprovante de devolução das embalagens aos produtores, contendo a quantidade devolvida e os tipos de materiais;

Averiguou-se como ocorre o fluxo do processo de logística reversa no interior da Central de Recebimento do Município de Dourados;

Confirmou-se o apoio à Central de Recebimento douradense recebida dos demais elos da cadeia logística reversa, como os revendedores que contribuem com a manutenção do local, o INPEV que fornecem apoio administrativo e logístico e dos Postos de Recebimentos que realizam a inspeção das embalagens;

Outrossim, notou-se que a organização interna da Central de Recebimento fica prejudicada devido ao excesso de embalagens, sobretudo nos primeiros meses do ano, pois não existe o agendamento das entregas das mesmas por parte dos produtores;

Portanto, a Central de Recebimento, foco deste trabalho, passa a ser um elo importante a ser considerada dentro do fluxo reverso para as embalagens de Agrotóxico, pois através da unitização realizada internamente permite dois destinos para elos a jusante na cadeia, tais como: indústria de reciclagem e incineradora. Pode-se ainda dizer que a Central de Recebimento contribui para mitigação de impactos ambientais, atribui valor a cadeia reversa, promove a redução de gasto de energia e principalmente permite a ligação com a cadeia produtiva de embalagens flexíveis, elevando desta forma

competitividade e o poder de concorrência da Cadeia Produtiva de Plásticos.

## 5.1 RECOMENDAÇÕES

A seguir, apresentam-se algumas das sugestões para melhoria da logística reversa de embalagens de agrotóxicos:

- A Central de Recebimento de Dourados deveria, não apenas prensar as embalagens, mas também triturá-las, pois os gastos com transporte podem diminuir de maneira significativa, reduzindo as viagens de caminhão da transportadora;
- Sabendo que o consumo de agrotóxicos vem crescendo cada vez mais em todo o país, seria muito interessante que a Região da Grande Dourados possuísse uma indústria de reciclagem de embalagens de defensivos agrícolas, com isso, reduziria os custos envolvidos em transportar as mesmas para as regiões que tem esse tipo de indústria. Para isso, o apoio das revendedoras locais seria fundamental, bem como, incentivos fiscais do governo para a implantação do projeto.
- Outro caminho possível é a realização de cadeias produtivas inter-relacionadas na própria região, em outras palavras, seria relacionar a cadeia produtiva reversa de embalagens de defensivos agrícolas com outra cadeia produtiva, onde esta utilize matérias-primas provenientes das embalagens de agrotóxicos. Com isso, as embalagens de defensivos poderão ter diversificadas formas de destinação final.
- Também se recomenda o estudo das externalidades envolvidas com o processo logístico reverso de embalagens vazias de fitossanitários, relacionados com as questões ambientais e sociais que essa atividade proporciona. Através destes, pode-se provar o impacto causado ao meio-ambiente e a população e assim, conseguir financiamentos com fundos públicos para amenizar os problemas enfrentados por esta cadeia produtiva.

## 5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Recomenda-se aos futuros estudos analisar toda a cadeia logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos, para aumentar a competitividade das cadeias produtivas e contribuir da mesma forma para reduzir as incertezas através de estudos de viabilidade econômica que permitirá melhor remuneração a todos os elos participantes das cadeias produtivas.

Um estudo importante que pode contribuir muito para consolidação desta cadeia reversa seria a determinação da viabilidade técnico-econômica e análise locacional de uma unidade processadora da Central de embalagens de agrotóxicos na Região da Grande Dourados/MS.

## REFERÊNCIAS

- Associação Vegetal de Defesa Animal. Disponível em: <<http://www.andef.org.br>>. Acesso em: 28 out. 2010.
- AMARAL, D. C. *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de matérias e distribuição física. Tradução de Hugo T. Y. Yoshizaki. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Tradução de Raul Rubenich. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BANZATO, J. M.; MOURA, R. A. **Embalagem, unitização e conteneurização**. 2. ed. São Paulo: IMAM, 1997. Série manual de logística volume 3.
- BARROS, J. C.; SAMARA, B. S. **Pesquisa de marketing**: conceitos e metodologia. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos**. Tradução de Camila T. Nakagawa, Gabriela T. Nakagawa. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BRASIL. Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, serão regidos por esta Lei. **Diário Oficial da União**, 13 jul. 1989.
- BRASIL. Lei n. 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera a Lei nº7.802 de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, serão regidos por esta Lei. **Diário Oficial da União**, 06 jun. 2000.
- CASTANHO, S. C. R. **Gerenciamento dos fluxos reversos**: estudo de caso de uma indústria de embalagens de papelão ondulado. 2006. 136 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- CASTRO, F. C. *et al.* **Gestão da logística reversa**: um estudo de caso da empresa Morepan Alimentos. 2008. 83 f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Graduação em Administração) – Centro de Ensino Atenas Maranhense, São Luís, 2008.

CATARINACHO, J. Reciclagem de embalagens vazias de defensivos agrícolas. In: LORINI, I.; MÜKE, L. H.; SCUSSEL, V. M. **Armazenagem de grãos**. Campinas: IBG, 2002.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia logística integrada: Supply chain**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

COSTA, L. G.; VALLE, R. **Logística reversa**: importância, fatores para a aplicação e contexto brasileiro. III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2006.

ESPERANÇA, M. C. T. **Mapas cognitivos como ferramenta para a construção de programas de formação**: um estudo de caso sobre as atividades de operações de empilhadeira. Florianópolis, 2007.

FAVARO, J. L.; SOUZA, C. R. Questionamentos sobre a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. **Revista Eletrônica Latu Sensu**, Guarapuava, Unicentro, ano 2, n.1, p. 1 – 34, jul. 2007.

FERREIRA, M. G. **Desenvolvimento de produto plástico integrando aspectos ambientais**. 2010. 50 f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Tecnologia em Produção com Ênfase em Plásticos) – Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2010.

FLEURY, P. F. *Supply chain management*. In: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (Org.). **Logística empresarial**: a perspectiva brasileira. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2000. cap. 2, p. 38 – 48.

GOMES, R.; PASQUALETTO, A. **Destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos na cidade de Goiânia**. Goiânia: UCG, 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/>>. Acesso em: 20 set. 2010.

KEELLING, R. **Gestão de projetos**: uma abordagem global. Tradução Cid K. Moreira. São Paulo: Saraiva, 2005.

LACERDA, P. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. In: FIGUEIREDO, K. F. FLEURY, P. F.; WANKE, P (Org.). **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2006. Cap. 39, p. 475 – 483.

LEITE, P. R. Logística Reversa: nova área da logística empresarial. **Revista Tecnológica**, São Paulo, jun. 2002.

LEITE, P. R. **Logística Reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LIMA, M. P. Custos logísticos: uma visão gerencial. In: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (Org.). **Logística empresarial**: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000. Cap. 8, p. 251 – 259.

MACHADO, H. B. **Implantação de ferramentas de automação através do código de barras para melhoria do processo de tomada de decisão no almoxarifado do 20º regimento de cavalaria blindado**. 2004. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Administração) – Universidade Estácio de Sá, Campo Grande, 2004.

MALHOTRA, N. K. et. al. **Introdução à pesquisa de marketing**. Tradução: Robert Brian. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MOURA, R. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 5. ed. São Paulo: IMAM, 2005. Série manual de logística volume 1.

NAVIEIRO, R. M. Engenharia do produto. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Introdução à engenharia de produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. Cap. 7, p. 138.

NAZÁRIO, P. Importância de sistemas de informação para a competitividade logística. In: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (Org.). **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000. Cap. 9, p. 285 – 296.

NAZÁRIO, P. Papel do transporte na estratégia logística. In: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (Org.). **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000. Cap. 4, p. 126 – 132.

RODRIGUES, D. F. et al. Logística reversa – conceito e componentes do sistema. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. [**Artigos...**]. Curitiba, 2002.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBK, R. S. **Going to back: Reverse logistics: trends and practices**. Reno: CLM, 1998.

SATO, G. S.; CARBONE, G. T.; MOORI, R. G. Práticas operacionais da logística reversa de embalagens de agrotóxicos no Brasil. **Revisa INTERFACEHS**, São Paulo, n.1, 2006. Disponível em: <[http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/artigos.asp?ed=1&cod\\_artigo=5](http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/artigos.asp?ed=1&cod_artigo=5)>/. Acesso em: 02 out. 2010.

SUCUPIRA, C. **Logística reversa II – retorno**. Disponível em:<<http://www.cezarsucupira.com.br/artigos12a.htm>>. Acesso em: 05 set. 2010.

WANKE, P. Aspectos organizacionais e funcionais do processo de previsão de vendas. In: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (Org.). **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000. Cap. 6, p. 178 – 186.

WILKE, R. **Logística reversa no recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos**. 2009. 123 f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Graduação em

Administração do Departamento de Ciências Administrativas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

## **APÊNDICE – ENTREVISTA REALIZADA NA CENTRAL DE RECEBIMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS COM A RESPONSÁVEL PELO LOCAL**

Esta entrevista foi realizada com o objetivo de contribuir com a investigação da pesquisa sobre a logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos na Central de Recebimento.

### **Perguntas realizadas na Central de Recebimento do Município de Dourados – MS**

- 1- Qual a área total e a área total construída da Central de Recebimento?
- 2- Quais os Municípios da Região de Dourados que devolvem as embalagens na Central?
- 3- Quais os Postos de Recebimento da Região que entregam os materiais no Centro de Recolhimento?
- 4- Quem é o responsável pela gestão da Central de Recebimento de Dourados? E quem a financiou?  
Qual o relacionamento da AREGRAN com a Central?
- 5- A quantidade de embalagens entregues a Central pelos Produtores Rurais é maior que os dos Postos de Recolhimento?
- 6- Qual o controle da quantidade de embalagens recebidas no Centro de Recolhimento Douradense e qual é esse volume?
- 7- A quantidade de embalagens de defensivos agrícolas devolvidas nos últimos anos é significativamente menor comparado ao último ano?
- 8- Quais os tipos de materiais que o Centro de Recolhimento deste Município recebe?
- 9- Quais equipamentos são utilizados pela Central para auxiliar no processo? O estabelecimento também usa *software* para controle?
- 10- Qual o tipo de interação entre a Central Douradense com o INPEV? O Centro de Recolhimento está satisfeito com o serviço prestado? O órgão contribui com outro tipo de apoio?
- 11- A quantidade de embalagens laváveis contaminadas é significativa em relação às embalagens lavadas e qual o percentual?
- 12- É possível notar se os produtores estão lavando as embalagens de maneira correta? Pode-se afirmar que os mesmos estão mais conscientes?
- 13- Quais problemas e dificuldades o Centro de Recebimento de Dourados enfrenta?
- 14- Existe alguma estratégia de melhoria para a Central Douradense?
- 15- Os Produtores Rurais entregam as embalagens ao longo do ano ou concentram-se numa época?
- 16- Os funcionários da Central utilizam EPI's na execução do trabalho? Quais EPI's

utilizam?

17- A Central de Recebimento exige dos produtores rurais as notas fiscais das embalagens de defensivos agrícolas?

18- A Central notifica a quantidade e o tipo de embalagens recebidas no recibo do produtor?

19- A Central denuncia aos órgãos fiscalizadores os Produtores Rurais que não realizam a lavagem correta [tríplice lavagem ou lavagem sob pressão] das embalagens de agrotóxicos?

20- As embalagens retornam ao ciclo de negócio (indústrias de defensivos) ou elas somente poderão ser incineradas ou recicladas?

21- Qual a importância da Central de Recebimento para o processo de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos?

22- Quais são as etapas e como ocorre o processo dentro da Central de Recebimento?

**ANEXO – A Lei 7.802/89 com alterações da Lei 9.974/00**

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**, faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º A pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, serão regidos por esta Lei.

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I - agrotóxicos e afins:

a) os produtos e os 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;

b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

II - componentes: os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins.

Art. 3º Os agrotóxicos, seus componentes e afins, de acordo com definição do art. 2º desta Lei, só poderão ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados, se previamente registrados em órgão federal, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura.

§ 1º Fica criado o registro especial temporário para agrotóxicos, seus componentes e afins, quando se destinarem à pesquisa e à experimentação.

§ 2º Os registrantes e titulares de registro fornecerão, obrigatoriamente, à União, as inovações concernentes aos dados fornecidos para o registro de seus produtos.

§ 3º Entidades públicas e privadas de ensino, assistência técnica e pesquisa poderão realizar experimentação e pesquisas, e poderão fornecer laudos no campo da agronomia, toxicologia, resíduos, química e meio ambiente.

§ 4º Quando organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos e convênios, alertarem para riscos ou desaconselharem o uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, caberá à autoridade competente tomar imediatas providências, sob pena de responsabilidade.

§ 5º O registro para novo produto agrotóxico, seus componentes e afins, 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, segundo os parâmetros fixados na regulamentação desta Lei.

§ 6º Fica proibido o registro de agrotóxicos, seus componentes e afins:

a) para os quais o Brasil não disponha de métodos para desativação de seus componentes, de modo a impedir que os seus resíduos remanescentes provoquem riscos ao meio ambiente e à saúde pública;

b) para os quais não haja antídoto ou tratamento eficaz no Brasil;

c) que revelem características teratogênicas, carcinogênicas ou mutagênicas, de acordo com os resultados atualizados de experiências da comunidade científica;

d) que provoquem distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor, de acordo com procedimentos e experiências atualizadas na comunidade científica;

e) que se revelem mais perigosos para o homem do que os testes de laboratório, com animais, tenham podido demonstrar, segundo critérios técnicos e científicos atualizados;

f) cujas características causem danos ao meio ambiente.

Art. 4º As pessoas físicas e jurídicas que sejam prestadoras de serviços na aplicação de agrotóxicos, seus componentes e afins, ou que os produzam, importem, exportem ou comercializem, ficam obrigadas a promover os seus registros nos órgãos competentes, do Estado ou do Município, atendidas as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis que atuam nas áreas da saúde, do meio ambiente e da agricultura.

Parágrafo único. São prestadoras de serviços as pessoas físicas e jurídicas que executam trabalho de prevenção, destruição e controle de seres vivos, considerados nocivos, aplicando agrotóxicos, seus componentes e afins.

Art. 5º Possuem legitimidade para requerer o cancelamento ou a impugnação, em nome próprio, do registro de agrotóxicos e afins, arguindo prejuízos ao meio ambiente, à saúde humana e dos animais:

I - entidades de classe, representativas de profissões ligadas ao setor;

II - partidos políticos, com representação no Congresso Nacional;

III - entidades legalmente constituídas para defesa dos interesses difusos relacionados à proteção do consumidor, do meio ambiente e dos recursos naturais.

§ 1º Para efeito de registro e pedido de cancelamento ou impugnação de agrotóxicos e afins, todas as informações toxicológicas de contaminação ambiental e comportamento genético, bem como os efeitos no mecanismo hormonal, são de responsabilidade do estabelecimento registrante ou da entidade impugnante e devem proceder de laboratórios nacionais ou internacionais.

§ 2º A regulamentação desta Lei estabelecerá condições para o processo de impugnação ou cancelamento do registro, determinando que o prazo de tramitação não exceda 90 (noventa) dias e que os resultados apurados sejam publicados.

§ 3º Protocolado o pedido de registro, será publicado no Diário Oficial da União um resumo do mesmo.

Art. 6º As embalagens dos agrotóxicos e afins deverão atender, entre outros, aos seguintes requisitos:

I - 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; (Redação dada pela Lei nº 9.974, de 2000)

II - os materiais de que forem feitas devem ser insuscetíveis de ser atacados pelo conteúdo ou de formar com ele combinações nocivas ou perigosas;

III - devem ser suficientemente resistentes em todas as suas partes, de forma a não sofrer enfraquecimento e a responder adequadamente às exigências de sua normal conservação;

IV - devem ser providas de um lacre que seja irremediavelmente destruído ao ser aberto pela primeira vez.

§ 1º O fracionamento e a reembalagem de agrotóxicos e afins com o objetivo de comercialização somente poderão ser realizados pela empresa produtora, ou por estabelecimento devidamente credenciado, sob responsabilidade daquela, em locais e condições previamente autorizados pelos órgãos competentes. (Incluído pela Lei nº 9.974, de 2000)

§ 2º Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente. (Incluído pela Lei nº 9.974, de 2000)

§ 3º Quando o produto não for fabricado no País, assumirá a responsabilidade de que trata o § 2º a pessoa física ou jurídica responsável pela importação e, tratando-se de produto importado submetido a

processamento industrial ou a novo acondicionamento, caberá ao órgão registrante defini-la. (Incluído pela Lei nº 9.974, de 2000)

§ 4º As embalagens rígidas que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplex lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas técnicas oriundas dos órgãos competentes e orientação constante de seus rótulos e bulas. (Incluído pela Lei nº 9.974, de 2000)

§ 5º As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes. (Incluído pela Lei nº 9.974, de 2000)

§ 6º As empresas produtoras de equipamentos para pulverização deverão, no prazo de cento e oitenta dias da publicação desta Lei, inserir nos novos equipamentos adaptações destinadas a facilitar as operações de tríplex lavagem ou tecnologia equivalente. (Incluído pela Lei nº 9.974, de 2000)

Art. 7º Para serem vendidos ou expostos à venda em todo o território nacional, os agrotóxicos e afins são obrigados a exibir rótulos próprios e bulas, redigidos em português, que contenham, entre outros, os seguintes dados: (Redação dada pela Lei nº 9.974, de 2000)

I - indicações para a identificação do produto, compreendendo:

- a) o nome do produto;
- b) o nome e a percentagem de cada princípio ativo e a percentagem total dos ingredientes inertes que contém;
- c) a quantidade de agrotóxicos, componentes ou afins, que a embalagem contém, expressa em unidades de peso ou volume, conforme o caso;
- d) o nome e o endereço do fabricante e do importador;
- e) os números de registro do produto e do estabelecimento fabricante ou importador;
- f) o número do lote ou da partida;
- g) um resumo dos principais usos do produto;
- h) a classificação toxicológica do produto;

II - instruções para utilização, que compreendam:

- a) a data de fabricação e de vencimento;
- b) o intervalo de segurança, assim entendido o tempo que deverá transcorrer entre a aplicação e a colheita, uso ou consumo, a semeadura ou plantação, e a semeadura ou plantação do cultivo seguinte, conforme o caso;
- c) informações sobre o modo de utilização, incluídas, entre outras: a indicação de onde ou sobre o que deve ser aplicado; o nome comum da praga ou enfermidade que se pode com ele combater ou os efeitos que se pode obter; a época em que a aplicação deve ser feita; o número de aplicações e o espaçamento entre elas, se for o caso; as doses e os limites de sua utilização;
- d) informações sobre os equipamentos a serem usados e a descrição dos processos de tríplex lavagem ou tecnologia equivalente, procedimentos para a devolução, destinação, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização das embalagens vazias e efeitos sobre o meio ambiente decorrentes da destinação inadequada dos recipientes; (Redação dada pela Lei nº 9.974, de 2000)

III - informações relativas aos perigos potenciais, compreendidos:

- a) os possíveis efeitos prejudiciais sobre a saúde do homem, dos animais e sobre o meio ambiente;
- b) precauções para evitar danos a pessoas que os aplicam ou manipulam e a terceiros, aos animais

domésticos, fauna, flora e meio ambiente;

c) símbolos de perigo e frases de advertência padronizados, de acordo com a classificação toxicológica do produto;

d) instruções para o caso de acidente, incluindo sintomas de alarme, primeiros socorros, antídotos e recomendações para os médicos;

IV - recomendação para que o usuário leia o rótulo antes de utilizar o produto.

§ 1º Os textos e símbolos impressos nos rótulos serão claramente visíveis e facilmente legíveis em condições normais e por pessoas comuns.

§ 2º Fica facultada a inscrição, nos rótulos, de dados não estabelecidos como obrigatórios, desde que:

I - não dificultem a visibilidade e a compreensão dos dados obrigatórios;

II - não contenham:

a) afirmações ou imagens que possam induzir o usuário a erro quanto à natureza, composição, segurança e eficácia do produto, e sua adequação ao uso;

b) comparações falsas ou equívocas com outros produtos;

c) indicações que contradigam as informações obrigatórias;

d) declarações de propriedade relativas à inocuidade, tais como "seguro", "não venenoso", "não tóxico"; com ou sem uma frase complementar, como: "quando utilizado segundo as instruções";

e) afirmações de que o produto é recomendado por qualquer órgão do Governo.

§ 3º Quando, mediante aprovação do órgão competente, for juntado folheto complementar que amplie os dados do rótulo, ou que contenha dados que obrigatoriamente deste devessem constar, mas que nele não couberam, pelas dimensões reduzidas da embalagem, observar-se-á o seguinte:

I - deve-se incluir no rótulo frase que recomende a leitura do folheto anexo, antes da utilização do produto;

II - em qualquer hipótese, os símbolos de perigo, o nome do produto, as precauções e instruções de primeiros socorros, bem como o nome e o endereço do fabricante ou importador devem constar tanto do rótulo como do folheto.

Art. 8º A propaganda comercial de agrotóxicos, componentes e afins, em qualquer meio de comunicação, conterà, obrigatoriamente, clara advertência sobre os riscos do produto à saúde dos homens, animais e ao meio ambiente, e observará o seguinte:

I - estimulará os compradores e usuários a ler atentamente o rótulo e, se for o caso, o folheto, ou a pedir que alguém os leia para eles, se não souberem ler;

II - não conterà nenhuma representação visual de práticas potencialmente perigosas, tais como a manipulação ou aplicação sem equipamento protetor, o uso em proximidade de alimentos ou em presença de crianças;

III - obedecerá ao disposto no inciso II do § 2º do art. 7º desta Lei.

Art. 9º No exercício de sua competência, a União adotará as seguintes providências:

I - legislar sobre a produção, registro, comércio interestadual, exportação, importação, transporte, classificação e controle tecnológico e toxicológico;

II - controlar e fiscalizar os estabelecimentos de produção, importação e exportação;

III - analisar os produtos agrotóxicos, seus componentes e afins, nacionais e importados;

IV - controlar e fiscalizar a produção, a exportação e a importação.

Art. 10. Compete aos Estados e ao Distrito Federal, nos termos dos arts. 23 e 24 da Constituição Federal, legislar sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como fiscalizar o uso, o consumo, o comércio, o armazenamento e o transporte interno.

Art. 11. Cabe ao Município legislar supletivamente sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins.

Art. 12. A União, através dos órgãos competentes, prestará o apoio necessário às ações de controle e fiscalização, à Unidade da Federação que não dispuser dos meios necessários.

Art. 12A. Compete ao Poder Público a fiscalização: (Incluído pela Lei nº 9.974, de 2000)

I – da devolução e destinação adequada de embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins, de produtos apreendidos pela ação fiscalizadora e daqueles impróprios para utilização ou em desuso; (Incluído pela Lei nº 9.974, de 2000)

II – do armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização de embalagens vazias e produtos referidos no inciso I. (Incluído pela Lei nº 9.974, de 2000)

Art. 13. A venda de agrotóxicos e afins aos usuários será feita através de receituário próprio, prescrito por profissionais legalmente habilitados, salvo casos excepcionais que forem previstos na regulamentação desta Lei.

Art. 14. As responsabilidades administrativa, civil e penal pelos danos causados à saúde das pessoas e ao meio ambiente, quando a produção, comercialização, utilização, transporte e destinação de embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins, não cumprirem o disposto na legislação pertinente, cabem: (Redação dada pela Lei nº 9.974, de 2000)

a) ao profissional, quando comprovada receita errada, displicente ou indevida;

b) ao usuário ou ao prestador de serviços, quando proceder em desacordo com o receituário ou as recomendações do fabricante e órgãos registrantes e sanitário-ambientais; (Redação dada pela Lei nº 9.974, de 2000)

c) ao comerciante, quando efetuar venda sem o respectivo receituário ou em desacordo com a receita ou recomendações do fabricante e órgãos registrantes e sanitário-ambientais; (Redação dada pela Lei nº 9.974, de 2000)

d) ao registrante que, por dolo ou por culpa, omitir informações ou fornecer informações incorretas;

e) ao produtor, quando produzir mercadorias em desacordo com as especificações constantes do registro do produto, do rótulo, da bula, do folheto e da propaganda, ou não der destinação às embalagens vazias em conformidade com a legislação pertinente; (Redação dada pela Lei nº 9.974, de 2000)

f) ao empregador, quando não fornecer e não fizer manutenção dos equipamentos adequados à proteção da saúde dos trabalhadores ou dos equipamentos na produção, distribuição e aplicação dos produtos.

Art. 15. Aquele que produzir, comercializar, transportar, aplicar, prestar serviço, der destinação a resíduos e embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins, em descumprimento às exigências estabelecidas na legislação pertinente estará sujeito à pena de reclusão, de dois a quatro anos, além de multa. (Redação dada pela Lei nº 9.974, de 2000)

Art. 16. O empregador, profissional responsável ou o prestador de serviço, que deixar de promover as medidas necessárias de proteção à saúde e ao meio ambiente, estará sujeito à pena de reclusão de 2 (dois) a 4 (quatro) anos, além de multa de 100 (cem) a 1.000 (mil) MVR. Em caso de culpa, será punido com pena de reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos, além de multa de 50 (cinquenta) a 500 (quinhentos) MVR.

Art. 17. Sem prejuízo das responsabilidades civil e penal cabíveis, a infração de disposições desta Lei acarretará, isolada ou cumulativamente, nos termos previstos em regulamento, independente das medidas cautelares de estabelecimento e apreensão do produto ou alimentos contaminados, a aplicação das seguintes sanções:

I - advertência;

II - multa de até 1000 (mil) vezes o Maior Valor de Referência - MVR, aplicável em dobro em caso de reincidência;

III - condenação de produto;

IV - inutilização de produto;

V - suspensão de autorização, registro ou licença;

VI - cancelamento de autorização, registro ou licença;

VII - interdição temporária ou definitiva de estabelecimento;

VIII - destruição de vegetais, partes de vegetais e alimentos, com resíduos acima do permitido;

IX - destruição de vegetais, partes de vegetais e alimentos, nos quais tenha havido aplicação de agrotóxicos de uso não autorizado, a critério do órgão competente.

Parágrafo único. A autoridade fiscalizadora fará a divulgação das sanções impostas aos infratores desta Lei.

Art. 18. Após a conclusão do processo administrativo, os agrotóxicos e afins, apreendidos como resultado da ação fiscalizadora, serão inutilizados ou poderão ter outro destino, a critério da autoridade competente.

Parágrafo único. Os custos referentes a quaisquer dos procedimentos mencionados neste artigo correrão por conta do infrator.

Art. 19. O Poder Executivo desenvolverá ações de instrução, divulgação e esclarecimento, que estimulem o uso seguro e eficaz dos agrotóxicos, seus componentes e afins, com o objetivo de reduzir os efeitos prejudiciais para os seres humanos e o meio ambiente e de prevenir acidentes decorrentes de sua utilização imprópria.

Parágrafo único. As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, implementarão, em colaboração com o Poder Público, programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários, no prazo de cento e oitenta dias contado da publicação desta Lei. (Incluído pela Lei nº 9.974, de 2000)

Art. 20. As empresas e os prestadores de serviços que já exercem atividades no ramo de agrotóxicos, seus componentes e afins, têm o prazo de até 6 (seis) meses, a partir da regulamentação desta Lei, para se adaptarem às suas exigências.

Parágrafo único. Aos titulares do registro de produtos agrotóxicos que têm como componentes os organoclorados será exigida imediata reavaliação de seu registro, nos termos desta Lei.

Art. 21. O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de 90 (noventa) dias, contado da data de sua publicação.

Art. 22. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 23. Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 11 de julho de 1989; 168º da Independência e 101º da República.

JOSÉ SARNEY  
*Íris Rezende Machado*  
*João Alves Filho*  
*Rubens Bayma Denys*

## **ANEXO – B Resolução do CONAMA Nº 334/03**

Ministério do Meio Ambiente Conselho Nacional do Meio Ambiente

RESOLUÇÃO Nº 334, DE 3 DE ABRIL DE 2003

Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, em conformidade com as competências que lhe foram conferidas pela Lei n o 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto n o 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto no seu Regimento Interno, Anexo à Portaria n o 499, de 18 de dezembro de 2002; e

Considerando a necessidade de dar destino adequado às embalagens vazias de agrotóxicos e afins conforme estabelecem a Lei n o 6.938, de 1981, a Lei n o 7.802, de 11 de julho de 1989, a Lei n o 9.974, de 6 de junho de 2000, e o Decreto n o 4.074, de 4 de janeiro de 2002;

Considerando que a destinação inadequada das embalagens vazias de agrotóxicos e afins causam danos ao meio ambiente e a saúde humana;

Considerando que os estabelecimentos comerciais, postos e centrais são os locais onde o usuário deve devolver as embalagens vazias de agrotóxicos e afins;

Considerando que posto e central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins são empreendimentos potencialmente poluidores;

Considerando que as Resoluções CONAMA n o 001, de 23 de janeiro de 1986 e n o 237, de 19 de dezembro de 1997, estabelecem as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, remetendo esta última ao CONAMA a incumbência de definir os critérios para licenças ambientais específicas; e

Considerando que o art. 12, da Resolução CONAMA n o 237, de 1997, permite o estabelecimento de critérios para agilizar e simplificar os procedimentos de licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental, visando a melhoria contínua e o aprimoramento da gestão ambiental; resolve:

Art. 1º Esta Resolução disciplina, sem prejuízo de outras normas aplicáveis à espécie, os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental, pelos órgãos competentes, de unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins.

Art. 2º Para efeito desta Resolução serão adotadas as seguintes definições:

I - posto: unidade que se destina ao recebimento, controle e armazenamento temporário das embalagens vazias de agrotóxicos e afins, até que as mesmas sejam transferidas à central, ou diretamente à destinação final ambientalmente adequada;

II - central: unidade que se destina ao recebimento, controle, redução de volume, acondicionamento e armazenamento temporário de embalagens vazias de agrotóxicos e afins, que atenda aos usuários, estabelecimentos comerciais e postos, até a retirada das embalagens para a destinação final, ambientalmente adequada;

III - unidade volante: veículo destinado à coleta regular de embalagens vazias de agrotóxicos e afins para posterior entrega em posto, central ou local de destinação final ambientalmente adequada;

IV - estabelecimento comercial: local onde se realiza a comercialização de agrotóxicos e afins, responsável pelo recebimento, controle e armazenamento das embalagens vazias de agrotóxicos nele vendidas.

Art. 3º A localização, construção, instalação, modificação e operação de posto e central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, nos termos do Anexo I, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º As unidades volantes estão sujeitas à legislação específica para o transporte de cargas perigosas.

§ 2º Os critérios de adequação de estabelecimento comercial para as operações de recebimento e armazenamento temporário das embalagens vazias de agrotóxicos e afins serão definidos pelo órgão

ambiental competente.

§ 3º No caso de encerramento das atividades, o empreendedor deve, previamente, requerer Autorização de Desativação, juntando Plano de Encerramento da Atividade, nele incluindo medidas de recuperação da área atingida e indenização de possíveis vítimas.

Art. 4º O órgão ambiental competente exigirá as seguintes licenças ambientais:

I - Licença Prévia-LP: concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases;

II Licença de Instalação-LI: autoriza a instalação do empreendimento com especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo medidas de controle ambiental e demais condicionantes;

III - Licença de Operação-LO: autoriza a operação da atividade, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, das medidas de controle ambiental e suas condicionantes.

Parágrafo único. Os postos e centrais já em operação deverão requerer a LO, mediante apresentação de plano de adequação, no prazo de sessenta dias, contados a partir da data de publicação desta Resolução.

Art.5º O órgão ambiental competente exigirá para o licenciamento ambiental de posto e central, no mínimo, os itens relacionados abaixo, exigindo-os, a seu critério, em cada uma de suas etapas:

I - projeto básico que deverá seguir, no mínimo, as especificações de construção que constam do Anexo II, destacando o sistema de drenagem;

II - declaração da Prefeitura Municipal ou do Governo do Distrito Federal, de que o local e o tipo de empreendimento estão de acordo com o Plano Diretor ou similar;

III - croqui de localização dos postos e centrais, locando o mesmo dentro da bacia hidrográfica, ou sub-bacia, com rede de drenagem, áreas de preservação permanente, edificações, vegetação, em um raio mínimo de quinhentos metros;

IV - termo de compromisso firmado pela empresa registrante de agrotóxicos e afins, ou por sua entidade representativa, garantindo o recolhimento, transporte e destinação final das embalagens vazias recebidas, com previsão de multa diária, conforme legislação pertinente;

V - identificação de possíveis riscos de contaminação e medidas de controle associadas;

VI - programa de treinamento dos funcionários;

VII - programa de monitoramento toxicológico dos funcionários, com exames médicos periódicos, com pesquisa de agrotóxicos no sangue;

VIII - programa de monitoramento de solo e da água nas áreas de postos e centrais de recebimento;

IX - programa de comunicação social interno e externo alertando sobre os riscos ao meio ambiente e a saúde;

X - sistema de controle de recebimento e de destinação de embalagens vazias; e

XI - responsável técnico pelo funcionamento dos postos e centrais de recebimento.

Art. 6º Não será permitida a instalação de galpões em áreas de mananciais.

Art. 7º Os postos e centrais não poderão receber embalagens com restos de produtos, produtos em desuso, ou impróprios para comercialização e utilização.

Parágrafo único. Os produtos referidos no caput deste artigo deverão ter a sua destinação em conformidade com as disposições previstas na Lei n o 7.802, de 11 de julho de 1989, e no Decreto n o 4.074, de 4 de janeiro de 2002.

Art. 8º O descumprimento das disposições desta Resolução, nos termos e condicionantes das licenças expedidas, e de eventual Termo de Ajustamento de Conduta sujeitará o infrator, entre outras penalidades cabíveis, àquelas previstas na Lei n o 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, em especial nos artigos 54, § 3 o ,

e 56, sem prejuízo do dever de recuperar os danos ambientais causados na forma do art. 14, § 1º, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Art. 9º Além das sanções penais e administrativas cabíveis, bem como da multa diária e outras obrigações previstas no Termo de Ajustamento de Conduta e na legislação vigente, o órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá exigir a imediata reparação dos danos causados, bem como a mitigação de riscos, desocupação, isolamento e/ou recuperação da área do empreendimento.

Art. 10. Os subscritores de estudos, documentos, pareceres e avaliações técnicas utilizados no procedimento de licenciamento e de celebração do Termo de Ajustamento de Conduta são considerados peritos, para fins penais.

Parágrafo único. As obrigações previstas nas licenças ambientais e no Termo de Ajustamento de Conduta são consideradas de relevante interesse ambiental.

Art. 11. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA

Presidente do Conselho

ANEXO I

CRITÉRIOS TÉCNICOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE POSTOS E CENTRAIS DE RECEBIMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS.

I - Localização: preferencialmente em zona rural ou zona industrial, em área de fácil acesso a qualquer tempo.

II - O terreno deve ser preferencialmente plano, não sujeito à inundação, e possuir sistema de controle de águas pluviais e de erosão do solo, adequado as características do terreno.

III - A área escolhida para a construção do posto ou central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins deve estar ou dispor:

a) distante de corpos hídricos, tais como: lagos, rios, nascentes, pontos de captação de água, áreas inundáveis etc., de forma a diminuir os riscos de contaminação em caso de eventuais acidentes;

b) 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;

c) devidamente identificada com placas de sinalização, alertando sobre o risco e o acesso restrito a pessoas autorizadas;

d) de pátio que permita a manobra dos veículos transportadores das embalagens.

IV - O empreendedor ou responsável pelo posto ou central deve apresentar um plano de gerenciamento, estabelecendo e providenciando, no mínimo:

a) programa educativo visando a conscientização da comunidade do entorno sobre as operações de recebimento, armazenamento temporário e recolhimento para destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos e afins devolvidas pelos usuários;

b) programa de treinamentos específicos para os funcionários, com certificação, relativos às atividades previstas nestes locais;

c) plano de monitoramento toxicológico periódico dos funcionários;

d) plano de ação preventiva e de controle para possíveis acidentes;

e) sistema de controle de entrada e saída das embalagens vazias recebidas, capaz de emitir relatórios periódicos com a identificação do proprietário das embalagens, quantidade, tipo e destino final.

V - O empreendedor ou responsável estabelecerá, juntamente com o encarregado ou supervisor do posto ou central, um protocolo contendo os procedimentos a serem adotados para o recebimento, triagem,

armazenamento temporário e recolhimento para destinação final das embalagens vazias.

VI O empreendedor ou responsável deverá fornecer ao usuário, no momento da devolução, um comprovante de recebimento das embalagens vazias, devendo constar, no mínimo, os seguintes dados:

- a) nome do proprietário das embalagens;
- b) nome da propriedade/endereço; e
- c) quantidade e tipo (plástico, vidro, ou metal) de embalagens recebidas.

VII A prática da inspeção visual é necessária e deve ser realizada, por profissional treinado, nas embalagens rígidas, para separar as lavadas das contaminadas, devendo essas últimas ser armazenadas separadamente.

VIII - O empreendedor ou o responsável pela unidade de recebimento deverá fornecer equipamentos de proteção individual adequados para a manipulação das embalagens vazias de agrotóxicos, e cuidar da manutenção dos mesmos.

IX - Condições mínimas necessárias para a instalação e a operação de postos e centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins.

#### ANEXO II EXIGÊNCIAS MÍNIMAS PARA INSTALAÇÕES

Item	Necessidades	Posto e Central de Recebimento
I	Área necessária:	Além da área para o galpão, observar mais dez metros em cada lado de cada galpão, para movimentação de caminhão.
II	Área cercada:	Cercar toda área com altura mínima de dois metros.
III	Portão de duas folhas:	Adequado à entrada de caminhões.
IV	Área para movimentação de veículo:	Com brita ou material similar ou impermeabilizada.
V	Área coberta específica para armazenagem temporária de embalagens contaminadas (separadas das lavadas)	Sim, podendo ser segregada, em área específica no mesmo galpão.
VI	Canaletas para águas pluviais:	Sim.
VII	Caixas para contenção de águas pluviais:	Sim.
VIII	Área mínima de cada galpão:	Posto = 80 m <sup>2</sup> ; Central = 160 m <sup>2</sup> , ou adequado a quantidade de embalagens vazias geradas na região.
IX	Número de galpões:	Adequado a quantidade de embalagens vazias geradas na região.
X	Pé direito:	Posto = 3,5 m - 4,00 m; Central = 4,5 m - 5,0 m, com abertura na parte superior para garantir ventilação.
XI	Fundações:	Sim.
XII	Estrutura:	Material a critério regional: metálico, alvenaria, madeira, etc.
XIII	Cobertura:	Material a critério regional, com beiral de um metro no mínimo.
XIV	Piso impermeabilizado:	Piso cimentado (mínimo de cinco centímetros com malha de ferro).
XV	Mureta lateral:	Dois metros (alvenaria ou alumínio)
XVI	Telhado acima da mureta:	Sim.
XVII	Caixa de contenção de vazamento/lavagem de piso:	Sim.
XVIII	Calçada lateral de um metro de largura:	Sim.
XIX	Instalação elétrica:	Central: sim; Posto: a critério.
XX	Instalação hidráulica - captação/distribuição de água	Sim.
XXI	Prensa vertical:	Somente nas centrais.
XXII	Balança:	No posto é opcional, e na central no mínimo uma.
XXIII	Equipamento de proteção individual compatível com a atividade:	Obrigatório para todos os funcionários
XXIV	Instalações sanitárias com acesso externo ao galpão ou pelo escritório:	Sim.
XXV	Sinalização de toda a área:	Sim.
XXVI	Escritório com acesso externo ao galpão:	Sim.

*Este texto não substitui o publicado no DOU, de 19 de maio de 2003.*

