

UMA ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICO EM HOLAMBRA-SP

AN ANALYSIS OF REVERSE LOGISTIC OF EMPTY PACKAGING OF AGRO-CHEMICALS AT HOLAMBRA, BRAZIL

**Ludimila Maria Arantes Diniz Linhares. Universidade Federal de Uberlândia
Graduação em Administração**

Orientadora: Prof. Dra. Michelle de Castro Carrijo

RESUMO

O processo de logística reversa tem recebido maior atenção nos últimos anos seja devido às exigências legais ou pela propagação de uma maior conscientização ambiental por parte da sociedade. Neste sentido, o estudo utilizou-se de uma abordagem qualitativa e descritiva, com levantamento bibliográfico e documental, além de um estudo de caso realizado no posto de coleta de embalagens vazias de agrotóxicos em Holambra-SP. O objetivo é analisar e compreender a logística reversa dentro do processo de uso de defensivos agrícolas em Holambra, que é a maior produtora de flores do país, o que faz com que haja bastante consumo de agroquímicos, como agrotóxicos e fertilizantes. Dentre as observações feitas, mesmo sendo de grande importância e que existam leis regulamentadoras, a logística reversa ocorre de forma morosa, pois não recebe atenção especial dos governantes, de algumas empresas e de muitos segmentos sociais que permanecem alheios às suas estruturas e meios.

Palavras-chave: Logística reversa. Embalagens vazias. Agrotóxicos.

ABSTRACT

The reverse logistics process has received more attention in recent years due to legal requirements or by the propagation of greater awareness from society. Seen in these terms, the research was made by considering qualitative and descriptive approach, with a bibliographical and documentary survey, as well as a case study carried out at the collection point of empty agrochemical containers at Holambra-SP. The objective is to analyze and understand the reverse logistics within the process of using agro-chemicals at Holambra, which is the largest producer of flowers in the country, resulting in a large consumption of agrochemicals, such as pesticides and fertilizers. Among the observations made, even though it is of great importance and there are regulatory laws, reverse logistics occurs in a slow way once it does not receive special attention from the government, some companies and many social segments that remain outside its structures and means.

Keywords: Reverse logistics. Empty packaging. Agro-chemicals.

1. INTRODUÇÃO

A população mundial tem enfrentado grandes dificuldades com a produção excessiva de lixo. Seja pelo consumo exagerado ou pela falta de renovação ou reciclagem dos recursos. Isto, conseqüentemente, tem contribuído para uma grande degradação do meio ambiente – contaminação do solo, dos lençóis freáticos, maior poluição atmosférica e até mesmo visual.

Outro fator que contribui para este desgaste ambiental é a constante renovação tecnológica, que, nos dias atuais, é praticamente instantânea. A competição entre as empresas tem grande participação neste cenário, bem como a obsolescência programada, que causa grande impacto na vida do consumidor, pois este, sem nenhuma recomendação governamental, consome deliberadamente e, muitas vezes, não se preocupa com a destinação correta dos resíduos.

A logística reversa surgiu no momento em que as empresas perceberam a responsabilidade que elas têm para com o meio ambiente e para com a população, sobrepondo-se às responsabilidades governamentais. Isto posto, estas companhias, utilizando-se de estratégias econômicas, foram adquirindo vantagens competitivas e melhorando, de certa forma, suas imagens diante da sociedade e de organizações que lutam para salvar o meio ambiente.

De acordo com Lora (2000), os agentes dos setores industriais estão adotando um comportamento ambiental ativo. Ou seja, transformando posturas passivas em oportunidades econômicas. Diante disto, a logística reversa se fortalece a cada momento motivada pela necessidade de retorno dos produtos e embalagens às fabricas, erros de expedição ou excessos de estoques nos canais de vendas, defeitos dos produtos, excesso de sucatas de diferentes naturezas: automotivos, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, baterias, produtos eletrônicos e também, embalagens de defensivos agrícolas (que são excessivamente utilizados, tendo em vista que a agricultura é a atividade econômica que predomina e mais cresce no Brasil) e centenas de outros produtos tóxicos às pessoas e ao meio ambiente.

A reutilização dos recursos por parte das empresas, gera vantagens tanto para o meio ambiente, quanto para a própria organização. No primeiro caso, é possível reduzir os níveis de poluição e até mesmo renovar as fontes de matéria prima, no segundo, os custos de produção das indústrias podem ser menores, se estas reutilizarem os resíduos recuperados com a logística reversa no processo produtivo. Por isso, pode se afirmar, segundo ROGERS; TIBBEN-LEMBKE (1998), que a logística age como uma ferramenta disponível para o gerenciamento

empresarial pela sua contribuição na obtenção de vantagens econômicas, sem, contudo, desconsiderar os aspectos ambientais.

Tendo em vista os setores nos quais a logística reversa atua, neste trabalho será abordado o processo reverso das embalagens vazias de agrotóxico utilizadas pelos produtores e indústrias da cidade de Holambra-SP e sua região.

A cidade escolhida recebe forte influência holandesa, uma vez que é uma colônia reconhecida pela Holanda. Tal influência resultou num grande número de produtores de flor na cidade, uma vez que a Holanda é considerada a capital mundial das flores, além de abrigar empresas agrícolas, voltadas para pesquisa e desenvolvimento, que realizam ensaios utilizando agrotóxicos. Ou seja, existe grande número de embalagens a serem descartados mensalmente.

Na cidade há um posto de recebimento das embalagens que foi criado para garantir o processo reverso das embalagens vazias de agrotóxico da região. É nele que as embalagens são recebidas, separadas e enviadas às centrais que, posteriormente, encaminham para reciclagem ou incineração. A criação do posto de recebimento se deu uma vez que foi observada a necessidade da destinação correta das embalagens vazias, bem como a preocupação em garantir que o meio ambiente não fosse ainda mais prejudicado pelo uso dos agrotóxicos.

Portanto, o objetivo geral do trabalho é compreender a forma como os produtores, empresas e revendas de Holambra-SP e região destinam as embalagens contaminadas com agrotóxico e seu processo de logística reversa.

Para cumprir tal objetivo o estudo foi estruturado da seguinte forma: a seção 1 é a Introdução, na qual são apresentados, em especial, o tema e o objetivo; a seção 2 apresenta o referencial teórico, que esclarece fundamentalmente as abordagens da logística tradicional e da logística reversa; a seção 3 apresenta uma contextualização da destinação de embalagens de defensivos agrícolas e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil; em seguida, tem-se a metodologia, na qual é apresentado o método de pesquisa; na seção 5 tem-se o estudo de caso sobre a logística reversa em Holambra-SP; e, por fim, tem-se as considerações finais

O estudo utilizou-se de uma abordagem qualitativa e descritiva, com levantamento bibliográfico e documental, além de um estudo de caso realizado no posto de coleta de embalagens vazias de agrotóxicos em Holambra-SP.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Compilando informações em diversos autores, como Leite (2000), Novaes (2004), Carvalho (2005) e em Lacerda (2009), pode-se afirmar que a logística já era utilizada nos

primórdios, quando os exércitos em constantes guerras precisavam deslocar tropas, armamentos, suprimentos e carros, daí as diferentes formas de planejamento, organização, sistematização e execução de tarefas logísticas.

Segundo os mesmos autores, a partir da Segunda Guerra Mundial, as empresas puderam perceber a importância de se ter uma divisão para cuidar da logística em que a necessidade aumentava num ritmo acelerado. Os consumidores tornavam-se cada vez mais exigentes. Começava então, um novo canal entre as empresas e os seus consumidores. No início eram atividades puramente comerciais, atualmente são abrangentes, envolvendo diferentes interesses individuais e coletivos.

A definição de logística, segundo Nhan (2002) se dá como uma função que sistematiza o fluxo de produtos, materiais, informações e meios (recursos) de uma organização que compõem duas ou mais atividades gerenciais e operacionais. Tais atividades são compostas por planejamento, implementação e controle do movimento eficiente dos inputs (materiais, informações e recursos), de sua origem até seu destino.

De maneira complementar ao tratamento da logística tradicional, segundo Matera (2012), nos dias de hoje, a abordagem tem-se direcionado à integração de várias funções logísticas, tais como transporte, armazenamento, manutenção de estoques, processamento de pedidos, comunicação, produção, entre outras atividades. Chamada, pois, de Logística Integrada, com intuito de se produzir uma maneira sistêmica de se conduzir a Logística.

A Logística Integrada abrange processos que englobam a cadeia de suprimentos, desde a compra da matéria-prima até a entrega do produto final para os consumidores, como visto acima, porém, acrescido de conteúdo estratégico, a fim de propiciar melhores decisões às equipes de gerenciamento logístico (MATERA, 2012).

Observa-se nos trabalhos de Leite (2000), Novaes (2004), Carvalho (2005), Lacerda (2009), a medida em que ocorria uma evolução das indústrias e do mercado, foram surgindo novos posicionamentos das empresas, entre outros, a logística reversa, processo logístico de retirar produtos novos ou usados de seu ponto final na cadeia de suprimento, como devoluções de clientes, inventário excedente ou mercadoria obsoleta e redistribuí-los utilizando-se de parâmetros de gerenciamento dos materiais que aumentem ao máximo o valor dos itens no final de sua vida útil.

Na concepção dos mesmos autores, para uma operação de logística reversa há considerável diferença das operações da logística convencional. Faz-se necessário criar locais para receber dos consumidores finais os produtos comprados ou recolher ativos da rede de suprimento para que seja alcançado o uso mais apropriado do inventário material. Exige

processos estruturais e funcionais que afirmam que boa parte do que se possa aproveitar do produto usado não se perca por usabilidade inadequada. Lembrando que no processo reverso da logística, é extremamente importante que o meio de transporte seja compatível com o sistema logístico regular.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2010), a logística reversa é uma forma de desenvolver econômica e socialmente o Brasil, caracterizando-se por um conjunto de ações, processos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reutilização, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

O estado dos bens pode fazer com que os itens sejam também retornados ao inventário ou depósito, ao fabricante original ou ainda que estes sejam vendidos num mercado secundário (como já é feito em diversas lojas que revendem eletroeletrônicos, entre outros tipos de produtos). Bem como é possível também que seja feita a reciclagem ou ainda uma combinação que gere o maior valor para os bens em questão.

No Brasil, a Lei nº 12.305/2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), afirma que a política reversa é um instrumento de real importância para o desenvolvimento econômico e social do país. É formado ou está estruturado em diversas ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta, armazenamento e transporte de resíduos sólidos ao setor empresarial, para reutilização em sua subdivisão ou em outros ciclos produtivos, ou ainda, em outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Como se percebe, nas diretrizes da Lei nº 12.305/2010, a PNRS vem se firmando como um processo capaz de amenizar os grandes problemas gerados pelos excessos de resíduos (lixo, sucata) coletados pelos órgãos específicos ou deixados nas vias públicas. É sem dúvida uma forma mais eficiente e correta de disposição final dos resíduos sólidos de diferentes materiais, principalmente de produtos perigosos à saúde e ao meio ambiente.

Segundo Carvalho (2005) a logística reversa é

[...] a parte da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo de armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semiacabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes (CARVALHO, 2005, p. 31).

Para o mesmo autor, a logística vem sendo aperfeiçoada ao longo do tempo, buscando cada vez mais melhorias no atendimento ao cliente, no transporte, na estocagem, na distribuição e assim, diminuindo perdas, minimizando distâncias, gerando um rendimento melhor para

empresa, tanto financeiro, quanto funcional e, ainda, contribuindo com o meio ambiente, pois retira grande parte dos resíduos que poderiam prejudica-lo e à vida animal e vegetal.

Segundo Leite (2009), a logística reversa:

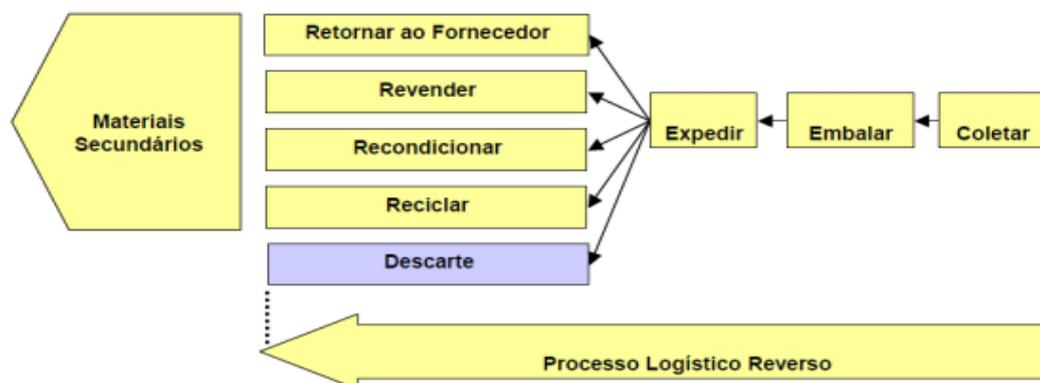
[...] é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros... (LEITE, 2009, p. 17).

Os autores Carvalho (2005), Leite (2009) consideram que a logística reversa é um processo importante para as indústrias, pois reduz custos na produção, é benéfico para o meio ambiente, uma vez que procura retirar resíduos que possam prejudicar os ciclos biológicos e ambientais e ainda, importantes para as classes sociais menos favorecidas, que vivem a partir da venda dos produtos retirados do lixo.

De acordo com Rogers e Tibben-Lembke (1998), a logística reversa é composta por processos de definições antecipadas de ações ou intenções, execuções e controle dos fluxos de matérias-primas, da armazenagem do material em planejamento, dos outputs do processo de produção e das informações capturadas conforme a percepção dos clientes. Tudo isto, com o propósito de reinserir valor ou fazer um descarte adequado.

Aqueles autores sintetizam a ideia de logística reversa em algumas práticas, conforme a figura 1 a seguir:

Figura 1: Práticas do Processo Logístico Reverso



Fonte: Lacerda (2002) apud Rogers & Lembke (1998)

Diversos são os motivos pelos quais os produtos retornam aos fornecedores, seja por não terem sido consumidos ou após a venda. De acordo com Leite (2009), podemos categorizá-los em três grandes grupos.

O primeiro deles se dá por motivos comerciais, que têm erros de expedição, estoques parados, consignação, sazonalidade, lançamento de novos modelos, entre outros diversos fatores. Também pode-se falar do grupo daqueles produtos defeituosos, em que a companhia garante o conserto da peça ou troca. Bem como existe o grupo dos produtos com prazo de validade vencida.

Lacerda (2002) enfatiza a importância que a logística reversa tem nos processos produtivos da empresa. Segundo ele, os investimentos nestas práticas têm gerado retornos positivos, mas para garanti-los, deve-se ter organizado alguns fatores, como:

1. Identificação correta das circunstâncias dos materiais que retornam à empresa para que seja possível seguir o fluxo reverso, caracterizado pela revenda, recondição, reciclagem ou o próprio descarte.
2. Padronização e mapeamento de processos, possibilitando continuidade à logística reversa. Ela não pode ser um acontecimento raro. Os procedimentos devem ser formalizados para que se tenha garantido o controle e as melhorias.
3. Planejamento de uma rede logística: é necessário planejar a infraestrutura do processo logístico reverso para adequar-se ao fluxo de entrada de materiais e saída destes.
4. Estabelecimento de relações entre clientes e fornecedores: o processo deve ser vantajoso para ambas as partes.

Segundo Brito et al (2005) apud, os procedimentos e recursos colocados à disposição para realização das operações de transporte, estocagem e armazenamento dos produtos das empresas, está diretamente relacionado ao nível de organização do fluxo logístico, bem como o controle de estoques, dos sistemas de informação, dentre outros pontos (BOWERSOX e CLOSS 2001; BALLOU, 2001, CHRISTOPHER, 1999).

O quadro 1 abaixo, extraído de Brito et al (2005), representa uma matriz de estruturação de canal reverso e destaca pontos estratégicos para que seja elaborado um planejamento com os procedimentos adequados de retorno do produto. Os autores do quadro sugerem que os pontos abordados sejam utilizados para medição do nível de organização dos canais reversos de empresas em diferentes setores empresariais e para retorno de produtos.

Quadro 1: Pontos estratégicos para elaboração de procedimentos para retorno do produto ao ciclo industrial.

<p>PROCEDIMENTOS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> – Procedimentos de retorno definidos – Controle do recebimento de retornos – Classificação e quantificação do retorno – Codificação dos retornos por controles – Procedimentos de consolidação do retorno – Procedimentos de seleção e destino definidos 	<p>ARMAZENAGEM E RECURSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> – Áreas específicas destinadas ao retorno – Áreas específicas destinadas à remanufatura – Controle dos custos de armazenagem do retorno – Pessoal dedicado ao retorno – Equipamentos dedicados ao retorno – Sistemas de informação dedicados ao retorno
<p>TRANSPORTE</p> <ul style="list-style-type: none"> – Meios e veículos definidos – Frequência e trajeto de coleta definidos – Acondicionamento definido do retorno – Prioridade do retorno – Controle de custos de transportes do retorno 	<p>REVALORIZAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> – Motiva o tratamento do retorno – Proporciona ganho de imagem – Proporciona recuperação de valor – Custo e receita conhecidos – Mercados secundários definidos
<p>CONTRATOS</p> <ul style="list-style-type: none"> – Contratos de retorno junto à cadeia – Contratação de terceiros contratados para revalorização – Fluxo de pagamentos e ressarcimentos 	<p>FLUXO DE INFORMAÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sistema de informações para o retorno – Operações informatizadas – Informações alimentam outras áreas

Fonte: Brito et al (2005).

Compreendendo a logística reversa a partir dos conceitos de Carvalho (2005), Leite (2009) deve-se ficar claro que as suas principais vertentes envolvem, simultaneamente diversas áreas: fornecedores de matéria prima, os produtores, os centros de distribuição e os consumidores. Estas ações estão interligadas, envolvendo desde o fornecimento do produto bruto (matéria prima), utilizado pelas indústrias para a fabricação de diferentes mercadorias, produzidas conforme as necessidades e perspectivas do mercado consumidor. Em seguida vem a distribuição e o armazenamento dos produtos, que na sequência são colocados à disposição dos consumidores.

Leite (2005) esclarece também que é possível dividir a logística reversa em duas principais etapas: pós-venda e pós-consumo. Para o autor, a logística reversa de pós-venda, tem como objetivo equilibrar e operacionalizar o fluxo físico e das informações logísticas relativas aos bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso que por diferentes motivos retornam às cadeias de distribuição direta. Estas se constituem de uma parte dos canais reversos pelo qual flui este produto. Busca-se, com isso, agregar valor aos produtos logísticos que serão devolvidos aos fabricantes ou fornecedores.

Para o autor, os canais de pós-venda, em sua maioria envolvem as indústrias e os revendedores. São relações que em sua maioria não envolvem os consumidores, os próprios revendedores devolvem às fabricas produtos com defeitos, que se tornaram obsoletos ou que não atenderam os objetivos pretendidos. De algum modo estes produtos devem retornar ao seu ponto de origem para serem descartados de forma adequada.

Na prática, percebe-se que a logística reversa de pós-venda, envolvendo também os consumidores, como nos relacionamentos comerciais *on-line*, ainda apresenta inúmeras deficiências, existem lacunas no meio do processo, faltam canais, infraestrutura e principalmente confiabilidade, quase sempre as relações entre fábricas e consumidores não se concretizam, satisfazendo amplamente as necessidades dos compradores.

Quanto à logística reversa de pós-consumo, o tema principal desse estudo, compreende um amplo processo que operacionaliza o fluxo físico dos bens de consumo descartados em seu final útil, podendo ser transformados em outros produtos. É o processo de reciclagem para reaproveitamento de produtos junto aos consumidores e o seu envio às indústrias. É um processo complexo, que se desenvolve lentamente ou de forma esfacelada, pois depende da postura da população, que infelizmente se encontra historicamente associada ao elevado consumismo e desperdício, uma população imediatista e um tanto quanto alienada quanto aos prejuízos da deposição dos resíduos que agridem diretamente a natureza.

Conforme Leite (2005), pode-se colocar a logística reversa de pós-consumo em três subsistemas: o de reuso, quando o produto volta para o consumidor, com o mesmo uso original, mas rotulado como bem usado; o de remanufatura, quando o produto tem suas partes defeituosas substituídas, e por fim, o de reciclagem, na qual as partes do produto são descartadas e utilizadas como matéria-prima para a fabricação de novos produtos.

Segundo alguns autores, como Liva et al (2003), existem três tipos de Logística Reversa, a de pós-venda, de pós-consumo e logística reversa de embalagens, descritos abaixo:

A Logística Reversa de pós-venda descreve o fluxo logístico relacionados a bens de pós-venda, com ou sem uso que, por algum motivo, são devolvidos. Seja por erros no processamento de pedidos, defeitos de fabricação (garantia), avarias causadas pelo transporte, mercadorias em consignação. São produtos que podem ser devolvidos ao ciclo de negócios, para que sejam agregados valor comercial, ou para que possam ser reciclados, ou ainda reaproveitados de alguma forma.

A Logística Reversa de pós-consumo, corresponde ao fluxo físico de bens de consumo ou resíduos industriais descartados pela sociedade e indústrias, com sua vida útil próxima do fim ou produtos usados com capacidade de reutilização no ciclo produtivo ou de negócios. Esses produtos de pós-consumo podem ser originados de bens duráveis ou descartáveis, que sofrem reuso. Após o desmanche do produto, componentes poderão ser reaproveitados, remanufaturados ou reciclados. Caso, nenhuma dessas possibilidades atenda, os produtos deverão ter a correta destinação final em aterros sanitários, lixões ou serem incinerados.

Logística reversa de embalagem também pode ser interpretada a partir dos conceitos de logística reversa de pós-consumo ou pós-venda. Devido à crescente distribuição a ambientes de mercado cada vez mais distantes, observa-se um aumento com gastos de embalagens. Variando-se o tipo do produto e sua distribuição, são utilizadas embalagens primárias, secundárias, terciárias, quaternárias ou até mesmo de quinto nível (a unidade vendida é o container). Com esta realidade, as empresas têm optado por usarem embalagens retornáveis ou reutilizáveis, visto o grande aumento anual de resíduos prejudiciais ao meio ambiente.

Tanto a coleta seletiva como a reciclagem são atividades recentes, pois no passado, os resíduos não representavam nenhum tipo de perigo, nem para o homem, e muito menos para o meio ambiente. A preocupação começou com o aumento populacional, a formação de grandes centros urbanos e mais especificamente o avanço e a especialização dos meios produtivos, como o tecnológico. Estes fatores incentivaram ondas de consumismos, aumentando sumariamente a quantidade de materiais descartados, causando um grande desconforto na população e ao meio ambiente.

Neste contexto geral, para minimizar os impactos provocados pelos excessos de resíduos, o reaproveitamento de muitos materiais foi uma das medidas tomadas, no entanto, estas ações, infelizmente, não se desenvolvem na mesma velocidade do que a produção dos resíduos, daí a impressão de que o processo não emplacou.

Deve-se entender que a coleta seletiva é uma das estratégias do sistema de limpeza urbana. Compreende a coleta, de forma diferenciada dos produtos que não apresentam características de reuso. A primeira parte da coleta seletiva destacada neste estudo, cabe aos agricultores e empresas produtoras de defensivos, que devem realizar a tríplex lavagem ou lavagem sob pressão nas embalagens que são passíveis de limpeza, perfurar, invalidando os vasilhames e a segunda parte do processo, cabe aos órgãos públicos ou centrais de recolhimento coletar, encaminhando-os para as instituições que iniciam todo o processo de aproveitamento, transformação ou descarte (incineração).

Percebe-se em Martins (2009) e em Del Chiaro (2015), que mesmo existindo diversos conceitos de reciclagem, o principal deles é o que denomina qualquer processo que busca transformar um tipo de produto já utilizado em matéria-prima a fim de que se forme um novo produto. Estes autores evidenciam que reciclar é importante para diminuir os materiais jogados no ambiente, evitando-se com isso a poluição do ar, da terra e da água, minimizando problemas com vetores e doenças associadas aos resíduos. Para as indústrias, são importantes economicamente, pois diminuem os custos de produção e preservam em muitos aspectos as reservas de matérias primas naturais.

Abordando o tema principal deste estudo, citando Spadotto et al (2004), os agrotóxicos constituem-se de moléculas sintetizadas, com finalidade de dominar certas reações bioquímicas de insetos, micro-organismos, animais ou plantas que se queira controlar ou eliminar numa cultura agrícola. Portanto, a utilização de defensivos, tende a controlar pragas e doenças, como forma de ampliar o potencial produtivo das lavouras (RÜEGG et al., 1991).

Apesar da capacidade que o agrotóxico tem de aumentar o potencial das lavouras, proporcionalmente, eles trazem riscos de intoxicação animal e ambiental, além da geração de resíduos sólidos com o descarte das suas embalagens (COMETTI, 2009).

Quanto aos riscos que as embalagens de agrotóxico, se mal descartadas, podem trazer para o meio ambiente, o maior deles é a produção de percolados, que se caracteriza pela lixiviação de água das chuvas e da existência de bactérias nos resíduos sólidos, que possuem enzimas capazes de dissolver a matéria orgânica possibilitando o escoamento deste líquido contaminante aos solos, águas superficiais ou lençóis freáticos (BERTAZZOLI & PELEGRINI, 2002; MARNIE et al., 2005).

A Norma Brasileira 100042 (NBR), caracteriza estas embalagens de defensivos agrícolas como resíduos perigosos, devido à sua toxicidade e contaminação. Conforme esta NBR, os resíduos perigosos apresentam elevada periculosidade à saúde humana ou de outros organismos vivos e que apresente pelo menos uma das categorias de letalidade, não degradabilidade ou efeitos cumulativos diversos, ou ainda, por inflamabilidade; reatividade; corrosividade; patogenicidade; e/ou toxicidade (ABNT, 2004).

As Embalagens Vazias de Agrotóxico (EVA) possuem essa rotulação pois, se não sofrerem descontaminação adequada (tríplice lavagem ou lavagem sob pressão) possuem resíduos do princípio ativo e ingredientes da formulação do agrotóxico, que, de acordo com PELISSARI (1999, apud COMETTI, 2009), correspondem em média a 0,03% do conteúdo inicial do vasilhame. Grazzi e Secco (2002) afirmam que as embalagens podem causar contaminações, assim como os agrotóxicos.

3. DESTINAÇÃO DE EMBALGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS E A POLÍTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Os agrotóxicos são compostos químicos, biológicos ou físicos, usados no agronegócio, na pecuária e até mesmo no ambiente doméstico. Dentre as diferentes categorias, aqueles que são mais conhecidos, podemos descrever os pesticidas e inseticidas, que combatem os

insetos; nematicidas, que combatem nematoides; herbicidas que combatem as ervas não desejadas na lavoura, fungicidas; bactericidas e; acaricidas (Braibante e Zappe, 2011).

O consumo exacerbado da população, bem como a preocupação com a preservação do meio ambiente, tornaram-se questões relevantes para a sociedade e governo. Com isto, medidas públicas fizeram-se necessárias para controle e garantia dos recursos naturais. Tais medidas devem ser tomadas ou seguidas tanto pela população, quanto principalmente, pelas empresas públicas e privadas, que são as maiores responsáveis pelo esgotamento de recursos e poluição dos que ainda restam.

Quando sancionada a Lei nº 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a intenção do governo era de que até 2015, 20% do lixo produzido deveria ser reciclado no Brasil. O quadro 2 mostra a quantidade de embalagens vazias de agrotóxico recolhidas no ano de 2017, até o mês de setembro no Brasil.

Professora, substituí o quadro 2:

Quadro 2: EVA recolhidas em 2017, em 20 estados brasileiros, até setembro (em kg)

Estado	Embalagens Lavadas	Embalagens Não Lavadas	Total Geral	%
MT	7.808.186	565.589	8.370.775	23,5
PR	4.227.171	506.195	4.733.366	13,3
SP	3.227.935	492.598	3.720.533	10,5
GO	3.039.920	378.953	3.418.873	9,6
RS	2.965.218	439.396	3.404.614	9,6
MG	2.646.325	392.372	3.038.697	8,5
MS	2.748.772	170.459	2.919.231	8,2
BA	2.345.452	131.539	2.476.991	7,0
MA	673.718	74.028	747.746	2,1
SC	472.070	100.953	573.023	1,6
TO	515.110	53.516	568.626	1,6
PI	445.775	29.794	475.569	1,3
RO	307.310	33.680	340.990	1,0
PE	235.614	26.140	261.754	0,7
ES	167.153	46.690	213.843	0,6
PA	138.931	11.780	150.711	0,4
AL	73.119	9.400	82.519	0,2
SE	30.000	-	30.000	0,1
RN	28.100	-	28.100	0,1
AM	-	9.980	9.980	0,0
Total	32.092.879	3.473.062	35.565.941	100

Fonte: inpEV (2017)

A PNRS institui que as ações devem ser compartilhadas pelos geradores de resíduos, que são os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, cidadãos e titulares de serviço de manejo dos resíduos sólidos urbanos, utilizando-se da Logística Reversa dos resíduos e embalagens de pré e pós-consumo (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

No que tange embalagens utilizadas para acondicionar os agroquímicos, pode-se dizer que existem 3 tipos, conforme quadro a seguir:

Quadro 3: Matérias-primas, composição e destinação das embalagens de agroquímicos

TIPO	COMPOSIÇÃO	DESTINAÇÃO
Metal	Aço Folha de flandres Alumínio	Tarugos de aço Vergalhões Alumínio reciclado
Plástico	Polietileno de alta densidade (PEAD) Polietileno co-extrudado multicamada (COEX) Polietileno tereftalato (PET)	Conduites Conduites Fios para escova e carpetes
Fibrolata	Aparas de madeira	Incineração
Papelão	Celulose	Incineração
Papel Multifoliado	Celulose	Incineração
Cartolina	Celulose	Incineração
Plástico	Polietileno de baixa densidade (PEBD) Papel + plástico metalizado	Incineração Incineração
Mista	Papel + alumínio Plastificado Papel plastificado	Alumínio Reciclagem Incineração

Fonte: PEROSSO, B. G. et al, apud MACÊDO (2002).

Quanto às propriedades mecânicas dos tipos de embalagem:

- Embalagens rígidas não laváveis são aquelas que acondicionam produtos que não utilizam água como meio de pulverização (embalagens de produtos para tratamento de sementes, Ultra Baixo Volume, UVB ou formulações oleosas. Esse tipo de embalagem tem como destinação final, a incineração;
- Embalagens rígidas laváveis: conforme a norma técnica, NBR-13.968, são invólucros compostos por plástico, metais que acondicionam defensivos agrícolas em sua forma líquida, que serão diluídos em água, para estas embalagens, a destinação pode ser feita através da tríplex lavagem ou lavagem sob pressão, explicados a seguir.
- Embalagens flexíveis: sacos de papel ou de plástico, metalizados, mistos ou de outro material flexível, sendo estas todas laváveis.

Conforme quadros 4 e 5 dispostos abaixo, pode-se perceber que, independentemente de suas composições, a maioria delas devem ter como destinação final a queima ou incineração devido à toxicidade das substâncias que elas acondicionam. Apenas o vasilhame plastificado pode ser reciclado e a embalagem composta de papel e alumínio, permite retornar o alumínio para o ciclo produtivo.

Em relação às embalagens rígidas laváveis, a tríplice lavagem é um processo relevante para redução, remoção de resíduos ou acúmulo de produto em partes por milhão do interior da embalagem. Deve ser realizado logo após o uso completo da substância.

Mesmo quando as embalagens são esvaziadas, há uma certa retenção de agrotóxico, aproximadamente 0,3%, dependendo da área, formato do vasilhame ou formulação do produto (PELISSARI, 1999)

Segundo o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV, 2012), a tríplice lavagem pode ser realizada de forma manual ou mecânica. Constitui em esvaziar completamente o vasilhame, despejando-se qualquer conteúdo remanescente no tanque do pulverizador; adiciona-se $\frac{1}{4}$ de água limpa e agitar por 30 segundos. Depois deste processo, o líquido é despejado no tanque do pulverizador e o procedimento é repetido por mais duas vezes.

Figura 2: Processo de Tríplice Lavagem



Fonte: inpEV (2006).

Outro método para limpeza de vasilhames, segundo inpEV (2006) é a lavagem sob pressão que somente pode ser realizada utilizando-se de um sistema integrado ao pulverizador, em que a bomba da máquina capta a água limpa de um tanque extra e gera uma pressão para o bico de lavagem.

Os passos a serem seguidos são:

- Esvaziar a embalagem e, posteriormente, encaixa-la no funil instalado no pulverizador;

- Acionar o mecanismo para liberação do jato de água limpa.
- Apontar o jato de água para todas as paredes internas do vasilhame por 30 segundos;
- Transpor a água da lavagem para o tanque do pulverizador;
- Perfurar o fundo da embalagem, inutilizando-a

Figura 3: Processo de Lavagem Sob Pressão



Fonte: inpEV (2006).

Como apresentado, a logística reversa das embalagens vazias de agrotóxico é uma questão extremamente importante, porém, diante do exposto, pode-se observar um contraponto em relação ao cuidado com o meio ambiente: a quantidade de água utilizada nos processos de lavagem dos vasilhames.

4. METODOLOGIA

O trabalho tem como objetivo analisar e compreender a forma como os produtores, empresas e revendas de Holambra-SP destinam as embalagens contaminadas com agrotóxico e realizam seu processo de logística reversa. Para alcançá-lo, utilizou-se de uma abordagem qualitativa e descritiva, com levantamento bibliográfico e documental, além da realização de um estudo de caso.

Com a pesquisa descritiva, aplicam-se o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do tema proposto, sem a interferência ou influência do pesquisador (BARROS e LEHFELD, 2007).

Este trabalho também propõe o esclarecimento sobre determinado assunto, sem a intenção de quantificar valores ou acontecimentos, mas sim de qualificá-los e, por isso, pode

ser caracterizado como uma pesquisa qualitativa e não quantitativa (RICHARDSON, 1985; GIL, 1991).

O instrumento de pesquisa utilizado foi a entrevista estruturada, realizada pessoalmente, em abril de 2018 e aplicada ao responsável pelo Posto de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas na cidade de Holambra-SP. Elaborou-se um roteiro contendo 15 perguntas dissertativas a fim de garantir melhor entendimento sobre o trabalho desenvolvido pelo ponto de coleta e o motivo da existência deste. As perguntas foram baseadas no processo logístico de recebimento e destinação das embalagens e em como este processo se estabelece, bem como o envolvimento das empresas privadas e o não envolvimento de órgãos públicos neste processo.

5. ESTUDO DE CASO

Como citado no tópico um, a cidade de Holambra recebe forte influência holandesa, uma vez que é uma colônia reconhecida pela Holanda, com vários habitantes que são holandeses, advindos do país fugindo das mazelas que a Segunda Guerra Mundial trouxe para a Europa. Tal influência resultou num grande número de produtores de flor na cidade, além desta abrigar empresas agrícolas, voltadas para pesquisa e desenvolvimento, que realizam ensaios utilizando bastante agrotóxico.

Conforme descrito na metodologia, utilizou-se de uma entrevista estruturada para entendimento do processo reverso de embalagens vazias em uma cidade do interior do estado de São Paulo.

O entrevistado (Rogerio Loma) é o único responsável por todo o processo (recebimento, separação, manutenção e destinação final) dos pontos de coleta da cidade de Holambra-SP e Valinhos, no interior do estado de São Paulo, portanto as maneiras de se conduzir o retorno das embalagens são bem semelhantes, variando apenas a quantidade de embalagem recolhida.

Conforme relato na entrevista, os pontos chave do processo reverso da cidade em questão são o ponto de coleta de Holambra e a central, situada em Casa Branca-SP.

Quadro 6: Diferenças e características de Ponto de Coleta x Central

Ponto de Coleta	Central
Licenciamento prévio, previsto pela Resolução 465 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente)	Licenciamento prévio, previsto pela Resolução 465 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente)
Área mínima: 80m ²	Área mínima: 160m ²
Gerido por associação de distribuidores ou cooperativas	Gerido por associação de distribuidores ou cooperativas
Serviços realizados: <ul style="list-style-type: none"> • Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas (agricultores e estabelecimentos comerciais licenciados – revenda); • Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas; • Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens pelos agricultores; • Encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento. 	Serviços realizados: <ul style="list-style-type: none"> • Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas (de agricultores, dos postos de coleta e dos estabelecimentos comerciais licenciados); • Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas; • Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens por tipo – Coex*, Pead Mono**, metálica e papelão); • Compactação das embalagens por tipo de material. Emissão da ordem de coleta para que o inpEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).

Fonte: inpEV (2018).

*Coex – extrusão em multicamadas. Identificada na embalagem como 7 – outros.

**Pead Mono (Polietileno de Alta Densidade) – É a segunda resina mais reciclada do mundo. Caracteriza-se pela alta resistência a impactos e a agentes químicos. É identificada pelas siglas HDPE (*High Density Polyethylene*), PE (Polietileno) ou Pead e pelo número 2 na embalagem.

O ponto de coleta da cidade de Holambra, parte integrante da Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo (ADIAESP), foi criado em 2004 a partir da necessidade dos produtores e revendas em devolver, as embalagens de defensivos agrícolas. De acordo com o entrevistado, três revendas de insumos se juntaram ao então prefeito da cidade à época e ao inpEV (Instituto Nacional de Processamentos de Embalagens Vazias), uma associação privada, sem fins lucrativos. A intenção era destinar, de maneira menos agressiva os vasilhames vazios, pois, a maioria dos produtores os queimavam ou enterravam.

Segundo o entrevistado, esta iniciativa foi totalmente privada e segue sem nenhum apoio financeiro ou incentivo governamental.

Devido a esta falta de fomento do governo, existem poucos pontos de coleta e centrais pelo país, por isso, o ponto de coleta da cidade citada atende cerca de 150 produtores e revendas dos estados de Minas Gerais e São Paulo, advindos de Andradadas-MG, Holambra-SP-SP, Amparo-SP, Serra Negra-SP, Mogi Mirim-SP, Jaguariúna-SP, Campinas-SP e Artur Nogueira-SP.

A participação do inpEV no processo reverso da cidade de Holambra-SP é garantir um caminhão (terceirizado) para buscar as embalagens vazias no ponto de coleta da cidade e enviar à central, situada em Casa Branca-SP, distante 106km.

O inpEV surgiu em 14 de dezembro de 2001, através da união de sete entidades representativas do setor agrícola e vinte e sete fabricantes, com a intenção de se propor um estudo do fluxo dos vasilhames e embalagens vazias de agrotóxico no Brasil. A entidade está sediada em São Paulo - SP e atua como núcleo de inteligência da operacionalização da logística reversa das embalagens em todo o Brasil (inpEV, 2018).

O entrevistado relatou algumas dificuldades enfrentadas por ele, como responsável pelo ponto de coleta, como exemplo o fato de o ponto de Holambra ter ficado sem licença para operação (prevista e fiscalizada pelo Conama) por 4 meses, o recolhimento das embalagens vazias não estava sendo feito pela central, pois o ponto de coleta ficou inoperante, o que dificultou o acondicionamento dos recipientes nos respectivos pontos de coleta do estado. Por causa disto, os produtores tiveram que entregar as embalagens diretamente em uma outra central licenciada, em Piracicaba-SP, uma das maiores do país.

Diferentemente do descrito no quadro 6, o ponto de coleta de Holambra-SP somente recebe recipientes que já passaram pela tríplice lavagem ou lavagem sob pressão (procedimento feito dentro da propriedade dos agricultores). Mensalmente são 4 toneladas de embalagens laváveis e 2 toneladas de recipientes não laváveis. O ponto de Holambra-SP também recebe embalagens de fertilizantes e as caixas onde as embalagens de agrotóxicos vêm acondicionadas no momento da compra, que também devem ser inutilizadas, apesar de não ser obrigatória a devolução destas em pontos de coleta.

De acordo com o Rogerio, nos últimos 5 anos, houve um aumento do volume recebido de vasilhames vazios. “Não sei se os produtores estão utilizando mais agrotóxico ou se estão mais conscientes em se desfazer corretamente das embalagens contaminadas”, alega o entrevistado.

As embalagens mais recebidas são os galões laváveis. Rogerio destaca que eles não recebem embalagens com restos de produto, mas que num futuro próximo poderão receber embalagens com produtos vencidos – apenas para armazenamento, sem incineração no ponto de coleta.

Perguntou-se ainda, quais as tecnologias utilizadas pela central no processo de recolhimento e destinação final das embalagens e, segundo Rogerio, o processo é bem simples: as embalagens só são recebidas, ou seja, o ponto de coleta não dispõe de nenhum veículo para recolha. Os produtores, revendas e empresas agrícolas são os responsáveis por levar os vasilhames. O acondicionamento é feito em um barracão, com piso impermeável e caixas de contenção e a separação é manual, feita pelo próprio Rogerio, sem nenhuma ajuda de terceiros, pois é o único colaborador do ponto de coleta.

Tal separação, feita em bags, utiliza-se de dois critérios: por volume de cada embalagem, ou seja, bags de 1L, de 5L, 10L e, assim sucessivamente, e por característica: laváveis e não laváveis.

Dentro de cada bag cabem:

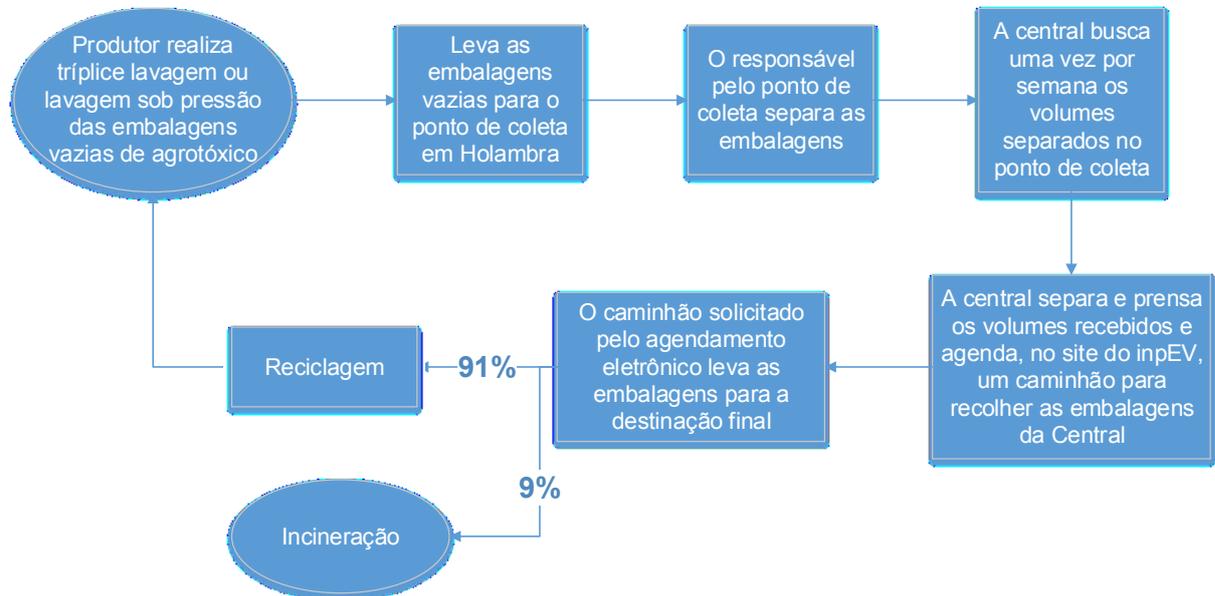
- 450 unidades de 1L ou;
- 106 unidades de 5L ou;
- 75 unidades de 10L ou;
- 25 unidades de 20L.
- As de 50 ou 200L vão fora dos bags.

Ainda em relação ao processo de recolhimento e destinação, o entrevistado informou que a central (da cidade de Casa Branca-SP), terceiriza o processo logístico, sendo ele recolhido em Holambra-SP toda segunda-feira, ou seja, o Rogerio tem uma semana para receber e separar todos os vasilhames para enviá-los à central.

O ponto da cidade de Holambra-SP despacha 1 caminhão terceirizado pela Central de Casa Branca-SP por semana, acondicionando 1500 kg. Depois que a central recebe todo esse volume, eles conseguem prensá-lo em até 2 dias. Após este processo de prensagem, o inpEV passa para recolher. O entrevistado estipula 15 dias desde o recebimento do ponto de coleta até o recolhimento feito pelo inpEV, mas alega que poderia ser feito em menos tempo.

Sobre a segurança do trabalho desenvolvido, Rogerio informa que utiliza EPIs (calça, blusa, bota, luvas e máscara) para o manejo e que recebeu sim treinamento do inpEV para desempenhar todas estas funções, mas que o próprio instituto não renova este treinamento. O entrevistado tem que ir até Mogi Mirim, com os custos sendo arcados pela ADIAESP.

Fluxograma: Processo de logística reversa dos vasilhames vazios na cidade de Holambra-SP



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da pesquisa (2018).

Das matérias recolhidas nos pontos de coleta e centrais de todo o Brasil, resultam mais de 30 itens, que são previamente aprovados pelo inpEV antes de serem vendidos, em sua maioria, como matérias-primas às indústrias. De acordo com inpEV (2018), sua usabilidade pode ser distribuída em:

- Objetos para construção civil: dutos corrugados e tubos para esgoto;
- Artefatos para indústria automotiva e de transportes: caixa para bateria, dormentes ferroviários e postes de sinalização;
- Objetos para indústria energética, como cruzetas para postes;
- Moldes em papelão para proteção industrial e de móveis;
- Novas embalagens e tampas para defensivos agrícolas, a Ecoplástica Triex e a Ecocap.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo alcançado, pode-se compreender e aprender a forma como os agentes envolvidos no processo reverso, na cidade de Holambra, se organizam para garantir a correta destinação das embalagens contaminadas com defensivos.

Relacionando os resultados capturados com a figura 1 do artigo por exemplo, é possível contextualizar o trabalho realizado pelo entrevistado, Rogerio Loma, que é responsável por receber o material coletado, separar os vasilhames a partir de seus respectivos tamanhos, embala-los e encaminha-los à central em Casa Branca-SP. Posteriormente esta central recondiciona, compactando o material coletado por Rogerio e destina para o reuso, reciclagem ou descarte (incineração).

Segundo o inpEV (2017), das embalagens de agrotóxico adquiridas pelos produtores ou empresas agrícolas, 94% são recolhidas. Até julho de 2018, já foram recolhidas 486.247 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas, desde que o Instituto surgiu, em 2001. Sendo que, deste total recolhido, 91% é reciclado, retornando ao ciclo produtivo e apenas 9% é incinerado.

Ainda, segundo o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, pode-se apresentar uma ecoeficiência do sistema de logística reversa desenvolvido no Brasil. De 2002 a 2017:

- Economizou-se energia suficiente para abastecer 2,5 milhões de casas durante um ano;
- Evitou-se o correspondente à geração média de resíduos de uma cidade de 500 mil habitantes durante 11 anos;
- Evitou-se emissão de 625.000 toneladas de CO₂ e;
- 1,4 milhão de barris de petróleo deixaram de ser consumidos.

Retomando-se a Lei nº 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos no país com o envolvimento do próprio governo, que foi quem a institui, notou-se neste estudo nenhum envolvimento do governo brasileiro na operação, visto que toda a iniciativa e manutenção do processo reverso das embalagens é operado por empresas privadas e o inpEV.

Esta falta de fomento governamental abre espaço para falhas ou dificuldades nos controles, por exemplo o número de funcionários por ponto de coleta. O fato de ter apenas um, pode gerar sobrecarga do colaborador, faz com que o ponto abra para a população apenas uma vez durante a semana, e comprometa a realização da separação e carregamento do caminhão.

Ainda, abre espaço para uma discussão relevante quanto à quantidade de água utilizada, por exemplo, no processo de tríplex lavagem, em que adiciona-se ¼ de água limpa dentro do vasilhame, por três vezes. Essa água não pode ser reutilizada, visto que está contaminada com elementos tóxicos e nocivos à saúde.

Para que o objetivo da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, implantada pelo Ministério do Meio Ambiente, de prevenção e redução dos principais problemas causados pelo manejo ou descarte inadequado dos resíduos de defensivos agrícolas, seja alcançado, é nítido que faz-se necessário participação efetiva do governo, incentivando, fiscalizando e, sobretudo, proporcionando que a melhor forma de execução da logística reversa deste segmento seja realizado.

Também para abranger melhor o assunto e possibilitar enriquecimento no processo de logística reversa das embalagens, sugere-se um possível trabalho com os produtores de outros estados, visto que a cultura que prevalece na cidade de Holambra é a europeia, bem diferente e, relativamente mais evoluída em questões de reutilização, reciclagem e destinação de verbas. Tal estudo poderá apresentar outras dificuldades enfrentadas pelas outras culturas.

7. REFERÊNCIAS

AGUIAR, A.; PHILIPPI Jr. **Reciclagem de Plásticos de Resíduos Sólidos Domésticos: problemas e soluções**. São Paulo: FSP/ USP, 1998.

ALENCAR, Mariléia Muniz Mendes. **Reciclagem de lixo numa escola pública do município de Salvador**. 2005. Disponível em: <www.gepexsul.unisul.br/extensao/2012/amb.3.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2018.

ALMEIDA, M. F. L. de. **Sustentabilidade corporativa, inovação tecnológica e planejamento adaptativo: dos princípios à ação**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2006.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 10.004 – **Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004

BARROS, Aidil J. da S.; LEHFELD, Neide Aparecida de S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007

BERTAZZOLI, R.; PELEGRINI, R. **Descoloração e degradação de poluentes orgânicos em soluções aquosas através do processo fotoeletroquímico**. Química Nova, v.25, n. 3, p. 477-482, 2002.

BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; ZAPPE, Janessa Aline. **A Química dos Agrotóxicos**. 2011. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Logística Reversa. Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Diário Oficial, Brasília, DF, ago. 2010.

BRITO, Eliane Z., LEITE, Paulo R. et al.. **Determinantes da estruturação dos canais reversos: o papel dos ganhos econômicos e de imagem corporativa**. Brasília, Congresso ENANPAD 2005

CARVALHO, J. M. C. Logística. 3. Ed. Lisboa: Edição Sílabo, 2005.

CEMPRE (Brasil). Associação Sem Fins Lucrativos (Org.). **Coleta seletiva ainda é um desafio para o país**. 2016. Disponível em: <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/70/coleta-seletiva-ainda-e-um-desafio-para-o-pais--aponta-ciclosoft-2016>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

COMETTI, José Luís Said. **Logística reversa das embalagens de agrotóxico no Brasil: um caminho sustentável?** 2009. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento Sustentável, Política e Gestão Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/Dissertacao_Jose_Luis_Cometti.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2017.

DEL CHIARO, Waldir. **Você sabe qual a diferença entre reciclar e reutilizar?** (2015). Disponível: <http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/voce-sabe-qual-a-diferenca-entre-reciclar-e-reutilizar>. Acesso em: 22 fev. 2017.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1993.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2004.

FRIZONI, Matheus de Moraes. **Logística**. Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG (2010). Campos de Frutal. Disponível: www.administradores.com.br/artigos/marketing/o-que-e-logistica 48189. Acesso em 25 fev. 2017.

GARCIA, Manuel Garcia. **Logística reversa: uma alternativa para reduzir custos e criar valor**. XIII SIMPEP, Bauru, SP, nov. 2006. Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1146.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991

GONÇALVES, Adriana Mara Paiva de Matos. **Logística Reversa Redução de Custos e Estratégias Competitivas**. 2011. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/logistica-reversa-reducao-decustos-e-estrategias-competitivas/51093/>>. Acesso em: 15. fev. 2017.

GRAZZI, T.; SECCO, P. E. (Coord.) **O que fazer com as embalagens dos agrotóxicos?** São Paulo: Projeto 3, 2002

GUARNIERI, Patricia. **Logística Reversa e os Impactos da PNRS**. Portal Direito Ambiental. Disponível em: <http://direitoambiental.jimdo.com/ambiente-emrevista/publicações-científicas/>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

INPEV (Brasil). Entidade Sem Fins Lucrativos. **Logística Reversa**. 2017. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/inpev/quem-somos/linha-tempo/>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

LACERDA, Leonardo. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Mai. 2009. Disponível em: http://www.sargas.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=78&Itemid=29>. Acesso em: 15 fev. 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M de A. **Fundamentos a Metodologia Científica**. 4. ed. ver e ampl. (português). São Paulo: Atlas, 2001.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

_____. **Logística Reversa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Revista Tecnológica. São Paulo, p. 90-92, set. 2010. Disponível em:

http://www.tecnologistica.com.br/tipo_revista/multimodalismo-carne-descobre-asvantagens-da-ferrovia/>. Acesso em: 15 fev. 2017.

_____. **Canais de Distribuição Reversos**. Revista Tecnológica, São Paulo, Janeiro/2000.

LIVA, P.B.G. et al. **Logística Reversa**. In: Gestão e Tecnologia Industrial. IETEC, 2003

MACHADO, A. G. B. **A importância da reciclagem e da reutilização**. Disponível: [www.portalresiduos.com/reutilização-de-residuos-solidos](http://www.portalresiduos.com/reutilizacao-de-residuos-solidos) (2017) Acesso em 02. mar 2017.

MARTINS, D. **O lixo eletrônico e a sustentabilidade da reciclagem**. Farol Comunitário (site), 1 de abril de 2009. Disponível em http://www.farolcomunitario.com.br/artigo_dalton_martins_000_0001.htm.> Acesso em 20 fev. 2017.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

MATERA, R. R. T. (2012) **O desafio logístico na implantação de um aeroporto indústria no Brasil**. Journal of Transport Literature, vol. 6, n. 4, pp. 190-214.

MENDES, Arnaldo; JUNIOR, et al. **Logística Reversa de Embalagens de Produtos Agrotóxicos**. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso Técnico em Logística, Centro Tecnológico, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Palmital, 2012. Disponível em: <http://www.etecpalmital.com.br/biblioteca/tcc/logistica/2012/arquivos/LOGISTICAR_EVERSADEEMBALAGENSDEPRODUTOSAGROTOXICOS.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2017.

MARNIE, L. W.; BITTON, G.; TOWNSEND, T. **Heavy metal binding capacity (HMBC) of municipal solid waste landfill leachates**. Chemosphere, v.60, n. 2, p. 206-215, 2005.

NHAN, A. N. N. P. **Logística reversa no Brasil: a visão dos especialistas**. Rio de Janeiro, CEFET/RJ, 2002

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

OLIVEIRA, César Augusto Dias de; COSTA, Sthéfane Cecília da Silva (2010). **O Lixo Agora é Problema de Todos**. Disponível em: <<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/assets/conteudo/uploads/responsabilidadecompartilhada.pdf>>. Acesso em: 01. mar 2017.

PELLISSARI, A. et al. **Tríplice lavagem e destinação das Embalagens de defensivos agrícolas: Programa Terra Limpa**. Londrina (PR): Seab/Andef, 1999. 23p.

PERES, Frederico et al. **Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos**. Ciênc. saúde coletiva, Dez 2005, vol.10, p.27-37. ISSN 1413-8123.

PEROSSO, Bruno G., VICENTE, Gabriel. **Destinação final de embalagens de agrotóxicos e seus possíveis impactos ambientais**, 2007, Barretos, pag.16. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Civil, Faculdades Unificadas da Fundação Educacional de Barretos, como requisito à obtenção do grau de Engenheiro Civil com ênfase em Ambiental. Disponível em: http://www.etcpalmital.com.br/_biblioteca/_tcc/_logistica/_2012/_arquivos/LOGISTICAREVERSADEEMBALAGENSDEPRODUTOSAGROTOXICOS.pdf. Acesso em 25 mar. 2018.

PIRES, Silvio R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos. Conceitos, estratégias, práticas e casos**. São Paulo, Atlas, 2004.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1985.

ROGERS, Dr. Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Dr. Ronald S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. 1998. 275 f. Tese (Doutorado) - Curso de Gerenciamento de Logística, Conselho Executivo de Logística Reversa, University Of Nevada, Reno – Estados Unidos, 1998. Cap. 3.

Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/imagens_intranet/files/logistica_reversa.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2017.

RÜEGG ET. AL., E. **Impacto dos Agrotóxicos sobre o Ambiente**. 2ª ed. São Paulo: 1991.

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, Mario Roberto dos. **A LOGÍSTICA REVERSA E A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL**. 2010. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/a_logistica_reversa_e_a_sustentabilidade_empresarial.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2018.

SPADOTTO, C. A.; GOMES, M. A. F.; LUCHINI, L. C.; ANDRÉA, M. de. **Monitoramento do risco ambiental de agrotóxicos: princípios e recomendações**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 29p

APÊNDICE A – Roteiro aplicado ao profissional responsável pelo Ponto de Coleta das Embalagens Vazias de Agrotóxico

1. Como foi criada essa central? A partir da iniciativa de que agente econômico ela surgiu (governo, produtores rurais, alguma entidade)?
 2. Você conhece a PNRS? Essa política influenciou na criação dessa central?
 3. Quantas empresas e/ou produtores rurais enviam suas embalagens para esta central?
 4. Qual o volume arrecadado mensalmente?
 5. Existe algum incentivo do governo para esta central?
- Existe alguma fiscalização por parte do governo sobre essa central?
6. Quem é responsável pela manutenção da central?
 7. Houve um aumento de volume recebido desde a implementação da PNRS?
 8. Além das embalagens de defensivos agrícolas, são recebidos outros tipos de embalagens? Quais?
 9. Qual tipo de embalagem é mais recolhido? Existe alguma embalagem de defensivo que a central não recolhe?
 10. A central realiza o processo de logística reversa?
 11. Quais as tecnologias utilizadas pela central no processo de recolhimento e destinação final das embalagens?
 12. Qual a estrutura necessária para recebimento das EVAs?
 13. As pessoas que manuseiam estas embalagens são treinadas para isso?
 14. As pessoas que manuseiam estas embalagens utilizam-se de proteção adequada para não se contaminar com o defensivo?
 15. Quais os principais problemas enfrentados dentro do processo de logística reversa pela central?

APÊNDICE B – Fotos do Ponto de Coleta de Holambra-SP-SP



