

## **Gerenciamento de Embalagens de Agrotóxico: Destinação final das embalagens vazias de agrotóxico para preservação do meio ambiente.**

Management of Agrochemical Packaging: Final destination of empty agrochemical packaging for preservation of the environment.

Wanderson Batista da Silva.

**RESUMO:** O uso de agrotóxicos no processo produtivo agropecuário resulta em alterações no meio ambiente e na saúde dos seres vivos. Os problemas gerados têm natureza complexa, envolvendo aspectos e modificações biossociais, políticos, econômicos e sócio-ambientais. O manuseio incorreto das embalagens de agrotóxicos utilizadas traz uma série de riscos por se tratarem de recipientes de diversos produtos químicos tóxicos que podem gerar grande contaminação dos solos, rios e mananciais, e a consequente poluição do meio ambiente, com impactos para a saúde humana. O presente trabalho tem como objetivo levantar dados relacionados à destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos para estudo e análise do gerenciamento dos resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária em função da nova lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 que define a Política Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. A metodologia utilizada foi a de revisão bibliográfica e pesquisa qualitativa descritiva por meio de dados estatísticos no Instituto Nacional Processamento de Embalagens Vazias (INPEV). A grande produção de grãos para suprir o mercado consumidor vem aumentando cada vez mais. Essa atividade, porém, geram vários tipos de resíduos sólidos, em especial as embalagens de agrotóxicos, cuja devolução é obrigatória por lei. Mas, hoje, a tendência é minimizar o uso de agrotóxicos sem eliminá-lo, buscando alternativas de uso mais sustentáveis. A principal questão que se coloca é a de sensibilizarmos a população, agricultores e os manipuladores que a embalagem de agrotóxico não é apenas um produto cuja imagem foi “cultivada” como objeto descartável e poluidor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agrotóxicos, meio ambiente, embalagens vazias.

**Abstract:** The use of agrochemicals in the agricultural production process results in changes in the environment and in the health of living beings. The problems generated have a complex nature, involving aspects and biossocial, political, economic and socio-environmental changes. Incorrect handling of used pesticide containers poses a number of risks because they are containers of several toxic chemicals that can cause great contamination of soils, rivers and springs, and the consequent pollution of the environment, with impacts on human health. The present work aims to collect data related to the final destination of empty agrochemical packages for the study and analysis of the solid waste management of agricultural and livestock activities in function of the new law No. 12,305, of August 2, 2010, which defines the Policy National Solid Waste Management. The methodology used was that of bibliographic review and descriptive qualitative research through statistical data at the National Institute for the Processing of Empty Packages (INPEV). The great production of grains to supply the consumer market has been increasing. This activity, however, generate several types of solid waste, in particular the packaging of agrochemicals, whose return is mandatory by law. But today, the trend is to minimize the use of pesticides without eliminating it, seeking more sustainable use alternatives. The main issue is that of sensitizing the population, farmers and manipulators that the packaging of agrochemicals is not just a product whose image has been "cultivated" as a disposable and polluting object.

**KEYWORDS:** Agrochemicals, environment, empty containers.

## INTRODUÇÃO

A população mundial está crescendo rapidamente como podemos observar. Paralelamente, a demanda por alimentos vem crescendo em proporção semelhante e o desafio de produzi-los em quantidade suficiente é cada vez maior. Muitos são os fatores que afetam a atividade agrícola pelo mundo afora prejudicando a sua produção. São aspectos relacionados principalmente à natureza, tais como disponibilidade limitada de terras férteis, escassez de água, chuvas em excesso, seca e muitos tipos de pragas e doenças que atacam as lavouras.

Para superar as dificuldades inerentes à atividade agrícola e aumentar sua produção, o homem vem se valendo do grande desenvolvimento tecnológico dos anos recentes, mediante a utilização de máquinas e implementos modernos, adubação química em grande escala, aplicação de uma grande variedade de agrotóxicos para combater as pragas e doenças em escala crescente.

Por outro lado, se o desenvolvimento tecnológico veio para facilitar o trabalho e aumentar a produção, trouxe também um considerável aumento dos riscos de contaminação para as pessoas que atuam nessa atividade e conseqüentemente ocasionando impacto ao meio ambiente.

A atividade agropecuária tem como objetivo a produção primária de bens de consumo para os seres humanos. Contígua a ela, inúmeras conseqüências são geradas através dos resíduos sólidos contaminados oriundos do sistema produtivo rural.

O crescente volume de utilização dos agrotóxicos se transformou em graves problemas ambientais a serem resolvidos, sendo um deles o descarte correto de milhões de embalagens plásticas descartáveis, destinadas de forma incorreta.

A atividade agrícola, como qualquer outra atividade, gera resíduos sólidos, e em especial um dos principais resíduos produzidos são as embalagens de agrotóxicos aplicados nas culturas para combate às pragas e plantas invasoras.

Com o grande uso de agrotóxico nas culturas, surge o problema da destinação final das embalagens vazias, as quais podem se tornar vetores de contaminação ao meio ambiente (BOZIK, et al. 2011, p.3).

A utilização de agrotóxicos, além causar contaminação ambiental e humana, ainda traz consigo o problema da destinação das suas embalagens. O destino final dos resíduos sólidos é um desafio para a sociedade moderna, que cria, consome e descarta produtos de difícil degradação, em velocidade maior do que a natureza consegue absorver. Esses materiais se acumulam no ambiente provocando poluição ambiental que será sentida pelas atuais e futuras gerações.

O estudo da situação das embalagens de agrotóxicos no Brasil é de real e imediata importância devido à crescente oferta desses produtos no mercado e sua grande utilização nas culturas agrícolas em todo o país. O descarte inadequado das embalagens pós-consumo põe em risco a saúde humana e animal por conterem substâncias químicas perigosas, e geralmente são descartadas de forma irregular por parte dos agricultores que não dispõem de informações sobre seus riscos potenciais à saúde pública e ao ambiente.

A problemática da geração de resíduos é hoje um forte atrativo para estudo entre especialistas da área de meio ambiente, não somente pela quantidade gerada, mas principalmente pela diversidade de produtos colocados diariamente no mercado e que geralmente são descartados de forma irregular e sem controle

ambiental, causando impactos ao meio ambiente e à saúde da população.

O destino das embalagens vazias de agrotóxicos não sofria, há poucos anos atrás, nenhum tipo de fiscalização e controle, e hoje, o agravo concentra-se na disposição pós-uso e sabe-se, que a prática de reutiliza-las é considerada inadequada devido aos altos riscos de contaminação.

Por conseqüência do modelo de produção agrícola adotado no país o uso de agrotóxicos tornou-se frequente, com isso, um enorme volume de embalagens vazias começou a acumular-se nas propriedades rurais e criar problemas quanto a sua má disposição.

Embora o uso dos agrotóxicos seja altamente impactante ao meio ambiente, tais insumos são importantes para que a agricultura possa assegurar uma maior produtividade e qualidade dos alimentos. Por outro lado, a sua aplicação é somente o início do problema que então posteriormente passa a serem as embalagens vazias dos produtos.

O principal motivo para darmos a destinação final correta para as embalagens vazias dos agrotóxicos é diminuir o risco para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente (ANDEF, 2010).

Diante da necessidade de controle de praga e doenças e também na relevância da preservação do meio ambiente e crescente demanda por alimento, procuramos realizar um estudo sobre o gerenciamento e destinação final das embalagens vazias em relação ao uso indiscriminado de agrotóxico na agricultura e a preocupação do destino da embalagem pós-uso.

A pesquisa teve como instrumento a habilidade na leitura, bem como a capacidade de extrair informações e raciocínios próprios a partir de relatos escritos.

O objetivo deste estudo é levantar informações acerca da situação atual destinação final das embalagens de agrotóxico, relacionando-a com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, identificando as condições para evitar os possíveis impactos sobre o meio ambiente através de metodologia bibliográfica.

## MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia de trabalho consistiu na realização de uma pesquisa bibliográfica, pesquisa on-line de periódicos científicos em meio eletrônico, livros, anais e legislação vigente aplicada ao tema. Segundo Cervo e Bervian (2002) a pesquisa bibliográfica busca explicar um determinado problema, ou seja, conhecer e analisar as contribuições culturais e científicas existentes sobre o tema em questão. Foram analisados: livros, periódicos científicos em meio eletrônico, anais e legislação aplicada ao tema.

As pesquisas bibliográficas podem servir de base para reflexões e sobretudo com um desenvolvimento de ações futuras, colaborando, para o desenvolvimento de pensamentos e novas perspectivas sobre problemáticas, permanecendo como principal contribuição (PRESTES, 2003).

Outra parte da revisão bibliográfica foi a pesquisa qualitativa descritiva por meio de dados estatísticos no Instituto Nacional Processamento de Embalagens Vazias - INPEV.

Ainda de acordo com Gonçalves (2005, p. 64), “é um tipo de pesquisa qualitativa, entendida como uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de

forma aprofundada [...]”, explorando os processos sociais à medida que acontecem na organização.

O estudo apresenta um caráter descritivo, bibliográfico, o que segundo Gil (2006), a pesquisa bibliográfica desenvolve-se a partir da resolução de um problema, através de referências teóricas encontradas em livros, revistas, artigos, e literaturas afins, com o objetivo de conhecer e analisar as contribuições sobre determinado assunto.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **Contextualização sobre o gerenciamento de embalagens de agrotóxico**

A poluição é um dos principais problemas que a sociedade moderna tem enfrentado nas últimas décadas. Esse é apontado como um dos principais obstáculos à saúde humana e à qualidade de vida. A poluição no campo, apesar de menos abordada nos fóruns ambientais em comparação à poluição urbana, deve ser um assunto tratado com bastante responsabilidade. Como as zonas rurais são menos providas de infraestrutura para o descarte de resíduos, a contaminação das águas e do solo tende a ter um impacto mais letal quando comparada com zonas urbanas.

Além da quantidade de substâncias químicas descartadas no ambiente e dos resíduos presentes nos alimentos, os agrotóxicos também têm parcela de responsabilidade na poluição das zonas agrícolas. As embalagens dessa substância têm grande impacto na poluição no campo, pois são materiais que não são facilmente degradados pela natureza, deixando um passivo ambiental que tende apenas a crescer com o passar dos anos.

Nesse contexto, os objetivos centrais do presente trabalho são analisar o gerenciamento de embalagens de agrotóxico bem como a destinação final das embalagens vazias de agrotóxico para preservação do meio ambiente.

Este trabalho procura abordar a caracterização geral do uso de agrotóxicos na economia brasileira e os impactos ambientais de sua utilização, bem como realizar um estudo de sistema de recolhimento e destinação final das embalagens de agrotóxicos utilizadas, representado pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - INPEV.

No que diz respeito ao tema Agrotóxico, a legislação e as regulamentações brasileiras tentam seguir as tendências de regulação mundiais e adaptá-las à realidade do país. Essa política fez com que o Brasil tivesse consideráveis avanços com relação ao tema no mundo (TERRA; PELAEZ; & SILVA, 2008). Apesar de a legislação brasileira nesse assunto ser referência para diversos países, ainda são poucos os dados que confirmam o seu cumprimento; isso porque os órgãos de governo não possuem estrutura suficiente para monitoramento e fiscalização. Por isso, são necessários estudos e pesquisas que forneçam ao governo e à sociedade a atual situação de aplicabilidade da legislação.

Diante da necessidade iminente de reduzir o volume de resíduos agrícolas descartados de forma inadequada no meio ambiente, este estudo se torna importante como uma forma adequada de estabelecer as metas de índices da reciclagem para o setor de embalagens vazias de agrotóxicos, unindo as ideias de economia e ecologia, no mercado agropecuário.

A principal questão que se coloca é a de sensibilizarmos a população que a embalagem de agrotóxico não é apenas um produto cuja imagem foi “cultivada” como objeto descartável e poluidor. O que se quer é que o plástico não acabe no lixo, e

retorne como uma matéria-prima para o processo produtivo, como base de produtos primários que usufruem destes para o armazenamento, ajudando a evoluir os índices sinérgicos de reciclagem dos plásticos oriundos da agricultura.

A destinação das embalagens vazias dos produtos agrotóxicos é preocupação dos governos por conterem produtos tóxicos que podem gerar grande contaminação dos solos, rios e mananciais, e a conseqüente poluição do meio ambiente, contaminando animais e humanos. Visando à solução desse problema, foi editada a Lei 9974/2000, que alterou a Lei 7.802 (lei dos agrotóxicos), e obrigou todos os agentes ligados na cadeia de tais produtos a contribuir para o recolhimento e a destinação final das embalagens vazias.

No entanto, apesar da extensa regulamentação que envolve o tema, há insuficiente controle ostensivo dos órgãos de governo. Faltam ações de controle para o uso adequado do agrotóxico, para a comercialização e para o acompanhamento do pós-venda, como por exemplo, o gerenciamento da destinação final das embalagens vazias de agrotóxico para preservação do meio ambiente, monitoramento; e mensuração da quantidade de embalagens recolhidas.

Os órgãos federais de governo reconhecem a falta de estrutura para a implementação de ações necessárias para assegurar o correto manejo desses produtos e para realizar efetivo controle da poluição gerada pelas embalagens vazias. Diante do exposto, a problemática central deste trabalho se desenvolve a partir do estudo do atual modelo de recolhimento e aproveitamento de embalagens de agrotóxicos.

O gerenciamento das embalagens vazias de agrotóxico se justificativa pelo uso contínuo e em grande escala de agroquímicos e fertilizantes, o crescimento do número de produtos utilizados e a falta de conscientização tanto no uso como comercialização, feita sem receituário e controle, contribuem para o desenvolvimento de espécies de pragas resistentes, causando problemas de saúde humana, ambientais, contaminação de solos, águas superficiais e subterrâneas, além de provocar a extinção de inimigos naturais, e interferindo de forma nociva sobre a fauna e a flora (IMA, 2007).

Os agrotóxicos são um dos mais importantes fatores de riscos para a saúde humana. Utilizados em grande escala por vários setores produtivos e mais intensamente pelo setor agropecuário, têm sido objeto de vários tipos de estudos, tanto pelos danos que provocam à saúde da população humana, e dos trabalhadores rurais de modo particular, como pelos danos ao meio ambiente e pelo aparecimento de resistência em organismos-alvo (pragas e vetores) nas empresas.

Na agricultura são amplamente utilizados nos sistemas de monocultivo em grandes extensões. A utilização de agrotóxicos, além causar contaminação ambiental e humana, ainda traz consigo o problema da destinação das suas embalagens.

O destino final dos resíduos sólidos é um desafio para a sociedade moderna, que cria, consome e descarta produtos de difícil degradação, em velocidade maior do que a natureza consegue absorver. Esses materiais se acumulam no ambiente provocando poluição ambiental que será sentida pelas atuais e futuras gerações.

### **Gestão do processo de destinação das embalagens vazias de Agrotóxicos**

A gestão de resíduos é hoje uma questão bastante atrativa a ser analisada entre especialistas da área de meio ambiente e as embalagens de agrotóxicos são um dos tipos de resíduos que mais causam preocupação. O principal motivo para a destinação final correta para as embalagens vazias dos agrotóxicos é diminuir o risco para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente.

No atual modelo de produção agrícola adotado no país, o uso de agrotóxicos tornou-se frequente e indispensável, com isso, um enorme volume de embalagens vazias começou a acumular-se nas propriedades rurais e criar problemas quanto a sua má disposição.

Segundo o INPEV cabe a indústria a responsabilidade dentro do sistema de destinação final: recolher as embalagens devolvidas às unidades de recebimento; dar à correta destinação final as embalagens vazias (reciclagem e incineração); e orientar e conscientizar o agricultor.

Muitos são os problemas relacionados ao uso dos agrotóxicos na agricultura, além da intoxicação humana se as devidas precauções não forem tomadas na hora do manuseio do mesmo, como a utilização de EPIs, há também a contaminação do meio ambiente como, solo, água e ar, pelo descarte inadequado das embalagens pós-consumo. Diante disso, é fundamental o descarte adequado das embalagens com fim de contribuir para a preservação do meio ambiente. Dessa forma a logística reversa das embalagens de agrotóxico é uma maneira de destinarmos de forma adequada às embalagens pós-consumo.

O uso e o manuseio seguro de agrotóxico e a destinação final das embalagens vazias são de responsabilidade dos produtores rurais, dos revendedores e dos fabricantes, conforme Lei Federal nº 9.605 de 13/02/98 que dispõe sobre Crimes Ambientais.

A Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece em seu artigo 33, que é obrigatório por parte de comerciantes, importadores, distribuidores e fabricantes implementar a logística reversa das embalagens de agrotóxicos após o consumo pelo consumidor.

Com a crescente produção de grão, em quantidades suficientes para atender a demanda existente no mercado, uma grande quantidade de embalagens vazias resta, que por sua vez estavam se tornando um sério risco para a sociedade, surge a necessidade de o Estado estabelecer normas, no sentido de permitir o consumo e determinar responsabilidades para todos os envolvidos neste processo (POLACZINSKI, 2012).

O Conselho Nacional de Meio Ambiente – “CONAMA”, através da RESOLUÇÃO 334, de 03 de abril de 2003, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Valoriza o destino adequado das embalagens vazias de agrotóxicos, evitando danos ao meio ambiente e a saúde humana.

O artigo 10 da Lei Federal nº 7.802/89 define como competência dos Estados e Distrito Federal fiscalizar o uso, o consumo, o comércio, o armazenamento e o transporte de agrotóxicos, seus componentes e afins. O artigo 12 institui a competência ao Poder Público de fiscalizar a devolução e a destinação adequada, o armazenamento, o transporte, a reciclagem, a reutilização e a inutilização de embalagens vazias de agrotóxicos.

A Lei nº 12.305, (BRASIL, 2010) institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e estabelece em seu artigo 33 a logística reversa para as embalagens vazias e em seus parágrafos I,II,III,IV,V e IV instituem o tipo de embalagem, o grau de

extensão de impacto a saúde pública e ao meio ambiente, a responsabilidades dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, bem como as obrigações dos consumidores.

Lei Federal nº 9.605, (BRASIL,1998) alterada pela Lei nº 12.305, (BRASIL,2010) que dispõe sobre os Crimes Ambientais e estabelece no artigo 56 à forma de uso, manuseio e a destinação das embalagens vazias de agrotóxicos que estão de responsabilidade dos agricultores, comerciantes, revendedores e fabricante.

“Art. 56”. Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:

§ 1º Nas mesmas penas incorre quem:

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no caput ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento “(BRASIL, 1998).

A Lei Federal nº 7.802, (BRASIL, 1989) estabelece em seu artigo I as responsabilidades e a competência legal em relação à pesquisa, experimentação, produção, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, utilização, importação, exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, bem como o registro, classificação, controle, inspeção e a fiscalização de seus componentes.

Já o artigo 53 remete-se aos usuários de agrotóxicos que efetuar a devolução das embalagens vazias e respectivas tampas 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.

O Decreto Federal nº 4.074 (BRASIL, 2002), regulamenta a Lei Federal nº 9.974 (BRASIL, 2000), estabelecendo normas e procedimentos para a destinação de sobras e embalagens vazias de agrotóxicos e relata as responsabilidades e os deveres das indústrias, dos revendedores e usuários de agrotóxicos.

A legislação impôs responsabilidades aos agricultores perante a devolução da embalagem em prazo de um ano (ou até o vencimento de validade do produto agrotóxico) e em relação a lavagem (tríplice ou sob pressão); e ao comerciante o recebimento e depósito provisório (por até um ano); e ao fabricante a destinação final (até um ano para recolher nos postos e comerciantes que mantêm depósito e dar destinação final ambientalmente correta das embalagens).

Independente do tipo de embalagem (lavável ou não lavável), quando vazias, após serem devolvidas pelos usuários

devem ser destinadas pelas empresas produtoras e comercializadoras, à reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecendo as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes.” (art. 6º, § 5º, da Lei 7.802/89).

De acordo com InpEV, o agricultor, após utilizar o conteúdo das embalagens de agrotóxicos, realiza a lavagem das mesmas (tríplice ou sob pressão). Este procedimento sempre é efetuado no momento do preparo da calda e a água resultante desse processo é despejada no tanque do pulverizador e utilizada na pulverização da lavoura.

Uma das formas de o agricultor efetuar a lavagem das embalagens vazias de produtos fitossanitários é a tríplice lavagem. Após utilizar o defensivo agrícola, o agricultor vai efetuar a lavagem no momento do preparo da calda. A tríplice lavagem consiste em inserir ¼ de água limpa na embalagem, tampar, agitá-la por 30 segundos e devolver essa água no tanque do pulverizador. Essa operação deve ser repetida 3 vezes. Após essa etapa, ele fura o fundo da embalagem para que ela não seja reaproveitada e armazena em um espaço coberto, com piso e devidamente trancado para evitar o contato com pessoas, animais ou alimentos.

O agricultor tem o prazo de até um ano após a aquisição do produto, de acordo com data de emissão da nota fiscal de compra, para devolver a embalagem no local indicado (INPEV, 2012).

A lavagem sob pressão acontece graças a um equipamento disponível nos pulverizadores mais modernos, acoplado ao tanque, que permite o encaixe da boca das embalagens e o direcionamento do jato de água nas paredes internas do recipiente. A água que sai da embalagem vai direto para o interior do tanque do pulverizador para ser utilizado na aplicação do produto (INPEV, 2012)

Após lavar, inutilizar e armazenar devidamente em sua propriedade por até um ano após a compra, o produtor rural deve reunir as embalagens e levá-las até a unidade de recebimento mais próxima – apontada pelo revendedor ou distribuidor no ato da compra – em um veículo próprio. Ele deve ter o cuidado de acomodar essas embalagens no bagageiro do veículo, nunca na cabine (parte interna).

Os postos de recebimento de embalagens vazias são unidades com, no mínimo, 80 m<sup>2</sup>, que recebem as embalagens, inspecionam a lavagem feita pelo agricultor e armazenam esses recipientes temporariamente. Já as centrais são locais maiores que recebem as embalagens, fazem a separação e a compactação das mesmas. A partir daí, enviam as embalagens lavadas adequadamente e compactadas para a recicladora e as que não foram lavadas corretamente para a incineradora (INPEV, 2012).

As centrais e postos são gerenciadas por cooperativas ou associações de revendedores e distribuidores, que se unem dessa forma para construir e manter as unidades de recebimento de embalagens vazias. Cabe à unidade de recebimento emitir e entregar ao agricultor um comprovante de devolução das embalagens, que deve ser guardado pelo agricultor por um ano, para efeitos de fiscalização (INPEV, 2012).

Todas as unidades de recebimento de embalagens credenciadas são devidamente licenciadas pelos órgãos públicos ligados ao meio ambiente. O Brasil possui mais de 350 unidades de recebimento de embalagens devidamente credenciadas para fazer parte do Sistema de Destinação (INPEV, 2012).

A Lei nº 12.305/2010 considera o gerenciamento de resíduos sólidos como um conjunto de ações exercidas, direta ou

indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

No gerenciamento das embalagens vazias devem-se identificar quais serão as formas de manuseio e acondicionamento, já que boa parte dos resíduos de agrotóxicos podem causar sérios danos ao meio ambiente. O manuseio e o acondicionamento corretos desses resíduos impedem a contaminação do solo e corpos d'água.

As embalagens de agrotóxicos utilizadas são consideradas "resíduos perigosos" e apresentam risco de contaminação humana e ambiental, se descartadas sem controle.

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

O uso contínuo e em grande escala de agrotóxicos, o crescimento do número de produtos utilizados e a falta de conscientização tanto no uso como comercialização, feita sem receituário e controle, contribuem para o desenvolvimento de espécies de pragas resistentes, causando problemas de saúde humana, ambientais, contaminação de solos, águas superficiais e subterrâneas, além de provocar a extinção de inimigos naturais, e interferindo de forma nociva sobre a fauna e a flora (IMA, 2007).

### **Embalagens vazias de Agrotóxicos**

O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) lançou uma campanha nacional denominada de Programa Nacional de Destinação de Embalagens Vazias que visava à coleta e armazenamento de embalagens de agrotóxicos bem como a criação de Postos de Recebimento (PASQUALETTO, 2006).

Segundo a Associação Nacional de Distribuidores de Defensivos Agrícolas (ANDAV) o motivo principal para a destinação final correta para as embalagens vazias dos agrotóxicos é amenizar o risco para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente.

Nesse sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) decorrente da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, prevê diversos mecanismos que visam minimizar os impactos negativos da geração de resíduos e define os mesmos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível, (BRASIL-Lei Nº 12.305, 2010).

Nas suas campanhas de publicidades o INPEV enfatiza o papel fundamental do agricultor no cumprimento de sua responsabilidade da entrega de todas as embalagens no local indicado na nota fiscal de compra do produto e bem como na

tríplice lavagem do recipiente bem como reforçam as obrigações dos vendedores e das indústrias (INPEV, 2011).

Um dos grandes desafios da sociedade moderna está relacionado ao gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes gerados, possivelmente em virtude da grande demanda, uma vez que são proporcionais ao aumento das indústrias, e o acelerado crescimento populacional, aliado ao consumismo da mesma (BRITO, 1997).

Esta problemática é agravada pela ausência de serviços básicos, por qual passa alguns municípios, no que diz respeito à coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos gerados (LOPES, et al.2002).

Nesse sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) decorrente da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, prevê diversos mecanismos que visam minimizar os impactos negativos da geração de resíduos e define os mesmos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível, (BRASIL-Lei Nº 12.305, 2010).

Nas suas campanhas de publicidades o INPEV enfatiza o papel fundamental do agricultor no cumprimento de sua responsabilidade da entrega de todas as embalagens no local indicado na nota fiscal de compra do produto e bem como na tríplice lavagem do recipiente bem como reforçam as obrigações dos vendedores e das indústrias (INPEV, 2011).

Apesar das constantes recomendações quanto ao descarte seguro das embalagens, observa-se ainda, o seu abandono em locais inadequados, próximo à mananciais de água e sua reutilização para fins como o acondicionamento de água e alimentos. Outra ação comum procede-se à queima de embalagens no próprio local de uso, entretanto o processo de queima e o descarte dessas embalagens não lavadas constituem-se em fontes potencialmente poluidoras do ambiente, podendo contaminar mananciais hídricos, solo e plantas, bem como intoxicar os animais e pessoas (MAFRA et al., 2010).

### **Destinação das embalagens vazias de Agrotóxicos**

O Brasil é tido como referência no sistema de destinação de embalagens vazias de agrotóxicos no cenário internacional. Segundo o INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, 94% das embalagens plásticas comercializadas recebe a destinação ambientalmente correta,

A Lei Federal nº 9.974, (06/06/2000) regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074 (04/01/2002) estabelece normas e procedimentos para a destinação de sobras e embalagens vazias de agrotóxicos edita sobre as responsabilidades e os deveres das indústrias, dos revendedores e usuários de agrotóxicos e afins.

Diante da necessidade iminente de reduzir o volume de resíduos agrícolas descartados de forma inadequada no meio ambiente, este estudo se torna importante como uma forma adequada de estabelecer as metas de índices da reciclagem para o setor de embalagens vazias de agrotóxicos, unindo as idéias de economia e ecologia, no mercado agropecuário.

A principal questão que se coloca é a de sensibilizarmos a população que a embalagem de agrotóxico não é apenas um produto cuja imagem foi "cultivada" como objeto descartável e

poluidor. O que se quer é que o plástico não acabe no lixo, e retorne como uma matéria-prima para o processo produtivo, como base de produtos primários que usufruem destes para o armazenamento, ajudando a evoluir os índices sinérgicos de reciclagem dos plásticos oriundos da agricultura.

A grande produção de grãos para suprir o mercado consumidor, vem aumentando cada vez, mas, essa atividade gera vários tipos de resíduos sólidos, em especial as embalagens de agrotóxicos, que através da legislação é obrigatória sua devolução.

A atividade agrícola, como qualquer outra atividade, gera resíduos sólidos, e em especial um dos principais resíduos produzidos são as embalagens de agrotóxicos aplicados nas culturas para combate às pragas e plantas invasoras.

Com o grande uso de agrotóxico nas culturas, surge o problema da destinação final das embalagens vazias, as quais podem se tornar vetores de contaminação ao meio ambiente (BOZIK, et al. 2011, p.3).

Os resíduos de embalagens de inseticidas e agrotóxicos enquadram-se na categoria de resíduos perigosos por conterem substâncias químicas que modificam o ambiente nas suas mais diferentes formas de vida, comprometendo de forma definitiva a cadeia natural, influenciando diretamente a saúde da população, seja ela de qualquer nível social (BARREIRA & PHILIPPI, 2002, p. 2).

O destino das embalagens vazias de agrotóxicos não sofria, há poucos anos, nenhum tipo de fiscalização e controle (BARREIRA & PHILIPPI, 2002, p.2), sendo a maioria descartada em corpos hídricos, terrenos baldios, queimados ou enterrados em valetas, ocasionando a poluição do meio ambiente.

Segundo a Associação Nacional de Distribuidores de Defensivos Agrícolas (ANDAV) o motivo principal para a destinação final correta para as embalagens vazias dos agrotóxicos é amenizar o risco para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente.

Uma das consequências do uso intensivo de agrotóxicos é a geração de grande quantidade de embalagens vazias contaminadas desses produtos.

A questão da destinação das embalagens de agrotóxicos passou a ter um tratamento mais adequado a partir da promulgação da Lei Federal 9.974/2000, regulamentada pelo Decreto 4.074/2002, que define regras para recolhimento, transporte e destinação final dessas embalagens vazias.

A partir dessa lei, foi criado o programa de destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos, de grande importância para a saúde e o meio ambiente.

Com o intuito de organizar e gerir a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos foi criado o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - INPEV. Este instituto foi criado após a instauração da Lei nº 9.974 de junho de 2000 da qual contém orientações quanto à destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos, o procedimento correto em cada caso e também determina as responsabilidades dos envolvidos na produção agrícola do Brasil, que são os agricultores, canais de distribuição, indústrias e o poder público.

Antes da instauração desta lei as embalagens eram enterradas ou queimadas, gerando um grande risco de contaminação do meio ambiente e a saúde humana (INPEV, 2012).

O INPEV é uma entidade sem fins lucrativos, e surgiu de uma iniciativa da indústria como forma de atender às responsabilidades sociais e ambientais relacionadas à destinação final das embalagens dos produtos fitossanitários.

Foi criado para representar a indústria fabricante de agrotóxicos no cumprimento da lei, observando e conferindo a destinação final às embalagens vazias devolvidas pelos agricultores utilizadas na agricultura, seja no processo de reciclagem ou incineração e também fomentar o desenvolvimento do sistema junto aos demais integrantes atuantes na produção agrícola do Brasil.

Atualmente contribui para a preservação do meio ambiente através de programas de educação e conscientização, como por exemplo, o sistema campo limpo que diz respeito à logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos, que tem como objetivo dar todo o suporte desde a devolução até a correta destinação das embalagens vazias de agrotóxicos, e também com uma ampla e complexa operação de infra-estrutura, logística e de tecnologia (INPEV, 2012)

Segundo o inPEV, 95% das embalagens vazias de defensivos agrícolas colocadas no mercado são passíveis de reciclagem. Mas a realidade o que deparamos mesmo são esses recipientes vazios jogados na natureza. Abandonadas nas lavouras, nas estradas, em lixões e na natureza, as embalagens plásticas podem levar mais de uma centena de anos para se decompor além do risco de contaminação do meio ambiente.

### **Competências legais e administrativas pela destinação final de embalagens.**

A Lei dos Agrotóxicos, alterada pela Lei nº 9.974/2000, divide responsabilidades a todos os agentes atuantes na produção agrícola do Brasil, ou seja, agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público, pelo recolhimento e destinação final das embalagens:

Art. 6 § 2º Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos (...).

§ 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 fiscalizadora e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização (...).

Art. 12A. Compete ao Poder Público a fiscalização: I – da devolução e destinação adequada de embalagens vazias de agrotóxicos (...); II – do armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização de embalagens vazias (...).

Art. 19. 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 (...).

**De acordo com o Decreto nº 4.074/2002, que regulamenta a Lei 7802/1989, alterada pela Lei 9.974/2000, ficam estabelecidas as seguintes responsabilidades:**

#### **1. Responsabilidade dos usuários**

É de responsabilidade dos usuários devolver as embalagens vazias dos produtos adquiridos aos próprios comerciantes que possuam instalações adequadas ou em postos de recebimento.

Até o momento da devolução das embalagens (um ano a partir da compra ou de acordo com instruções expressas pela fiscalização oficial), os usuários devem armazená-las, de forma adequada em sua propriedade, em local abrigado de chuva, que seja ventilado e separado de alimentos ou rações, tal qual fazem com os produtos (embalagens cheias), tomando o cuidado para guardar as notas fiscais de compra e comprovantes de devolução.

#### **2. Responsabilidade dos comerciantes**

Aos comerciantes cabe a responsabilidade de adequar suas instalações ou construir postos de recebimento ou planejar formas a facilitar a devolução das embalagens por parte dos usuários, indicando na nota fiscal o local de devolução das embalagens vazias, além de orientá-los sobre o procedimento correto no manejo das embalagens.

#### **3. Responsabilidade dos fabricantes**

Cabe aos fabricantes dar o destino final às embalagens e/ou aos produtos devolvidos pelo usuário, seja por meio de reciclagem, incineração ou outro fim indicado pela tecnologia e amparado legalmente.

O problema que envolve o descarte correto, seja por meio da reciclagem ou incineração, está concentrado no produto contido nas embalagens se estas não sofreram a tríplice lavagem como recomendado em lei.

A preocupação constante de especialistas na área ambiental e de saúde pública está justamente na saúde do trabalhador que opera a recicladora no caso de transformação das embalagens em conduítes.

Sabe-se que antes do início da nova lei, as Centrais de Recebimento não recebiam embalagens contaminadas e que a partir de 31 de maio esse recebimento passava a ser obrigatório, estando a embalagem contaminada ou não. A única maneira que os operadores percebem se a embalagem está contaminada, é extremamente subjetivo, ou seja, através do contato visual e olfativo, contribuindo para mais um problema de saúde pública.

#### **Etapas da destinação das embalagens**

**Segundo o INPEV, o processo de destinação de embalagens vazias de defensivos agrícolas ocorre em nove etapas.**

1. A primeira é o comércio dos produtos agrícolas que as embalagens carregam.
2. A segunda é sua tríplice lavagem após o uso.
3. A terceira é o armazenamento provisório da embalagem na propriedade do produtor rural.
4. A quarta é o transporte das embalagens estocadas pelo produtor até os postos de recebimento.
5. A quinta é a estocagem provisória no posto de recebimento.
6. A sexta etapa consiste no transporte das embalagens até as centrais de recebimento.
7. A sétima é a triagem dessas embalagens pelo tipo e a destinação que elas receberão.
8. A oitava etapa é o transporte das embalagens para seu destino final.
9. A nona etapa refere-se justamente ao destino dessas embalagens: reciclagem ou incineração INPEV, (2008).

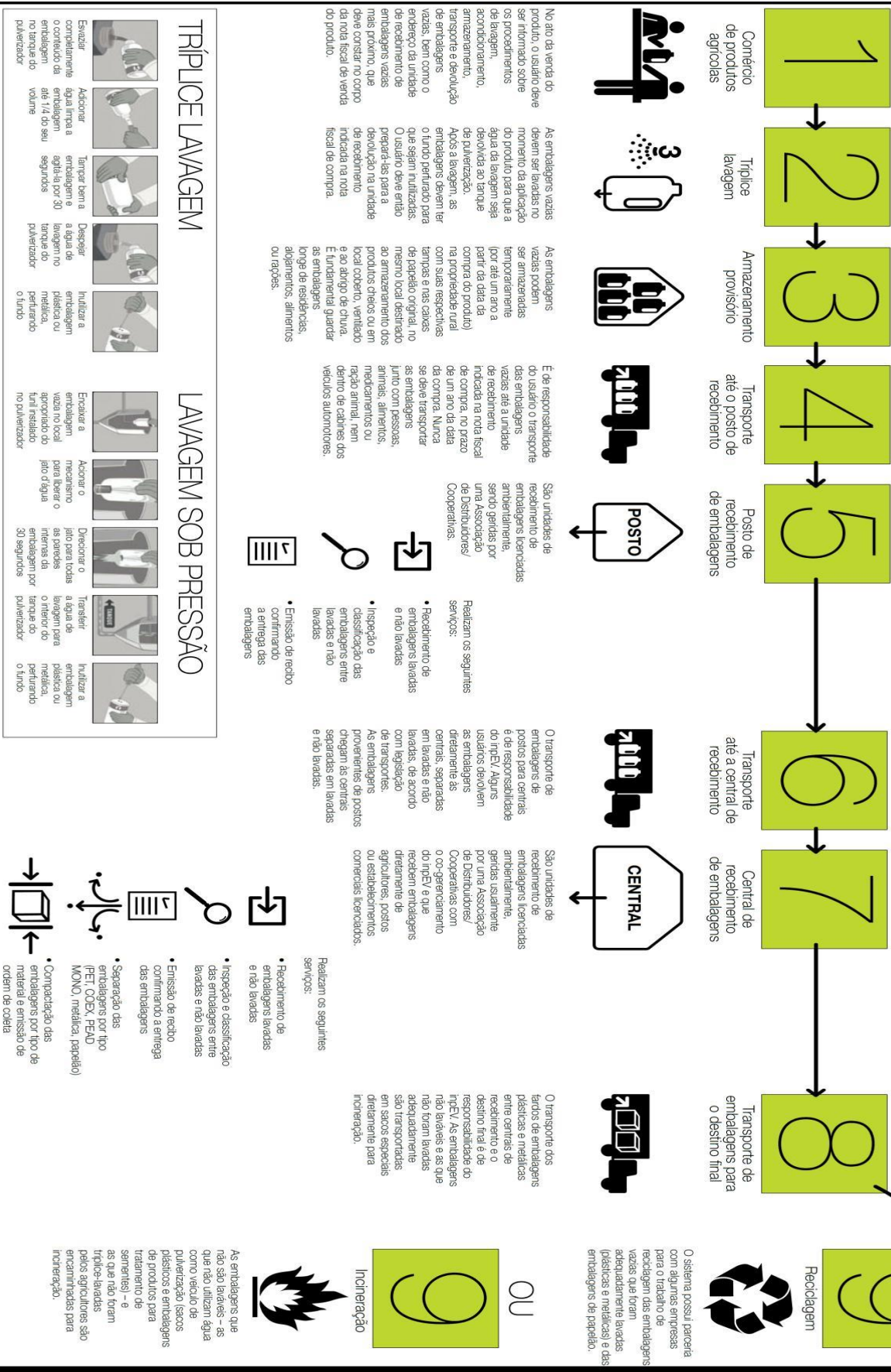
A figura 13 ilustra o ciclo.

**Segundo o INPEV, as responsabilidades no ciclo de destinação de embalagens são bem definidas pela lei.**

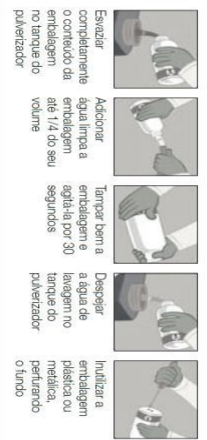
- a. Ao agricultor, cabe lavar as embalagens, armazenar temporariamente na fazenda, devolver no local indicado na nota fiscal de venda, e guardar o seu comprovante de entrega.
- b. Os canais de distribuição devem indicar o local de devolução na nota fiscal de venda e disponibilizar e gerenciar o local de recebimento, inclusive com a emissão de recibos de entrega.
- c. As indústrias fabricantes dos agrotóxicos devem recolher as embalagens vazias devolvidas e dar a correta destinação final (reciclagem ou incineração).
- d. As instituições do poder público são responsáveis por fiscalizar o sistema, emitir licenças, e ainda apoiar e promover a educação e a conscientização dos agricultores quanto às suas responsabilidades.



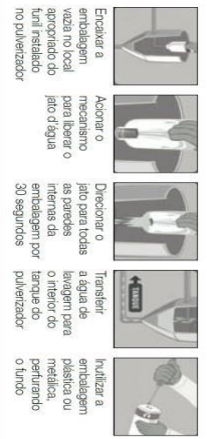
PROCESSO DE DESTINAÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS



TRÍPLICE LAVAGEM



LAVAGEM SOB PRESSÃO



Inutilizar a embalagem metálica, perfurando o fundo

Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo

Transferir a água de lavagem para o interior do tanque do pulverizador

Realizam os seguintes serviços:

- Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas
- Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas
- Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens
- Separação das embalagens por tipo (PET, COEX, PEAD, MONO, metálica, papete)
- Compactação das embalagens por tipo de material e emissão de ordem de coleta

As embalagens que não são laváveis – as que não utilizam água como veículo de pulverização (sacos plásticos e embalagens de produtos para tratamento de sementes) – e as que não foram triplíce-lavadas pelos agricultores são encaminhadas para incineração.

Figura 01 - Processo de destinação de embalagens vazias de agrotóxicos. Fonte: INPEV (2008)

### Considerações Finais

O estudo da situação das embalagens de agrotóxicos no Brasil é de real e imediata importância devido à crescente oferta desses produtos no mercado e sua grande utilização nas culturas agrícolas em todo o país. O descarte inadequado das embalagens pós-consumo põe em risco a saúde humana e animal por conterem substâncias químicas perigosas, e geralmente são descartadas de forma irregular por parte dos agricultores que não dispõem de informações sobre seus riscos potenciais à saúde pública e ao ambiente.

Claramente existem dois lados a serem considerados. O crescimento rápido da população exige uma maior produção de alimentos, o que faz dos agrotóxicos artigos de necessidade primária para se obter maiores rendimentos nas plantações. Por outro lado, o uso desses produtos químicos causa uma série de problemas na natureza, e na saúde humana, que podem chegar a atrapalhar a melhoria das condições de vida das pessoas, pois aí se encaixam várias doenças e a perda dos recursos naturais mais rapidamente devido a contaminação dos mesmos por estes produtos.

A utilização de agrotóxicos, além causar contaminação ambiental e humana, ainda traz consigo o problema da destinação das suas embalagens. O destino final dos resíduos sólidos é um desafio para a sociedade moderna, que cria, consome e descarta produtos de difícil degradação, em velocidade maior do que a natureza consegue absorver. Esses materiais se acumulam no ambiente provocando poluição ambiental que será sentida pelas atuais e futuras gerações.

A destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos é um procedimento complexo que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos na fabricação, comercialização, utilização, licenciamento, fiscalização e monitoramento das atividades relacionadas com o manuseio, transporte, armazenamento e processamento dessas embalagens.

O que se quer é que o plástico não acabe no lixo, e com a política do plano de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos que se encontra em estudo e tramitação de implantação, conscientizem todas as pessoas que esta direta e indiretamente em contato com essas embalagens. E que direcionem, destinem e retorne como uma matéria-prima ao processo produtivo de reciclagem dos plásticos oriundos da agricultura.

A implantação do gerenciamento dos resíduos é um processo lento e que envolve todos os setores geradores dentro de uma empresa, sendo necessária a conscientização tanto da alta administração como de todos os demais funcionários.

A principal questão que se coloca é a de sensibilizarmos a população, agricultores e os manipuladores que a embalagem de agrotóxico não é apenas um produto cuja imagem foi “cultivada” como objeto descartável e poluidor. O que se quer é que o plástico não acabe no lixo, e com a política do plano de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos que se encontra em estudo e tramitação de implantação, conscientizem todas as pessoas que esta direta e indiretamente em contato com essas embalagens. E que direcionem, destinem e retorne como uma matéria-prima ao processo produtivo de reciclagem dos plásticos oriundos da agricultura.

A maioria dos agricultores realiza a devolução das embalagens de agrotóxicos vazias, porém ainda ocorre uma minoria que descarta as embalagens em lugares inadequados.

Diante da necessidade iminente de reduzir o volume de resíduos agrícolas descartados de forma inadequada no meio ambiente, este estudo se torna importante como uma forma adequada de estabelecer as metas de índices da reciclagem para o setor de embalagens vazias de agrotóxicos, unindo as ideias de economia e ecologia, no mercado agropecuário.

Sem dúvida a consciência ambiental vem impregnando a sociedade. No entanto, é evidente a carência de informações técnicas a respeito do uso de agrotóxicos, principalmente quando diz respeito à formação de profissionais agrícolas.

O primeiro problema a ser solucionado quanto ao uso de defensivos agrícolas no Brasil está na utilização. De nada adiantam um registro perfeito, estudos toxicológicos e de resíduos impecáveis se no momento da aplicação, não são obedecidas as prescrições necessárias e obrigatórias.

É importante que os agricultores saibam que estão lidando com produtos tóxicos e que estes podem deixar resíduos perigosos nos alimentos, prejudicar a terra e, se arrastados pela erosão, causar danos aos mananciais, à flora e à fauna. Além disso, eles mesmos estão sujeitos a intoxicações.

Nesse sentido, o papel do governo é de fundamental importância na disponibilização de informações claras sobre os efeitos dos agrotóxicos para toda a população, podendo promover a capacitação dos pequenos produtores e empresas.

Em segundo lugar, a nova agricultura sustentável proposta por muitos pesquisadores, aparece como alternativa para solucionar a grande polêmica acerca do uso dos agrotóxicos. Segundo Buchholz (1999, apud Raij e Spadotto, 2000), por algum tempo, a agricultura sustentável era referida como agricultura orgânica ou produção sem o uso de produtos químicos sintéticos. Mas, hoje, a tendência é minimizar o uso de agrotóxicos sem eliminá-lo, buscando outras alternativas.

O uso de agrotóxicos não é a única maneira de aumentar a qualidade e a produtividade nas lavouras. Um exemplo disso é a soja cultivada no cerrado, responsável por mais de 50% da produção nacional. Paralelamente ao desenvolvimento de técnicas para preparo, correção e adubação do solo, os pesquisadores investiram no melhoramento genético. Alves (2001) relata que novas variedades indicadas para essa região têm demonstrado alta produtividade e resistência a doenças.

Existem, ainda, outras maneiras de substituir os produtos químicos, como o uso de pesticidas seletivos, a criação de inimigos naturais e liberação no campo, confusão sexual através de feromônios, o uso de produtos microbianos, incluindo bactérias, fungos e vírus entomopatogênicos e outras técnicas.

**Diante disso, a solução dos problemas ligados ao uso dos agrotóxicos é complexa, exigindo ações específicas e articuladas de todos os envolvidos:**

- ✓ O governo, com leis e mecanismos de controle;
- ✓ As indústrias de agrotóxicos, com o desenvolvimento de novas fórmulas menos prejudiciais à natureza;
- ✓ As instituições de pesquisas, com alternativas para a melhoria da produção agrícola;
- ✓ A sociedade, consciente de seus direitos, com a exigência de produtos livres de substâncias tóxicas para consumo.

O resultado da consciência e responsabilidade desses grupos, será traduzido não só em produtividade e lucratividade, mas

também em um ambiente em equilíbrio e favorável para o desenvolvimento das próximas gerações

## Referências

Adissi, P.J & Almeida, C.V. 2001. Riscos para o ambiente aquático decorrentes do uso de agrotóxicos, com finalidade inseticida, na horticultura de Maravilha, localizada às margens do açude Epitácio Pessoa, Boqueirão, PB. Dissertação de pós-graduação da Universidade Federal da Paraíba.

ALVES FILHO, J. P. Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos. São Paulo: Annablume, 2002.

Alves, R. 2000. Embrapa expõe avanços. Jornal de Brasília, 19 abril, p.10.

AMBIENTE BRASIL. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em: 04 jul. 2012.

ANDEF, 2010. Associação Nacional de Defesa Vegetal. Disponível em: <http://agrobyte.com.br/index.php?pag=meioambiente&ambiente=embalagens>>. Acesso em: 4 de outubro de 2010.

ANDRÉA, M. M. Formação e bioliberação de resíduos-ligados de [14C]-lindano e [14C]-paration em dois solos brasileiros. 1992. Tese -Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares: Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 5. Ed. Ver. Ampl. É atual. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2001.

BARREIRA, L. P.; PHILIPPI, A. J. A problemática dos resíduos de embalagens de agrotóxicos no Brasil. In: Congresso Internacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, 2002. São Paulo. Ed. Usp, 2002.

BATISTA, G. C. **Introdução e ocorrência de defensivos agrícolas no meio ambiente**. Curso de defensivos agrícolas, inseticidas e acaricidas –módulo 4. Brasília: MEC/ABEAS, 1998, p. 17.

BITTENCOURT, E. **Embrapa comprova prejuízos aos recursos hídricos por defensivos e pesquisa opções de menor impacto no meio ambiente**. Disponível em: <<http://www.agenciarrural.gov.br/not-agrotoxicos.htm>> Acesso em: 22 set. 2012.

BORSOI, Z.M.F; TORRES, S.D.A. A política de recursos hídricos no Brasil. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev806.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev806.pdf)> Acesso em: 15 de out. de 2007.

BOZIK, D. BEROLDT, L. S.; PRINTES, R. C. Situação atual da utilização de agrotóxicos e destinação de embalagens na área de proteção ambiental Estadual Rota do Sol, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista VITAS, v. 1, n.1, pp. 1-15, 2011.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)> Acesso em: 04 set. 2016.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4074compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074compilado.htm)> Acesso em: 05 set. 2012.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7802.htm)> Acesso em: 05 set. 2012.

BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; POVINELLI, J.; ELER, M. N.; SILVA, M. R. C.; DORNFELD, C. B.; NOGUEIRA, A. M. Avaliação ambiental do rio Mogi Guaçu: resultados de uma pesquisa com abordagem ecossistêmica. São Carlos: Rima, 2002

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

CERVO, A. I; BERVIAN, P. A. Pesquisa - Conceitos e definições. In: Metodologia Científica. 5. Ed. São Paulo: Pearson Pretice Hall, 2002, p. 65.

COMPÊNDIO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. Guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 6. ed. São Paulo: Andrei, 1999

Dias, O. 2001. Agrotóxicos e segurança social. Versão: 11/03/2001. <http://www.senado.gov.br>

DIAS, R. Gestão ambiental. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009

Flores, E.; Rodrigues, F.; Souza, M.C. 1986. Impacto dos agrotóxicos sobre o ambiente, a saúde e a sociedade. Coleção Brasil Agrícola, Ed. Cone, p. 50-53.

GARCIA, E. G.; ALMEIDA, W. F. **Exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. v. 19, nº. 72, p. 7 - 11, jan./mar. 1991.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

INPEV, Relatório Anual 2007. São Paulo: INPEV, 2008, 2011 e 2012.

INPEV, Relatório anual 2006, 2006. p 3 – 121. **INTESA (Pombal - PB - Brasil) v. 9, n. 1, p. 77-84, Jan. - Jun., 2015 ISSN: 2317-305X**

LEITE, P. R. Logística reversa. Revista Tecnológica. São Paulo: Editora Publicare, 2002.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

LOPES, C. A. Doenças do tomateiro. Brasília: Embrapa, 1994

- LUCHINI, L.C.; ANDRÉA, M. M. Comportamento ambiental de agrotóxicos. Horticultura Brasileira. Brasília, v.18, p.33-35, jul. 2000.
- LUNA, A. J.; SALES, L. T.; SILVA, R. F. Agrotóxicos: responsabilidade de todos (Uma abordagem da questão dentro do paradigma do desenvolvimento sustentável) Disponível em:<[http://www.prt6.gov.br/forum/downloads/Artigo1\\_Adeilson.doc](http://www.prt6.gov.br/forum/downloads/Artigo1_Adeilson.doc)> Acesso em: 09 nov. 2012..
- MILARÉ, E. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco. 7. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.
- MOTA, S. **Introdução a Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro: 2000. p. 301
- MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. Embalagem, unitização & containerização: manual de logística, volume 3. 2. ed. São Paulo: IMAM, 1997.
- PASQUALETTO, Antônio et al. Destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos no estado de Goiás, 2006.
- PEROSSO, B.G.; VICENTE, G.P. **Destinação Final de Embalagens de Agrotóxicos e Seus Possíveis Impactos Ambientais**. Trabalho de Conclusão de Curso. Barretos, 2007.
- PIRES, A. M. M.; MATTIAZZO, M.E. Avaliação da Viabilidade do Uso de Resíduos na Agricultura. Circular técnica 19. EMBRAPA: Jaguariúna, nov 2008. 9p. Rio de Janeiro, v. 14, Revista Brasileira de Saúde ocupacional, 72 –Vol. 19 – Jan, Fev, Mar, 2001.
- Raij, B. & Spadotto, C. 2000. Sustentabilidade, Sanidade e Qualidade. Trabalho apresentado no IX ENFIT – Encontro Nacional de Fitossanitaristas, realizado em Foz do Iguaçu, de 20 a 25 de agosto.
- ROSA, A. V. Agricultura e meio ambiente. São Paulo: Atual, 1998, p. 95.
- SANTOS, M. L.; PYHN, E.G; Idade biológica, comportamento humano e renovação celular. São Paulo: SENAC, 2003.
- SCORZA JUNIOR, R. P.; NÉVOLA, F. A.; AYELO, V. S.; Avaliação da contaminação hídrica por agrotóxico. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Dourados: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 2010.
- Silva, A. M.; Meneses A. P.; Yukizaky M. P.; Braun, R. & Lontro, S. 1999. Levantamento do uso de agrotóxicos no projeto de irrigação Bebedouro. SYTEC Engenharia e controle de corrosão.
- SOUZA CRUZ. **Agrotóxicos - uso e cuidados**. Florianópolis, 1989.
- TRAPÉ, A. Z. Efeitos toxicológicos e registro de intoxicações por agrotóxicos. Disponível em: <<http://www.agr.unicamp.br/tomates/pdfs/eftoxic.pdf>>. Acesso em: 26 de junho de 2007.
- VEIGA, Marcelo Motta. Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça socioambiental. Ciênc. saúde coletiva, Mar 2007, vol.12, no.1, p.145-152
- ZEBARTH. Improved manure, fertilizer and pesticide management for reduced surface and groundwater. Canadá: The Pacific Agri-Food Research Centre, 1999. Disponível em:<<http://res.agr.ca/agassiz/studies/zebasdb.htm>> Acesso em: 09 nov. 2012.