

# *LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS: ESTUDO DO CASO DE PELOTAS/RS*

REVERSE LOGISTICS OF PESTICIDE PACKAGES: THE PELOTAS / RS CASE STUDY

LOGÍSTICA INVERSA DE LOS ENVASES DE PLAGUICIDAS: ESTUDIO DE CASO DE PELOTAS/RS

## **Marcos Vinicius Godecke**

Professor no curso de Gestão Ambiental da Universidade Federal de Pelotas, Doutor em Qualidade Ambiental, Mestre em Economia do Desenvolvimento, Especialista em Gestão Empresarial, Engenheiro Civil, Administrador de Empresas.

## **Everton Rodrigo Motta dos Santos Toledo**

Tecnólogo em Gestão Ambiental pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI)

### **RESUMO**

Diante da relevância da questão dos agrotóxicos para o meio ambiente e a saúde humana, este estudo buscou conhecer a situação da logística reversa das embalagens destes produtos, a partir do estudo de caso do município de Pelotas, situado na região Sul do estado do Rio Grande do Sul. Além de referenciais bibliográficos e documentais, foram entrevistados agentes envolvidos na logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos: usuários dos produtos, empresas revendedoras, técnicos de uma central de recolhimento destas embalagens, além de funcionários de órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização e controle do processo. Observa-se que, apesar desta logística reversa mostrar-se bem organizada e consolidada na região estudada, existem problemas relacionados à comercialização ilegal e descarte inadequado, evidenciando a necessidade de ações voltadas à educação ambiental dos usuários, combinadas com a ampliação de alcance dos programas governamentais de controle e fiscalização desta logística reversa.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos, logística reversa, embalagens de agrotóxicos, Pelotas.

### **ABSTRACT**

Due to the relevance of pesticides to the environment and to human health, this study aimed to investigate the reverse logistics of pesticide packages regarding the situation of the city of Pelotas, in the southern region of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. In addition to bibliographic and documentary references, people involved in these empty pesticide packages reverse logistics were interviewed, such as: users of the products, dealers, technicians from a local collecting center for such packages, and government agency officials responsible for monitoring and controlling the packages collection. In spite of being well organized and consolidated in Pelotas the reverse logistics shows some problems due to illegal trade and inappropriate disposal of such packages. These problems demonstrate the need of some environmental guidance towards pesticide users along with broader governmental programs to monitor and control such reverse logistics.

**Keywords:** Pesticides, reverse logistics, pesticide packages, Pelotas.

### **RESUMEN**

Sobre la relevancia de la cuestión de los plaguicidas para el medio ambiente y la salud humana, este estudio buscó conocer la situación de la logística inversa de los envases de estos productos, a partir de un estudio de caso de la ciudad de Pelotas, situado en el estado sureño de Rio Grande do Sul. Además de las referencias bibliográficas y documentales, fueron entrevistados agentes involucrados en la logística inversa de los

envases vacíos de agro tóxicos: los usuarios de los productos, empresas, distribuidores, técnicos de un centro de recolección de estos envases, además de los empleados de las agencias gubernamentales responsables por el control del proceso. Señala que, a pesar de esta logística inversa mostrarse bien organizada y consolidada en la región estudiada, hay problemas relacionados con el comercio ilegal y descarte inadecuado, demostrando la necesidad de acciones dirigidas a la educación ambiental de los usuarios, combinadas con la ampliación de alcance de los programas gubernamentales de control y fiscalización de esta logística inversa.

**Palabras-clave:** Agrotóxicos, logística inversa, envases de agrotóxicos, Pelotas.

## INTRODUÇÃO

O século XX vivenciou expressivo crescimento da demanda por alimentos, decorrente de fatores como o crescimento populacional e a melhoria nos níveis de renda da população. A pressão mundial para o aumento da produção agrícola veio como consequência, desencadeando um processo de busca por novas tecnologias e mecanismos que potencializassem a produtividade das lavouras. Neste contexto, os agrotóxicos surgiram como uma alternativa potencial para resolução de problemas relacionados às pragas e doenças que assolavam as plantações.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a utilização dos agrotóxicos na agricultura intensificou-se na década de 1920, época em que estes produtos eram pouco conhecidos do ponto de vista toxicológico. Na segunda guerra mundial chegaram a ser utilizados como arma química, tendo seu uso se expandido em larga escala a partir de então, levando a produção industrial mundial a atingir dois milhões de toneladas (OMS,1996). Este mercado movimentava, em nível mundial e no ano de 2007, cifras da ordem de US\$ 33 bilhões (HOFMANN *et al.*, 2010).

A introdução no Brasil deu-se por meio de programas de saúde pública, no combate a vetores e controle de parasitas. Somente na década de 1960 é que passaram a ser utilizados de forma mais intensiva na agricultura. Em 1975, o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), responsável pela abertura do mercado brasileiro ao comércio de agrotóxicos, impôs quase como uma obrigação ao agricultor a compra destes produtos, ao instituir uma cota para agrotóxicos nos financiamentos com recursos do crédito rural. Tal condicionamento, associado a uma forte propaganda dos fabricantes, fez com que o uso

dos agrotóxicos fosse impulsionado, tornando o país um dos maiores consumidores do mundo. Em 2011 o consumo no Brasil atingia cerca de 853 milhões de litros (FOLGADO, 2013).

A difusão no uso dos agrotóxicos, ao tempo em que acompanhou e contribuiu para o avanço tecnológico e produtivo dos cultivos, vem resultando em ônus, principalmente por problemas à saúde da população e ao meio ambiente. A OMS estima que ocorram no mundo, anualmente, cerca de três milhões de intoxicações agudas por agrotóxicos, com 220 mil mortes por ano, em que cerca de 70% ocorrem em países em desenvolvimento (OMS, 1996). No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, foram registrados oito mil casos de intoxicação por agrotóxicos no ano de 2011 (BRASIL, 2013b).

O aumento no consumo de agrotóxicos vem acompanhado do uso e descarte das embalagens vazias destes produtos. Estima-se que o Brasil produza em torno de 115 milhões de embalagens para armazenamento de 250 mil toneladas de agrotóxicos (INPEV, 2013). As embalagens plásticas, dispostas de forma irregular no meio ambiente, constituem-se em relevante poluente ambiental, posto que irão demorar centenas de anos para se decomporem. Quando dispostas contendo resíduos dos produtos, podem resultar na contaminação da fauna e flora, solos, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, chegando a afetar a saúde humana.

Dada a relevância da questão, esta pesquisa visa conhecer a situação atual da logística reversa das embalagens de agrotóxicos, pelo estudo de caso da cidade de Pelotas, onde a atividade agrícola, de significativa participação econômica, acompanha as práticas estaduais e nacionais no tocante ao uso destes produtos. Para tanto, utiliza entrevistas com representantes dos diversos elos que compõem a logística reversa destas embalagens, incluindo os usuários dos produtos, empresas comercializadoras, entidades que operacionalizam a logística reversa e órgãos governamentais responsáveis pelo licenciamento e fiscalização da atividade, conforme a metodologia apresentada no próximo tópico.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em Pelotas, município com cerca de 330 mil habitantes – a terceira maior população entre os municípios gaúchos – localizado na região sul do Estado do Rio Grande do Sul, cuja abrangência geográfica está apresentada na Figura 1 (IBGE, 2013).

O estudo caracteriza-se como exploratório, visto não terem sido localizados estudos anteriores sobre o tema no município. Possui natureza predominantemente qualitativa, em que as informações quantitativas – dados secundários obtidos na literatura ou coletados durante a pesquisa – não receberam tratamentos estatísticos.

Além da pesquisa bibliográfica e documental, o estudo utilizou-se de pesquisas de campo, realizadas nos meses de outubro e novembro de 2013, nas quais foram realizadas entrevistas estruturadas por questionários.

**Figura 1** - Localização de Pelotas



Fonte: IBGE, 2013

Foram entrevistados representantes dos elos que compõem a cadeia de logística reversa das embalagens de agrotóxicos em Pelotas, na seguinte ordem: (1) técnicos da central de recolhimento de embalagens vazias da região, entidade ligada ao Instituto

Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV); (2) quatro órgãos públicos de controle e fiscalização: Patrulha Ambiental (PATRAM), Secretária Estadual de Pecuária e Agricultura (SEAPA), Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam) e Ministério Público; (3) empresas comercializadoras de agrotóxicos; (4) produtores que utilizam os agrotóxicos na atividade agrícola.

Para a pesquisa foram utilizados sete questionários, elaborados em função das peculiaridades de cada elo da cadeia de logística reversa das embalagens de agrotóxicos. À exceção dos utilizados nas entrevistas na Central de Recolhimento e com os comerciantes, quando foram adotados questionários elaborados por Wilke (2009), os demais foram de elaboração própria.

O próximo tópico apresenta e discute os resultados encontrados na pesquisa.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com a legislação brasileira, são chamados de agrotóxicos:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 1989, Art.2º).

Diversas publicações vinculam a utilização de agrotóxicos a danos à saúde humana e ao meio ambiente, relacionando-os ao aumento expressivo de casos de câncer, doenças neurodegenerativas e problemas de fertilidade, crescentes ao longo das últimas décadas, a exemplo de Lima *et al.* (2001), Amarante Junior *et al.* (2002), D'Amato *et al.* (2002), Peres *et al.* (2003), Koifman e Hatagima (2003), Silva *et al.* (2005) e Jobim *et al.* (2013).

Enquanto Lima *et al.* (2001) abordam os aspectos toxicológicos e analíticos do pesticida organofosforado metamidofós, Amarante Junior *et al.* (2002) analisaram

aspectos toxicológicos, propriedades, uso e legislação relacionados ao herbicida glifosato (N-(fosfometil)glicina), que representava, na época, 60% do mercado mundial de herbicidas não seletivos, com vendas anuais de cerca de US\$ 1,2 bilhão. Por sua vez, D'Amato *et al.* (2002) revisam as publicações relacionadas ao pesticida organoclorado diclorodifeniltricloroetano (DDT), uma das substâncias mais utilizadas e estudadas no século XX, enquanto Peres *et al.* (2003) associaram as principais categorias de agrotóxicos à natureza da praga combatida e ao grupo químico a que pertencem, explicando o processo de registro e avaliação ambiental dos agrotóxicos no Brasil e relacionando os diversos sintomas da exposição aguda e crônica aos diversos grupos químicos destes produtos.

Ao explicitar didaticamente as relações entre os agrotóxicos e o câncer, Koifman e Hatagima (2003) mostraram a complexidade deste estudo e a dificuldade de avaliação das exposições, posto que as formulações dos agrotóxicos são misturas complexas que incluem, além do ingrediente(s) ativo(s), vários outros componentes como solventes, agentes umidificantes, emulsificantes e aditivos, utilizados simultaneamente em variadas formulações. Mostraram que os efeitos tóxicos de tais exposições complexas ainda são desconhecidos e as informações da toxicidade relacionadas apenas aos ingredientes ativos, insuficientes para avaliar o risco dos efeitos adversos dos agrotóxicos à saúde.

Num enfoque sociológico, Silva *et al.* (2005), ao tempo em que analisaram os riscos e danos à saúde causados pelos agrotóxicos associados às relações de trabalho vigentes na agricultura brasileira, propuseram um conjunto de variáveis a serem consideradas na exposição a estes riscos, além de sugestões para a construção de agendas políticas e planos de ação relacionados ao tema.

Por fim, a pesquisa de Jobim *et al.* (2013), abrangendo o período de 1979 a 2003, procurou relacionar estatisticamente a mortalidade por câncer em regiões rurais do Rio Grande do Sul com o uso de agrotóxicos, concluindo pela não rejeição da hipótese. De fato, segundo Cicolella (2007, apud Puche, 2013), entre uma mulher nascida em 1953 e outra em 1913, o risco de câncer de mama é multiplicado por três e o câncer de pulmão, por cinco. No mesmo período, em homens o risco de câncer de próstata e de pulmões é multiplicado por doze.

Estudos como esses mostram que os agrotóxicos constituem um problema de saúde pública e ambiental que se apresenta na forma de desafio a ser superado, especialmente nos países onde seu uso é crescente, como no Brasil. O país passou a ocupar o posto de maior mercado mundial de agrotóxicos, ao ultrapassar os Estados Unidos, no ano de 2008 (FOLGADO, 2013).

Em 2011, o consumo per capita de agrotóxicos no país situava-se em torno de 5,2 litros. Diante de tamanho consumo, seria de se supor igual liderança em termos de área cultivada, porém não é o que se verifica: o Brasil apresenta apenas 5% da área agrícola dos vinte países de maior produção agrícola maiores produtores mundiais (FOLGADO, 2013). A comparação destes rankings sinaliza para o uso proporcionalmente excessivo de agrotóxicos no Brasil, em comparação aos demais países. Segundo Anvisa (2013), enquanto o crescimento do uso de agrotóxicos no mundo aumentou quase 100% entre os anos de 2000 e 2009, no Brasil esta taxa atingiu quase 200%. Segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos Para Defesa Vegetal (Sindiveg), a análise de período de cinco anos constatou o crescimento da venda de agrotóxicos em 22,1%, três vezes acima do crescimento da área cultivada (CIGANA, 2013).

Para Puche (2013), o agravamento deste cenário decorre da estrutura do mercado em nível mundial, dominado por poucas empresas, as quais utilizam seu poderio econômico para influenciar na aprovação de novos produtos a serem lançados no mercado. Em 2007, mais de 80% do mercado mundial de agrotóxicos estava concentrado em seis empresas: Syngenta, Bayer, Dupont, Dow, Monsanto e Basf (HOFMANN *et al.*, 2010).

Ao mercado oligopolizado soma-se outro aspecto: por problemas estruturais do país, vem-se observando o enfraquecimento do apoio técnico de entidades governamentais comercialmente isentas, levando os agricultores a buscar apoio técnico justamente nos estabelecimentos que comercializam estes produtos, possivelmente resultando em consumo de agrotóxicos superior ao necessário e em desestímulo aos métodos alternativos, orgânicos e biológicos, menos agressivos ao meio ambiente e saúde humana.

Segundo o Programa de Avaliação de Resíduos de Agrotóxicos (PARA), criado pela

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para fiscalizar e controlar a quantidade de agrotóxicos presente nos alimentos<sup>1</sup>, das 3.293 amostras de treze alimentos, realizadas em 2011, abrangendo arroz, uva, cenoura, laranja, abacaxi, alface, morango, feijão, pimentão, maçã, mamão, pepino e tomate, 36% apresentaram irregularidades. Em 2012, 29% das amostras apresentaram problemas relacionados à concentração dos produtos ou produtos não autorizados no país (ANVISA, 2013).

Em consonância com o cenário nacional, estudo coordenado pelo Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS), pelo cruzamento de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sindiveg, constatou que no Rio Grande do Sul o uso de agrotóxicos é significativo: informações relativas às safras 2009/2010 indicaram o uso de 85 milhões de litros de agrotóxicos, equivalentes a 8,3 litros por habitante (CIGANA, 2013). O intenso uso de agrotóxicos vem acompanhado de casos de intoxicação decorrentes da sua aplicação. Em 2012 foram 447 casos de exposição humana atendidos no Plantão de Emergência do Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul, excluídos os 173 casos de tentativas de suicídio pela ingestão destes produtos (NICOLELLA *et al.*, 2012).

Segundo agentes públicos de fiscalização entrevistados, não há regulamentação para a comercialização de defensivos pela internet, na qual as ofertas são feitas por indivíduos, via de regra, sem licença de comercialização e estabelecidos em endereços fictícios. Os compradores, atraídos pelos baixos preços, não possuem amparo legal para reclamar em caso de ludibriação. Estas transações, além de ignorarem o receituário agrônomo, incorrem em irregularidades no transporte, chegando a utilizar serviços comuns de postagem de mercadorias. Em novembro de 2013, uma reportagem de jornal negociou pela internet a aquisição de produtos vedados pela legislação brasileira: Gramoxone, Gramocil e Mertin, cujos Gramoxone e Gramocil utilizam princípio ativo que, entre 2005 e 2011, foi responsável por 165 envenenamentos e 35 mortes no Rio Grande do Sul, conforme registros do Centro de Informações Toxicológicas (CIT); o inseticida Mertin, banido da União Europeia desde 2002, segundo a Fepam, além de extremamente tóxico à vida marinha e aos pássaros, atua no sistema nervoso central humano, causando letargia,

---

<sup>1</sup> O PARA verifica dois tipos de irregularidades, níveis de agrotóxicos acima do Limite Máximo de Resíduo (LMR) permitido e a existência de resíduos de agrotóxicos não autorizados (ANVISA, 2013).



perda de mobilidade, diarreia, anorexia, fraqueza generalizada e depressão.

Com relação à comercialização presencial, em 2012 a Seapa autuou 73 estabelecimentos por não possuírem licenciamento para comercialização de agrotóxicos e outros 26 pela venda de produtos ilegais (CIGANA, 2013).

Aos malefícios decorrentes da aplicação e consumo destes chamados “defensivos” agrícolas somam-se aqueles decorrentes do descarte inadequado das embalagens. A legislação ambiental brasileira vem, ao longo dos anos, procurando responsabilizar as empresas no controle do ciclo de vida dos seus produtos. Existem algumas legislações normatizadoras da logística reversa das embalagens usadas de agrotóxicos, uma delas é a Lei 7.802/1989, que dispõe sobre a pesquisa, experimentação, produção, embalagem, rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização e propaganda comercial relacionada aos agrotóxicos, assim como a utilização, importação, exportação, destino final dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle, inspeção e fiscalização destes produtos, seus componentes e afins. Esta legislação foi atualizada pela Lei 9.974/2000, regulamentada pelo Decreto 4.074/2002 (BRASIL, 1989; 2000b; 2002).

Outros textos legais importantes sobre esta matéria são o Decreto 3.550/2000 e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), como a de nº 334, de 3 de abril de 2003, além de legislações estaduais e municipais (BRASIL, 2000a; 2003).

Em consonância com esta extensa legislação, o impacto que as embalagens de defensivos agrícolas provocarem ao meio ambiente é de responsabilidade dos agentes envolvidos no processo, abrangendo os produtores, comerciantes (varejistas), órgãos públicos e empresas fabricantes, sendo estas responsáveis pela destinação final das embalagens destes produtos.

Cabe aos usuários: efetuar a tríplice lavagem das embalagens, de acordo com a NBR 13968/1997 (ABNT, 1997), e devolver as mesmas nos locais indicados na nota fiscal de compra, no prazo máximo de um ano. Após a tríplice lavagem, as embalagens devem ser perfuradas e armazenadas com os seus rótulos intactos, facilitando assim a identificação. As embalagens não laváveis devem ser armazenadas dentro de um saco plástico com lacre fornecido pelo varejista (BRASIL, 1989, Art. 6º, § 2º e 4º). No ato da devolução das

embalagens o usuário deve solicitar um comprovante de entrega, para que possa comprová-la em caso de fiscalização (BRASIL, 2002, Art. 53, §3º).

A lei confere direitos aos usuários, como o de exigir, no ato da compra, o endereço para a devolução das embalagens e este deve vir impresso no verso da nota fiscal. Outro direito é a prorrogação em seis meses no prazo de devolução da embalagem, se esta ainda contiver o produto (BRASIL, 2002, Art. 53, § 1º).

A legislação estabelece que os comerciantes de produtos agrotóxicos devem receber do produtor as embalagens vazias (BRASIL, 1989, Art. 6º, § 2º); implementar, com a colaboração do poder público, campanhas de incentivo à devolução, bem como programas educativos aos produtores (BRASIL, 1989, Art. 19, § único) e dispor de instalações adequadas para o recebimento (BRASIL, 2002, Art. 54); indicar na nota fiscal o local para a devolução (BRASIL, 2002, Art. 54, § 2º) e fornecer comprovantes de tais entregas (BRASIL, 2002, Art. 55); comprovar quantidades e tipos de embalagens recolhidas (BRASIL, 2002, Art. 55, § único) quando solicitado por fiscalizações.

No que diz respeito aos direitos dos comerciantes, de acordo com a Lei 7.802/1989, podem cobrar das indústrias a coleta destas embalagens, nas unidades de recebimento, para que seja dado o destino final das mesmas e, ainda, solicitar aos órgãos públicos o auxílio em programas educativos, conforme disposto no Art. 19, § único.

Brasil (1989) define responsabilidades para as indústrias fabricantes, como a adequação de rótulos, embalagens e bulas para que os usuários possam utilizá-las corretamente (Art. 6º e incisos); o recolhimento das embalagens das unidades de recebimento e transporte até o local onde será dada a destinação final (Art. 6; § 5º); implementação, junto com o poder público e comerciantes, de programas de incentivo à devolução das embalagens por parte dos usuários (Art.19; § único). Este mesmo artigo apresenta como direito destas indústrias, a exigência, tanto dos comerciantes como do poder público, da colaboração para programas de incentivos à devolução das embalagens.

O não cumprimento da lei por parte de cada um dos agentes citados pode implicar em penalidades administrativas, civis e penais, conforme estabelecem, entre outras, a Lei 6.938/1981 (Art. 14 e 15), a Lei 7.802/1989 (Art. 14 e Art. 15) e a Lei 9.605/1998, que dispõe sobre crimes ambientais (BRASIL, 1981; 1989; 1998).

A Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, explicita a obrigatoriedade de todos os agentes participantes da cadeia de consumo de agrotóxicos em desenvolver e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após seu uso (BRASIL, 2010, Art.33, Inciso I).

Para a implementação de um posto de recebimento e central de recebimento destas embalagens há necessidade da obtenção de licenciamento ambiental junto ao órgão ambiental competente, conforme disposto no Decreto 4.074/2002 (Art. 56). Assim, estes estabelecimentos devem cumprir com o disposto na Resolução CONAMA nº. 334/2003, que dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos (BRASIL, 2002; CONAMA, 2008).

A revisão da legislação brasileira sob o prisma normativo relacionado à logística reversa de embalagens de agrotóxicos mostra um caminho evolutivo de 25 anos, se considerada a Lei 7.802/1989 como o marco inicial do processo. Possivelmente em razão das obrigações impostas pela legislação, observa-se elevado nível de organização deste sistema no Brasil, sob a gestão do INPEV.

O INPEV é uma instituição sem fins lucrativos fundada em 2001, a partir da articulação de 90 empresas fabricantes e cerca de 260 associações de distribuidores e cooperativas, além de nove parceiros recicladores e cinco incineradores. O sistema reúne mais de 400 unidades de recebimento de embalagens, entre centrais e postos, localizados em 25 estados e no Distrito Federal. As unidades são geridas pelas associações e cooperativas, na maioria dos casos com apoio do Instituto. O sistema conta com o engajamento dos agricultores e dos poderes públicos municipal, estadual e federal. As embalagens recebidas são destinadas à reciclagem (92%) ou à incineração (8%) (INPEV, 2013).

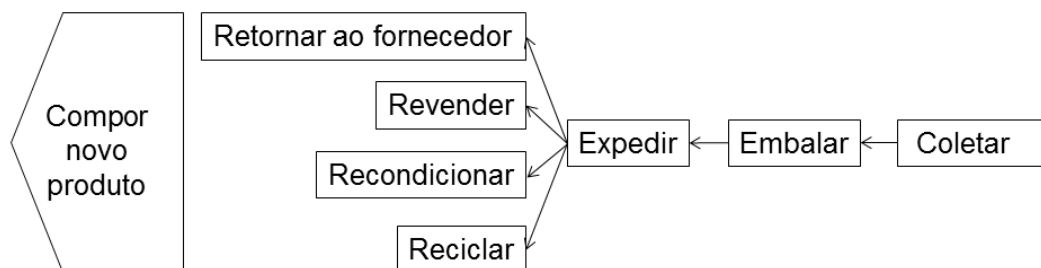
A logística está fundamentalmente relacionada ao processo de distribuição de bens e serviços. Neste sentido, a logística reversa pode ser vista como uma versão contrária à logística tradicional, pois o planejamento reverso utiliza os mesmos processos de um planejamento logístico convencional, envolvendo armazenagem, transporte, nível de estoque, fluxo de materiais e sistemas de informação, porém ocorre no sentido do

consumidor ao fabricante.

Barbieri e Dias (2002) diferenciam a logística reversa em tradicional e sustentável. A logística reversa tradicional refere-se ao fluxo de materiais para retorno de embalagens ou mercadorias que não atendem as especificações dos consumidores e de produtos com defeito ou para atender reclamações de clientes. Já a logística reversa sustentável é uma ferramenta importante para implementar programas de produção e consumo sustentáveis, ou seja, sua preocupação é a recuperação de materiais pós-consumo para ampliar a capacidade do planeta, sendo, portanto, um instrumento de gestão ambiental.

Em última análise, a logística reversa pode ser entendida como um processo complementar à logística tradicional, pois, enquanto esta cumpre o papel de levar os produtos até o consumidor final, aquela se encarrega de fechar o ciclo, trazendo embalagens ou produtos pós-uso para o fabricante ou agente por ele credenciado, conforme demonstra a Figura 2.

Figura 2 - atividades típicas de um processo logístico reverso



Fonte: adaptado de Lacerda, 2002, p.47

O reaproveitamento dos produtos e embalagens tem se intensificado nos últimos anos, seja em virtude das questões ambientais ou como estratégia para as empresas se diferenciarem da concorrência, muitas vezes agregando benefícios como reduções de custos. A aplicabilidade de mecanismos de logística reversa é vital para os processos de gestão ambiental, na medida em que agiliza o fluxo dos produtos utilizados, do consumidor ao fabricante (LACERDA, 2002).

No caso das embalagens de agrotóxicos, o fluxo da logística reversa em

## LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS: ESTUDO DO CASO DE PELOTAS/RS

funcionamento no Brasil segue as etapas apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1** – Fluxo da Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos no Brasil

1º	As revendas e cooperativas indicam na Nota Fiscal (NF) o local de devolução das embalagens
2º	O agricultor faz a tríplice lavagem ou a lavagem sob pressão no momento da aplicação <sup>1</sup> , inutiliza a embalagem e a armazena temporariamente em local apropriado
3º	O agricultor faz a devolução das embalagens nos locais estabelecidos na NF
4º	Nas unidades de recebimento as embalagens são preparadas para a reciclagem ou incineração
5º	Representados pelo INPEV, os fabricantes retiram as embalagens das unidades de recebimento, entregando-as em empresas recicladoras ou incineradoras
5ª	Embalagens não contaminadas (plásticos, papelões e metais) são encaminhadas para recicladoras <sup>2</sup>
5ª	Embalagens contaminadas são encaminhadas para incineradoras

**Fonte:** elaboração dos Autores a partir de INPEV (2012)

Notas: 1) a água de lavagem é utilizada na pulverização.

2) As empresas recicladoras transformam os materiais em diferentes artefatos.

Nos últimos anos tem-se verificado relevante crescimento nas quantidades de embalagens de agrotóxicos pós-consumo coletadas no Brasil: de 28,8 mil t em 2009 para 37,4 mil t em 2012. Este crescimento é atribuído ao crescimento na demanda, combinado com a conscientização dos envolvidos na cadeia reversa, principalmente dos produtores, e à implementação de novos postos de recebimento espalhados pelo Brasil (INPEV, 2012).

A grande maioria das cidades no Rio Grande do Sul compõe boa parte de sua economia pela agricultura por meio de uma variedade de culturas, como: pêssigo, arroz, soja, milho, tomate, batata-doce e fumo. Em 2008 predominavam o arroz irrigado e o milho com áreas cultivadas de 10 e 12 mil hectares, respectivamente (PLANO, 2013).

No que tange à logística reversa das embalagens de agrotóxicos na região de Pelotas, o sistema é operacionalizado pela Associação de Revendedores de Defensivos Agrícolas da Região Sul (Aredesul), juntamente com o INPEV, com postos de recebimento localizados nos municípios de Santa Vitória do Palmar, Camaquã e Arroio Grande. A Central de Recebimento, para onde fluem os recebimentos destes postos, está instalada no município de Capão do Leão. Estas unidades de recebimento atendem toda a região sul do Rio Grande do Sul, congregando 28 municípios.

Por ser uma central de recebimento, a unidade de Capão do Leão apresenta um depósito maior, de 635 m<sup>2</sup>, onde trabalham nove funcionários, cujas atividades incluem a recepção, processamento e expedição das embalagens vazias de agrotóxicos e dos restos de agrotóxicos recolhidos. A construção da Central foi financiada pelo INPEV e Aredesul, nas proporções de 65% e 35%, respectivamente, sendo as despesas de manutenção e operacionalização também compartilhadas por estas duas instituições. Sua operacionalização implicou na adequação à legislação vigente, por meio da obtenção do Alvará de Funcionamento, expedido pela Prefeitura Municipal; certificado de vistoria, expedido pelo corpo de bombeiros; licenças prévias (LP), de instalação (LI) e operação (LO), expedidas pela Fepam; além de laudo de para-raios, planta das instalações, Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais (PPRA), Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) e cadastro estadual. A Figura 3 mostra a fachada da Central e sua organização interna.

**Figura 3** – Central de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos, em Capão do Leão, RS



**Fonte:** os autores

Em consonância com o cenário nacional e estadual de utilização exacerbada de agrotóxicos, relatos de agentes envolvidos diretamente na questão da agricultura em Pelotas, ouvidos na pesquisa, informam que nunca se aplicou tanto agrotóxico no Município. Basta dizer que a referida Central de Recolhimento encaminhou para reciclagem cerca de 222 toneladas de embalagens em 2011, 343 t em 2012, e tem a previsão de

encaminhamento de 400 t em 2013.

A avaliação com relação ao sistema de transporte das embalagens recolhidas junto aos produtores e até os postos de recebimento é de que o mesmo, na maioria das vezes, tem funcionado adequadamente. Os caminhões utilizados para o transporte são personalizados de forma a servirem de propaganda para o serviço de coleta.

Há grande flutuação no volume de recebimentos pela Central em função da sazonalidade das culturas agrícolas na região. Historicamente, os picos de entrega estavam associados apenas à cultura do arroz, mas atualmente as entregas sofrem flutuações em função de outras culturas, principalmente a soja, cujo cultivo vem crescendo na região.

A central possui prensa para compactar as embalagens, esteira para carregar os fardos, balança e caminhões para a coleta próximo aos agricultores, além de computador e funcionários administrativos para organizar agendamentos e emitir recibos e notas. Quando as embalagens chegam à Central existe um controle de contagem e cálculo de peso. Como a maior demanda por produtos agrotóxicos está nas lavouras de soja e arroz, predominam no recolhimento embalagens plásticas de polietileno de alta densidade (PEAD) e coextrusão (COEX, também identificado como poliamida de polietileno).

Cerca de 1% a 2% dos frascos encaminhados à Central estão contaminados em virtude da não realização do processo de tríplice lavagem. Neste caso não podem ser reciclados, sendo encaminhadas para incineração no estado de São Paulo. Trata-se de um problema recorrente, apesar do esforço de orientação, realizado por diversos anos. Os demais materiais segregados, não contaminados, são encaminhados para empresas recicladoras, cujas receitas obtidas<sup>2</sup> são utilizadas para a redução das despesas de manutenção e operacionalização do sistema, porém ainda sem capacidade para compensá-las na plenitude.

Apesar do INPEV realizar ações como o Dia Nacional do Campo Limpo, o qual esclarece dúvidas e conscientiza o produtor rural sobre a importância do destino final ambientalmente adequado para as embalagens de agrotóxicos, ainda é forte a resistência para a realização do correto procedimento de lavagem, perfuração e armazenamento dos

---

<sup>2</sup> Os valores aproximados de comercialização dos materiais segregados pela Central, à época da pesquisa, por kg, eram de: PEAD, R\$ 0,89; COEX, R\$ 0,47; papelão, R\$ 0,20; embalagens de aço, R\$ 0,50; e embalagens de alumínio, R\$ 2,50.

frascos. Muitos agricultores não fazem a tríplice lavagem no momento da aplicação do veneno, impossibilitando assim que a embalagem retorne e seja reciclada. Assim sendo, embalagens que poderiam ser recicladas, diminuindo custos e danos ao ambiente, por evitar a extração de recursos naturais e energéticos necessários à fabricação de novos recipientes, são desperdiçados (INPEV, 2013).

Além da perda por contaminação, segundo técnicos entrevistados, cerca de 5% das embalagens comercializadas não são encaminhadas para a logística reversa. Esta parcela torna-se ambientalmente significativa, tendo em vista os grandes volumes comercializados anualmente e em quantidades crescentes. Esta situação potencializa os malefícios relatados neste estudo, pela contaminação ambiental decorrente da destinação incorreta destas embalagens, cujo risco à saúde pode ser potencializado caso os vasilhames sejam utilizados para armazenar ração animal ou alimentos, como o leite.

Pelos relatos obtidos nas entrevistas, percebe-se os esforços de fiscalização e controle exercidos pelos órgãos públicos (Fepam, Seapa, Patram e Ministério Público), e da parceria consolidada entre o INPEV e as empresas comercializadoras dos agrotóxicos visando a minimização do descarte irregular. No entanto, a pesquisa mostrou a existência de problemas relacionados não só ao descarte inadequado e/ou contaminado das embalagens, mas também ao mau uso ou uso desnecessário destes produtos químicos, pois, de acordo com situações relatadas, existem casos em que o agricultor utiliza o defensivo mesmo sem necessidade real, como forma de prevenção ao aparecimento de pragas. Tal situação amplia a resistência natural das espécies indesejadas, resultando em progressivo aumento nas quantidades demandadas ou na concentração dos princípios ativos dos agrotóxicos, potencializando seus malefícios.

Em três das entrevistas com os representantes dos órgãos públicos – Fepam, Patram e Ministério Público – foi citada a pulverização aérea de agrotóxicos fora das lavouras como um dos problemas relacionados ao mau uso de defensivos agrícolas. De acordo com técnico da Fepam, a partir de relatos de ocorrências foi demarcado um polígono de exclusão no entorno da cidade de Pelotas. Não obstante, o Ministério Público informou que em 2012 duas empresas de aviação da região foram responsabilizadas por aplicações irregulares.



Por estar localizada na fronteira com o Uruguai, a região de Pelotas sofre a entrada de defensivos contrabandeados de outros países. De acordo com técnico da Seapa, é difícil combater esta prática porque ela envolve aquisições de agrotóxicos em pequena escala e são realizadas em períodos próximos à aplicação, na qual as embalagens são descartadas de forma inadequada, enterradas ou incineradas, pois não podem ser enviadas para o sistema formal de logística reversa. Esta prática resulta em usos sem orientação técnica e permite a aplicação de produtos não autorizados no Brasil. Os resultados das pesquisas da Anvisa, por meio do PARA relatados neste estudo (ANVISA, 2013), mostram que esta situação não é trivial.

Apesar da obrigatoriedade legal, segundo as narrativas, é comum a comercialização dos produtos sem o receituário agrônomo<sup>3</sup>. A intensificação na exigência de receituário poderia atuar como elemento auxiliar no controle do consumo. Concomitante está a exigência da nota fiscal, documento que, além dos efeitos tributários, permite o controle dos consumidores e sobre os locais de entrega das embalagens. Ao adquirir produtos sem nota fiscal os produtores estão agindo em desacordo com a lei, ficando à margem da logística reversa e, por isso, acabam dando um destino inadequado às embalagens.

As entrevistas com produtores rurais sinalizaram para o conhecimento das orientações apresentadas nas campanhas educativas, mas há pouco interesse do produtor com a logística reversa pelo fato de demandar esforço sem correspondente retorno financeiro. Com relação ao uso regular de equipamentos de proteção individual, manifestam contrariedade com o uso pelo desconforto, principalmente em dias de calor intenso.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

<sup>3</sup> No receituário o técnico habilitado registra informações relacionadas ao produto, forma de aplicação, precauções de manuseio, aconselhamento sobre o uso de equipamentos de segurança, toxicidade, entre outras.

A análise das manifestações mostra que a cadeia de logística reversa não depende apenas da atuação isolada de agentes ou instituições, mas demanda sinergia das ações, com os componentes do sistema atuando de forma planejada e organizada, nas quais uns possam suprir as necessidades de outros. Os agricultores fazendo a sua parte e as revendas, por meio da parceria da sua Associação com o INPEV, orientando-os e apoiando-os operacionalmente. Neste contexto, é fundamental a fiscalização e o controle exercido pelos órgãos públicos para o correto funcionamento do sistema e sua permanente evolução, com reflexos positivos para a saúde humana e ambiental.

A pesquisa mostra um sistema de logística reversa organizado e operante, porém percebe-se problemas como: (i) número considerável de embalagens que não retornam para logística reversa; (ii) significativo percentual de embalagens contaminadas recebidas pelas unidades de recolhimento; (iii) entrada de produtos agrotóxicos de forma ilegal no País; (iv) entrada e comercialização de produtos proibidos; (v) comercialização de produtos agrotóxicos sem receituário agrônômico e sem nota fiscal.

O papel dos usuários destes produtos é fundamental, pois, do cumprimento das suas responsabilidades depende o sucesso da cadeia de logística reversa. Cabe aos comerciantes cumprirem com suas obrigações, evitando negligências e práticas ilegais. Além disso, há necessidade de maior atuação e fiscalização por parte do poder público. Neste contexto, sugere-se (i) investimentos em programas de educação ambiental voltados aos agricultores, comerciantes e à população em geral; (ii) maior fiscalização na importação e na liberação de novos produtos no mercado; (iii) controle rígido sobre as revendas, que devem comercializar os produtos com receituário agrônômico e mediante emissão de nota fiscal; (iv) esforços visando a aplicação de defensivos apenas quando necessários, sob a orientação de profissionais desvinculados de interesses econômicos e dando preferência às formulações menos tóxicas; (v) maior fiscalização dos teores de agrotóxicos nos alimentos comercializados, com rastreamento de origem; (vi) simplificação dos rótulos nas embalagens, tornando o modo de uso mais facilmente compreensível, independentemente do nível de instrução do usuário; (vii) maior adequação dos equipamentos de proteção individual ao calor excessivo; (viii) programas de educação ambiental visando aumentar a conscientização do agricultor quanto a

importância da logística reversa das embalagens; (ix) estímulo à cultura orgânica como forma de reduzir o uso de agrotóxicos; e (x) uso de instrumentos econômicos de incentivo aos agricultores para a devolução das embalagens, a exemplo da cobrança de um valor adicionado na compra dos agrotóxicos, para restituição quando da devolução das embalagens.

Espera-se que este estudo estimule o desenvolvimento de novas pesquisas para o aprofundamento da discussão dos problemas levantados, com vistas ao desenvolvimento de programas ou o aprimoramento dos instrumentos legais e mercadológicos vigentes, visando suas minimizações.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)**: Relatório de Atividades de 2011 e 2012. Gerência-Geral de Toxicologia. Brasília, 29 de outubro de 2013.

AMARANTE JUNIOR, O. P. A. *et al.* **Glifosato**: Propriedades, toxicidade, usos e legislação. **Quim. Nova**, Vol. 25, No. 4, 589-593, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13968: 1997. **Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de Lavagem**.

BARBIERI, J. C.; DIAS, M. **Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis**. **Revista tecnológica**, São Paulo, V.6, n.77, 2002.

BRASIL. **Agrotóxicos**. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em: 20 nov. 2013.a

\_\_\_\_\_. **Decreto 3.550**, de 27 de julho de 2000. Determina o destino das embalagens de agrotóxicos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3550.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3550.htm)>.

Acesso em: 10 nov. 2013.a

\_\_\_\_\_. **Decreto 4.074**, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei 7.802, de 11 de julho de 1989 e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm)>. Acesso em: 11 nov. 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei 6.938**, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso em 11 nov. 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei 7.802**, de 11 de julho de 1989. Legislação Federal de Agrotóxicos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm)>. Acesso em: 26 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm)>.

Acesso em: 11 nov. 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei 9.974**, de 6 de junho de 2000. Altera a Lei 7.802/89, dos Agrotóxicos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9974.htm#art6](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm#art6)>. Acesso em: 11 nov. 2013.b

\_\_\_\_\_. **Lei 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em:

*LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS: ESTUDO DO CASO DE PELOTAS/RS*

26 nov. 2013.

\_\_\_\_\_. **Portal da Saúde.** Ministério da Saúde (MS). Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/folder\\_cgvam\\_2008\\_web.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/folder_cgvam_2008_web.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2013.b

CIGANA, C. **Proibidos, falsificados e perigosos: veneno do campo à cidade.** Zero Hora, nº 17624 de 24 de novembro de 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resoluções do Conama:** resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008. 2. ed. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília: Conama, 2008.

D'AMATO, C. *et al.* DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano): **Toxicidade e Contaminação Ambiental – uma revisão.** *Quim. Nova*, Vol.25. Nº 6, 995-1002, 2002.

FOLGADO, C. **A luta constante contra os agrotóxicos.** *Brasil de fato*. 11/01/1013. Disponível em:<<http://www.brasildefato.com.br/node/11533>>. Acesso em: 21 nov. 2013.

HOFMANN, R. M. *et al.* **A inserção do Brasil no comércio internacional de agrotóxicos — 2000-07.** *Indic. Econ. FEE*, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p.103-128, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=431440&idtema=123&search=rio-grande-do-sul|pelotas|lavoura-temporaria-2012>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS (INPEV). **Relatório de Sustentabilidade 2012**. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/Sistemas/Saiba-Mais/Relatorio/relatorio-sustentabilidade-2012.pdf>>. Acesso em 27 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. **Sistema Campo Limpo**. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/sistemacampolimpo/estatisticas-mes>>. Acesso em: 18 nov. 2013.

JOBIM, P. F. C. *et al.* Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição ao debate. **Ecodebate**, 25 jan. 2013. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2013/01/25/existe-uma-associacao-entre-mortalidade-por-cancer-e-uso-de-agrotoxicos-uma-contribuicao-ao-debate/>>. Acesso em: 27 fev. 2014.

KOIFMAN, S.; HATAGIMA, A. Exposição aos Agrotóxicos e Câncer Ambiental. In: Peres, F. (org.). **É VENENO OU É REMÉDIO?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003.

LACERDA, L. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. 2002. Disponível em: <[http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica\\_Reversa\\_LGC.pdf](http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf)>. Acesso em 9 nov. 2013.

LIMA, F. J. C. *et al.* Inseticida Organofosforado Metamidofós: Aspectos Toxicológicos e Analíticos. Pesticidas: **Ecotoxicol. e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 11, jan./dez. 2001, 17 P.

NICOLELLA, A. *et al.* **Relatório Anual de Atendimento: Dados de 2012**. Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul. Disponível em:   
Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade | vol.9, n.4, | jul - dez 2015

*LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS: ESTUDO DO CASO DE PELOTAS/RS*

<<http://www.cit.rs.gov.br/images/stories/completo2012.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos**. OPAS/OMS. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro2.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2013.

PERES *et al.* Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: Peres, F. (org.). **É VENENO OU É REMÉDIO? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003.

PLANO Ambiental de Pelotas. SATTE ALAM, N. (coord.). Prefeitura Municipal de Pelotas/Secretaria de Qualidade Ambiental, 2013. Disponível em: <[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pelotas.rs.gov.br%2Fqualidade-ambiental%2Fplano-municipal%2Farquivos%2Fplano-municipal-meio-ambiente-pelotas.pdf&ei=AwbVUu7OGc7hsAT3nICICA&usg=AFQjCNEE62uEy-reSp8xp75Hh9tma6Qdog&sig2=ThLE\\_XdgXvjob1SuMIAYhA&bvm=bv.59378465,d.cWc](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pelotas.rs.gov.br%2Fqualidade-ambiental%2Fplano-municipal%2Farquivos%2Fplano-municipal-meio-ambiente-pelotas.pdf&ei=AwbVUu7OGc7hsAT3nICICA&usg=AFQjCNEE62uEy-reSp8xp75Hh9tma6Qdog&sig2=ThLE_XdgXvjob1SuMIAYhA&bvm=bv.59378465,d.cWc)>. Acesso em: 14 jan. 2014.

PUCHE, P. **El Veneno Nuestro de Cada Día**. *Ecodebate*. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2013/10/24/el-veneno-nuestro-de-cada-dia-una-epidemia-mundial-por-paco-puche/>>. Acesso em: 12 nov. 2013.

SILVA, J. M. *et al.* **Agrotóxico e Trabalho**: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. *Ciência & Saúde Coletiva*, 10 (4):891-903, 2005.

WILKE, R. **Logística reversa no recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos**. Trabalho de conclusão de curso de graduação em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2009.