

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade



Dissertação

**Evolução do processo de destinação de embalagens
vazias de agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul**

Katiúscia Barbosa Bilhalva

Pelotas, 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

KATIÚSCIA BARBOSA BILHALVA

**Evolução do processo de destinação de embalagens
vazias de agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Fitossanidade).

Orientador: Dr. Anderson Dionei Grützmacher

Co-orientador: Dr. Douglas Daniel Grützmacher

Pelotas, 2009

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Anderson Dionei Grützmacher

(Orientador)

Pesquisadora: Dr^a. Ana Paula Schneid Afonso

Pesquisador: Dr. Dori Edson Nava

Prof. Dr. Fabrizio da Fonseca Barbosa

Ao meu esposo Alexandre da Silva Bilhalva, aos meus
filhos Eduarda e Guilherme, meu
sogra Prof. Dr. Aldonir Barreira Bilhalva
e meu Co-orientador Prof. Dr. Douglas Daniel Grützmacher,
pelo apoio, amor e dedicação de suas vidas ao longo de
minha formação pessoal e profissional.

OFEREÇO E DEDICO

AGRADECIMENTOS

Seria injusto não agradecer, mais injusto seria agradecer apenas a alguns, então agradeço a todos aqueles que fizeram parte da minha vida, e de alguma maneira contribuíram para a realização deste projeto.

Cada um participou do seu jeito, com seus comentários, com seu trabalho, com sua experiência, com seus conselhos, com seus ensinamentos, com sua seriedade ou com momentos de descontração, mas principalmente com incentivo e motivação para a realização deste trabalho.

Agradeço a você, que fez parte de tudo isso.

Resumo

BILHALVA, Katiúscia Barbosa. **Evolução do processo de destinação de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul.** 2009. 73f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Durante vários anos, o Governo vem trabalhando em conjunto com a iniciativa privada num programa nacional para o destino final das embalagens vazias de agrotóxicos. Assim, foi criado o INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, dedicado ao recolhimento dessas embalagens, com objetivo do cumprimento da Lei nº 7.802/89, as alterações da Lei nº 9.974/00 e regulamentada pelo Decreto nº 4.074/02, que prevê responsabilidades para a indústria, o comerciante e o usuário. O objetivo deste trabalho foi conhecer dados sobre a evolução do processo de destinação de embalagens vazias de agrotóxicos recebidas nos municípios de Alegrete, Cachoeira do Sul, Capão do Leão, Giruá, Dom Pedrito, Passo Fundo, São Luiz Gonzaga e Vacaria no período de 2002 a 2008, comparar o volume de embalagens, conhecer o número de revendas e quanto representa a quantidade de embalagens de agrotóxicos do RS em relação ao total do Brasil. A metodologia utilizada foi baseada na coleta, levantamento de dados e visita a central de embalagens vazias de agrotóxicos de Capão do Leão. Os resultados demonstram que o recebimento total anual na central de Passo Fundo superou o total das demais centrais. O Estado do RS vem apresentando um aumento no recolhimento de embalagens de agrotóxicos, sendo que no período de 2002 a 2008 houve um crescimento de 741%. As embalagens plásticas rígidas, polietileno de alta densidade e polietileno co-extrusado, são as de maior volume de recolhimento nas centrais, já para as embalagens metálicas os valores são bem menores do que os apresentados para os demais tipos de embalagens recolhidas. Existe uma relação entre o número de revendas e o volume de embalagens recebidas pelas centrais. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que a evolução do processo de destinação de embalagens vazias de agrotóxicos de 2002 a 2008 no RS; foi permanentemente crescente, porém mais acelerado no final do período, a central de Passo Fundo liderou o volume de embalagens vazias recolhidas no Estado, seguindo-se as centrais de Giruá e São Luiz Gonzaga com volumes consideráveis de recolhimento. O Rio Grande do Sul recolheu ao redor de 8% do volume total nacional de embalagens vazias de agrotóxicos.

Palavras-chave: Embalagens vazias de agrotóxicos, Centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, Pesticidas.

Abstract

BILHALVA, Katiúscia Barbosa. **Changes in the destination process of pesticides empty containers in the state of Rio Grande do Sul**. 2009. 73f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

For several years, the Government is working with the private sector in a national program for the final destination of pesticides empty containers. Thus was created the INPEV – National Institute for empty packaging Processing, devoted to the collection of such packages, with the objective of compliance with Law No. 7802/89, changes in Law No. 9974/00 and regulated by Decree No 4074/02 laying down responsibilities to industry, the merchant and the user. With the aim of studying data on process evolution about the final destination of pesticides empty containers received Alegrete, Cachoeira do Sul, Capão do Leão, Giruá, Dom Pedrito, Passo Fundo, São Luiz Gonzaga and Vacaria Center of collection, in the period 2002 to 2008 this work was done; compare the volume of packaging; the number of pesticides retailers on the quantity and packaging of pesticides in RS in the total of Brazil. The methodology was based on sampling, survey data and visit to the Center of empty containers of pesticides Capão of Leão. The results show that the total annual collection in central Passo Fundo center of collection surpassed the total of other plants. The state of RS is presenting an increase in the collection of packages for agrochemicals, which in the period 2002 to 2008 increased in 741%. The rigid plastic packaging, high density polyethylene and polyethylene co-extruded, are of greater volume of the central collection, since the metal packaging values are much smaller than those reported for other types of packaging collected. Is there a relationship between the number of resales and the volume of packages received by plants. Based on the results we can conclude that the evolution of the allocation of empty containers of pesticides from 2002 to 2008 in the RS, was constantly growing, but faster at the end of the period, the central Passo Fundo led the volume of empty packaging collected in the state, followed by central of São Luiz Gonzaga Giruá with considerable volumes of collection. The Rio Grande do Sul collected around 8% of the total national volume of pesticides empty containers.

Keywords: Pesticide containers, Central receiving empty containers of pesticides, Pesticides.

Lista de Figuras

Figura 1 - Destino do agrotóxico e das embalagens vazias.	31
Figura 2 - Localização das centrais de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do RS.	46
Figura 3 - Descarga de embalagens na central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no município do Capão do Leão/RS, 2009.	47
Figura 4 - Funcionário da central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos de Capão do Leão/RS, desenvolvendo atividades equipado com os EPI's, 2009.	48
Figura 5 - Fardos de embalagens plásticas prensadas na central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no município de Capão do Leão/RS, 2009.	48
Figura 6 - Total recolhido anualmente nas centrais de embalagens vazias de agrotóxicos do Estado do Rio Grande do Sul em toneladas no período de 2002-2008.	52
Figura 7 - Total anual recolhido de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul em toneladas no período de 2002 – 2008.	53
Figura 8 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Passo Fundo em toneladas no período de 2002 – 2008.	55
Figura 9 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Alegrete em toneladas no período de 2006 – 2008.	56
Figura 10 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Capão do Leão em toneladas no período de 2004 – 2008.	57
Figura 11 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Cachoeira do Sul em toneladas no período de 2005 – 2008.	58
Figura 12 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Dom Pedrito em toneladas no período de 2003 – 2008.	59
Figura 13 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Giruá em toneladas no período de 2004 – 2008.	60
Figura 14 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de São Luiz Gonzaga em toneladas no período de 2005 – 2008.	61
Figura 15 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Vacaria em toneladas no período de 2006 – 2008.	62
Figura 16 - Número de revendas associadas nas centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul.	63

Lista de Tabelas

Tabela 1 - A Evolução da retirada de obsoletos e impróprios de agrotóxicos no Brasil (2006-2008) em Kg	29
Tabela 2 - Localização das centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no RS.....	33
Tabela 3 - Localização das cidades com postos de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos no RS.....	34
Tabela 4 - Total recolhido anualmente de embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil e no Rio Grande do Sul em toneladas.....	64

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABIQUIM: Associação Brasileira da Indústria Química
AEASP: Associação de Engenheiros Agrônomos de São Paulo
ANDEF: Associação Nacional de Defesa Vegetal
ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CETESB: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
COEX: Polietileno Co-extrudado
COPLANA: Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba
CROs: Coordenadores Regionais de Operação
CONAMA: Conselho Nacional de Meio Ambiente
EPI: Equipamento de Proteção Individual
FEPAM: Fundação Estadual de Proteção Ambiental
GCPF: Federação Global de Proteção de Plantas
IBAMA: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS: Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços
IMA: Instituto Mineiro de Agronomia
INPEV: Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
NBR: Norma Brasileira Registrada no INMETRO
PEAD: Polietileno de Alta Densidade
PET: Polietileno Tereftalato
PVA: Álcool Poli vinílico
PP: Polipropileno
POP: Poluentes Orgânicos Resistentes
SINDAG: Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 AGROTÓXICOS.....	17
2.1.1 DEFINIÇÃO.....	17
2.1.2 A LEGISLAÇÃO SOBRE OS AGROTÓXICOS.....	19
2.1.3 DESTINAÇÃO FINAL DE EMBALAGENS E LEGISLAÇÃO	20
2.2 EVOLUÇÃO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS.....	21
2.3 TRÍPLICE LAVAGEM.....	25
2.4 SOBRAS DE PRODUTOS VENCIDOS.....	28
2.5 INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS (INPEV)	29
2.6 CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO.....	31
2.7 UNIDADES E POSTOS DE RECEBIMENTO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.....	32
2.8 GERENCIAMENTO DE UNIDADES DE COLETA DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS.....	36
2.8.1 IMPLANTAÇÃO.....	36
2.8.2 OPERAÇÃO.....	36
2.9 ALTERNATIVAS PARA O DESTINO FINAL DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS.....	38
2.9.1 Incineração.....	38
2.9.2 Reciclagem controlada.....	39
2.9.3 Embalagens de metal.....	40
2.9.4 Embalagens de vidro.....	40
2.9.5 Embalagens de papelão, cartolina e de papel.....	40
2.9.6 Embalagens plásticas rígidas.....	40
3. METODOLOGIA.....	43
3.1.1 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Alegrete.....	43
3.1.2 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Cachoeira do Sul.....	43
3.1.3 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Capão do Leão.....	44
3.1.4 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Dom Pedrito	44
3.1.5 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Giruá	44
3.1.6 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Passo Fundo	45
3.1.7 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de São Luiz Gonzaga.....	45

3.1.8 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Vacaria.....	45
3.2. LEVANTAMENTO DE DADOS	46
3.2.1 Coleta de dados	46
3.2.2 Visita a Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos	47
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS CENTRAIS DO RIO GRANDE DO SUL.....	49
4.1.1 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Alegrete.....	49
4.1.2 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Cachoeira do Sul.....	49
4.1.3 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Capão do Leão.....	49
4.1.4 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Dom Pedrito	50
4.1.5 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Giruá	50
4.1.6 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Passo Fundo	50
4.1.7 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de São Luiz Gonzaga.....	50
4.1.8 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Vacaria.....	50
4.2 QUANTIDADE TOTAL RECOLHIDA ANUALMENTE POR UNIDADE DE RECEBIMENTO	51
4.3 RECEBIMENTO ANUAL DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS NO ESTADO RS.....	52
4.4 RECEBIMENTO ANUAL DE DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS POR CENTRAL NO ESTADO DO RS.....	53
4.5 NÚMERO DE REVENDAS ASSOCIADAS NAS CENTRAIS DE RECEBIMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DO RS	62
5 CONCLUSÕES	67
6 REFERÊNCIAS	68
ANEXOS.....	73

1 INTRODUÇÃO

O uso inadequado e sem critérios de agrotóxicos na produção agrícola nacional para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas causa sérios riscos de contaminação ambiental e humana, além de gerar uma quantidade expressiva de lixo no campo por meio das embalagens vazias contaminadas e sem destinação apropriada. O principal problema gerado pela queima ou descarte irregular das embalagens de agrotóxicos é a contaminação química do solo, lençol freático e dos rios, além da inalação pelo homem, quando são incineradas (USO..., 2008).

Há vários anos, o Governo vem trabalhando em conjunto com a iniciativa privada num programa nacional para o destino final das embalagens. Assim, em 14 de dezembro de 2001, foi criada uma instituição cuja atuação abrange todo o país, dedicado ao recolhimento dessas embalagens. Trata-se do INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias que tem como objetivo o cumprimento da Lei nº 7.802/89, com alterações pela Lei nº 9.974/00 e regulamentada pelo Decreto nº 4.074/02, que determina a responsabilidade compartilhada entre todos os elos do sistema (agricultores, revendedores, cooperativas agrícolas, fabricantes e poder público), tratando da disposição final das embalagens vazias (INPEV, 2009).

As parcerias estabelecidas e os convênios firmados com empresas e entidades permitiram a implantação de diversas centrais de recebimento de embalagens no Brasil, que hoje ajudam a reduzir o número de embalagens abandonadas na lavoura, estradas e às margens de mananciais hídricos.

Estas práticas inadequadas de tratar os resíduos de agrotóxicos têm se tornado cada vez menos comuns entre os agricultores gaúchos. Números do INPEV demonstram que no Rio Grande do Sul o número de embalagens encaminhadas à entidade subiu de 1,735 milhão em 2007 para 1,922 milhão entre janeiro e novembro

de 2008. A justificativa para os bons resultados está na maior conscientização dos produtores rurais e da união de esforços da indústria/fabricante representada pelo INPEV, canais de distribuição e o poder público, no Rio Grande do Sul – representado pela Secretária Estadual da Agricultura e FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental), e a expansão no número de unidades de recebimento.

Atualmente, o País conta com 400 Unidades de Recebimento, entre postos e centrais. Os postos apenas recebem e fazem triagem das embalagens. As centrais, além disso, preparam as mesmas para o transporte até o destino final, prensando-as ou triturando-as. A partir das unidades, as embalagens são encaminhadas para reciclagem (INPEV, 2009).

A taxa de reciclagem do material chega a 92%, sendo o processo realizado por dez recicladoras vinculadas ao INPEV. As embalagens são transformadas em dutos para fios elétricos, caixas de bateria para caminhões, sacos para lixo hospitalar e outros 11 produtos utilizados em diferentes setores da indústria.

No Rio Grande do Sul existem oito centrais de recebimento nos seguintes municípios: Alegrete, Cachoeira do Sul, Capão do Leão, Dom Pedrito, Giruá, Passo Fundo, São Luiz Gonzaga e Vacaria, e 28 postos em operação.

Neste contexto, este estudo tem como objetivo conhecer dados sobre a evolução do processo de destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos recebidas nas oito centrais do RS.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Em virtude da relevância deste estudo, a revisão de literatura inicia-se pela definição dos agrotóxicos, conhecimento da legislação, evolução das embalagens vazias de agrotóxicos e, por último, abrange o processo de destinação final.

2.1 AGROTÓXICOS

Há mais de 2 mil anos os agricultores utilizavam substâncias que preveniam os danos causados por pragas. Um dos primeiros recursos utilizados foi o enxofre. No século XV, outras substâncias tóxicas, como arsênico, mercúrio e chumbo, foram utilizadas no combate às pragas. Já no século XVII, o sulfato de nicotina, extraído das folhas de tabaco, também passou a ser adotado no controle de insetos praga (ANVISA, 2006).

Na tentativa de controlar as pragas que atacam as plantações, os agrotóxicos foram criados. A utilização de agrotóxicos teve início na década de 20 e, durante a segunda guerra mundial, eles foram utilizados até como arma química. No Brasil, a sua utilização se tornou evidente em ações de combate a vetores agrícolas na década de 60 (IMA, 2007).

2.1.1 DEFINIÇÃO

De acordo com a Lei Federal nº 7802, de 11/07/1989, regulamentada pelo Decreto nº 98816, no seu artigo 2º, inciso I, define o termo agrotóxicos da seguinte forma:

IV - agrotóxicos e afins: agentes, produtos ou substâncias originadas de processos biológicos, físicos ou químicos, destinados ao uso em setores de produção, beneficiamento, armazenamento ou transporte de produtos

agrícolas, em pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, ou em outros ecossistemas ou ambientes hídricos, industriais ou urbanos, tendo por finalidade alterar a composição da fauna ou flora, a fim de preservá-los da ação de determinados seres vivos que lhes afetem nocivamente, sendo também qualificados como agrotóxicos e afins os produtos e as substâncias empregadas como desfolhantes, dessecantes ou reguladores de crescimento de qualquer espécie vegetal.

Podem ser definidos os agrotóxicos como quaisquer produtos de natureza biológica, física ou química que possui determinado efeito, atração, repulsão, prevenção, eliminação sobre seres biológicos: ervas daninhas, micróbios, insetos, ácaros, entre vários outros, que são nocivos às culturas agrícolas e seus produtos. São produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e mesmo no ambiente doméstico: inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, bactericidas, vermífugos (AMBIENTE BRASIL, 2009).

A utilização de agrotóxicos na agricultura ocasiona o contato, direto ou indireto, do homem com esses materiais. Diretamente, devido ao contato com estas substâncias e/ou produtos em ambientes por estes contaminados. E, indiretamente, por meio da contaminação da biota de áreas próximas a plantações agrícolas, que acaba por desequilibrar os ecossistemas locais, trazendo uma série de injúrias aos habitantes dessas regiões. As formas de exposição responsáveis pelos impactos destes agentes sobre o homem são, razoavelmente, conhecidas. Os processos, através dos quais a população humana está exposta, entretanto, constituem, ainda hoje, verdadeiros mistérios, dada a multiplicidade de fatores que estão envolvidos (PERES et al., 2005).

Estão cadastradas no MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) todas as formulações comerciais com registro existentes no Brasil e podem ser consultadas através do site do MAPA, no item serviços/agrotóxicos (AGROFIT, 2009).

A produção brasileira de agrotóxicos representa cerca de 7 bilhões de dólares por ano, desempenhando papel de destaque no desenvolvimento das diversas atividades econômicas do País. De acordo com os dados recentemente revisados pelo IBGE o Brasil apresentou entre 1990 e 2008 um faturamento líquido da indústria química nacional de 10,8% ao ano, a maior taxa de crescimento médio anual de toda a indústria química nacional, frente a 6,9% ao ano do setor como um todo (ABIQUIM, 2009).

As vendas de defensivos atingiram a cifra de R\$ 12,706 bilhões entre janeiro e dezembro de 2008, alta de 24% em relação ao mesmo período de 2007 (R\$ 10,213 bilhões). O bom resultado deveu-se principalmente ao crescimento das vendas de herbicidas (43%), inseticidas (29%) e fungicidas (24%) (SINDAG, 2009). As vendas por culturas foram lideradas pela soja (42,6%), cana-de-açúcar (12,4%), milho (11%) e algodão (9,8%). Com o crescimento da atividade agrícola em área e em produtividade, esses números são cada vez mais expressivos.

Preocupado com a questão ambiental brasileira, o MAPA, voltou o seu olhar e os seus esforços para o problema da destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos resultantes das atividades produtoras de alimentos e de matérias-primas vegetais, no que isso afeta a preservação do ambiente e a saúde dos proprietários, trabalhadores rurais e suas famílias (CAMPANHA, 2008).

2.1.2 A LEGISLAÇÃO SOBRE OS AGROTÓXICOS

O primeiro Decreto nº 24.114 de 12 de abril de 1934, não tinha uma preocupação com o descarte de embalagens de agrotóxicos no Brasil. Tratava-se apenas de um regulamento da defesa sanitária vegetal e versava sobre os critérios do Serviço de Defesa Sanitária Vegetal (BRASIL, 1934).

A primeira Lei sobre agrotóxicos, Lei 7.802 (BRASIL, 1989) que foi regulamentada pelo Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990 (BRASIL, 1990), determinava a utilização de embalagens de vidro para agrotóxicos e afins, somente quando não existirem no mercado interno embalagens apropriadas e aprovadas, pelos órgãos responsáveis.

Foi criada em 12 de fevereiro de 1998, a Lei nº 9.605 de crimes ambientais, que determina as penas para ações em detrimento ao ambiente e “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao ambiente, e dá outras providências”(BRASIL, 1998).

Antes da Lei 9.974/2000, havia pouco controle sobre o descarte de embalagens vazias de agrotóxicos, à exceção de alguns programas pontuais estaduais e municipais. Alguns Estados como o Paraná já possuíam um sistema próprio de recolhimento, numa ação conjunta entre as cooperativas e os órgãos públicos. Porém, a prática mais freqüente era de enterrá-las, queimá-las ou mesmo

reutilizá-las, na propriedade, com diferentes finalidades, algumas inadequadas (CANTOS et al., 2008).

Sob a coordenação do IBAMA e contando com a participação de vários órgãos federais e estaduais ambientais, dentre outros, foi criado em 1992 o “Programa Nacional de Recolhimento e Destinação Final Adequada de Embalagens Vazias de Agrotóxicos” (IBAMA, 2004). Mais tarde em 1993, no município de Guariba/SP, foi implantado o primeiro projeto piloto sobre destinação final de embalagens vazias com a supervisão da CETESB, e a participação da AEASP, ANDEF, SINDAG e COPLANA (ANDEF, 2005).

O Decreto nº 3.550 determinava que as embalagens vazias de agrotóxicos a partir de 31 de maio de 2001 deveriam ser encaminhadas aos estabelecimentos onde foram adquiridas, postos de recolhimento ou centrais de reciclagem. A Lei atribuía responsabilidades aos usuários, revendedores e indústrias (VALINHOS, 2008).

Mas como os diferentes segmentos (produtor, comerciante e usuário) não conseguiram se adequar à nova legislação, houve necessidade de adiar o início da vigência da Lei, para que todos pudessem respeitá-la (ARAÚJO, 2008; LEGISLAÇÃO..., 2008).

2.1.3 DESTINAÇÃO FINAL DE EMBALAGENS E LEGISLAÇÃO

A destinação final de embalagens rígidas 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 a movimentação, armazenamento, transporte e processamento de embalagens (ABNT, 2001).

Posteriormente a Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 1989) foi alterada pela Lei nº 9.974 de 6 de junho de 2000 regulamentada pelo Decreto nº 3.550 de 27 de julho de 2000 (BRASIL, 2000), passou a dispor também sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Os artigos do Decreto nº 4.074 (BRASIL, 2002), bem como toda a legislação sobre a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos e que versam sobre o procedimento de operação para a devolução e o destino final das embalagens vazias de agrotóxicos, podem ser consultados na internet, no site do MAPA, no item legislação (SISLEGIS, 2009).

2.2 EVOLUÇÃO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

Quanto à matéria prima, as embalagens de agrotóxicos são classificadas em embalagens primárias e embalagens secundárias. As embalagens primárias são embalagens rígidas ou flexíveis que entram em contato com as formulações de agrotóxicos e como tal são enquadradas nas legislações e normas específicas para sua destinação. As embalagens secundárias são embalagens rígidas ou flexíveis que acondicionam embalagens primárias não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos, sendo consideradas embalagens não contaminadas e não perigosas (ARAÚJO, 2008).

De acordo com o tipo de substância plástica ou metálica empregada na composição das embalagens será determinado o material que pode ser produzido após a reciclagem. A separação das embalagens pelo tipo é norteada por siglas e uma numeração específica que é reconhecida mundialmente (ABNT, 2003).

As embalagens rígidas podem ser de vidro, metal, plástico e fibrolatas que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água (de acordo com a norma técnica NBR 13.968). Segundo o INPEV, a composição, das embalagens de agrotóxicos podem ser:

- PEAD MONO (Polietileno de Alta Densidade) é a segunda resina mais reciclada no mundo. Esta resina tem alta resistência a impactos e aos agentes químicos. A sua forma de identificação se dá através das siglas HDPE (*high density polyethylene*), PE (polietileno) ou PEAD. Este tipo de embalagem leva o número 2.
- PET (Tereftalato de Etileno) possui excelente barreira para gases e odores. A sua forma de identificação se dá através da sigla PET ou PETE estampada na parte externa do recipiente. É uma estrutura monocamada identificada pelo número 1.

- COEX (poliamida polietileno) ou coextrusão também é conhecido pela sigla EVPE. A sua forma de identificação se dá através das siglas COEX, EVPE ou PAPE. Seu número de identificação é o 7.
- PP (Polipropileno) é identificado pela sigla PP e através do número 5, ambos estampados no fundo das embalagens.
- Embalagens Metálicas, sendo que a mais utilizada é o balde metálico de folha de aço. Este recipiente embora seja o mais comum dentre as embalagens metálicas, representa apenas 10% de todo o volume de embalagens no Brasil (INPEV, 2009).

As embalagens flexíveis podem ser de papelão, cartolina e plástico. Já as embalagens coletivas são normalmente de papelão e são utilizadas para acondicionar os demais tipos de embalagens, não tendo contato direto com a formulação do produto (ARAÚJO, 1997).

Após a publicação da Lei, que define o termo agrotóxicos e afins, foi detectado um considerável aumento do número de embalagens plásticas no campo, pois foi estabelecido que as embalagens de vidro só seriam permitidas em casos onde não houvesse outra alternativa. Além disto, às embalagens de plástico são preferidas pelos usuários, pois são normalmente mais seguras e resistentes ao transporte, armazenamento e manuseio (GERASSI, 1999).

Tal fato também foi observado por Marques (1999) quando verificou que 95% dos agricultores da região Sul do Rio Grande do Sul optariam pelas embalagens plásticas como embalagens para os produtos fitossanitários, caso pudessem escolher.

Resultados obtidos em levantamentos feitos em 25 municípios do Rio Grande do Sul no ano de 1997, refletiam uma realidade extremamente preocupante sobre o destino das embalagens vazias de agrotóxicos no país. A Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF, 1999), divulgou os dados que demonstravam que o destino estava sendo feito incorretamente. No RS, 57% das embalagens eram deixadas no campo ou próximo a mananciais hídricos, 25% eram queimadas e 10% eram armazenadas ao relento. Outro dado é o índice de reutilização relativamente elevado, de 29,47%, o que possivelmente expôs a contaminação e intoxicação de pessoas e animais.

Esse resultado, considerado alarmante por técnicos do MAPA, foi importante para impulsionar a aprovação da Lei em 2000, e para o lançamento em 1999 da Campanha da Tríplice Lavagem de Embalagens Vazias de Agrotóxicos.

Grützmacher et al. (2006) citam que no primeiro ano de operação da Central de Capão do Leão no Rio Grande do Sul, a embalagem plástica prevaleceu entre as mais recolhidas em kg (70.058), seguido do aço (48.188) e alumínio (1.342), afirmando que o vidro é um material que está em desuso e sendo substituído pelo plástico, que oferece maior segurança para o manuseio e transporte, além de ser mais leve.

Segundo trabalho realizado por Zerbetto et al. (2009), em estudo sobre a ergonomia e usabilidade por meio de pesquisa de campo para definir guia de design de embalagens de agrotóxicos, as embalagens plásticas de 20L para agrotóxicos apresentam muitas deficiências e características não favoráveis ao manuseio, como sistema de abertura ineficaz, falta de pegas, alças desconfortáveis e ausência do visualizador do nível do produto. Estes fatores dificultam e prejudicam o desempenho do agricultor, além de aumentar os riscos de lesões. Sendo que a maior preferência da população experimental entrevistada foi pela embalagem COEX. Seu grande diferencial é o sistema de pega, o qual é constituído por uma alça móvel podendo adaptar-se melhor à posição que o usuário desejar. Também possui apoio na superfície inferior, o que possibilita maior segurança no momento de vertê-la.

Em 2007, das 32,8 mil toneladas de embalagens de agrotóxicos que foram colocadas no mercado, 25,2 mil toneladas foram retiradas e encaminhadas para as unidades de recebimento e 21,1 mil toneladas seguiram para a destinação final. Desse volume, 1,8 mil toneladas foram incineradas, ao passo que 19,3 mil toneladas foram recicladas. Isso significa que 77% das embalagens colocadas no campo foram retiradas. As embalagens primárias representam 69% do total colocado no mercado. Em 2007, 96% dessas embalagens foram retiradas do meio ambiente (INPEV, 2007).

2.2.1 TIPOS DE EMBALAGENS

2.2.1.1 Embalagens plásticas

O "design" atual das bombonas plásticas, por exemplo, segue o padrão do GCPF (Federação Global de Proteção de Plantas) para capacidade superior a 3L,

que permita o completo esvaziamento, efetiva lavagem da superfície interna e esvaziamento sem riscos de respingos ou "golfadas", onde as principais características são: bocal mais largo (63 mm) para facilitar a saída do líquido e a entrada de ar (antes era de 38 mm), formato tipo funil, cantos arredondados e alça bloqueada, uma vez que a alça oca facilita a retenção do produto e dificulta a lavagem. Esta nova concepção reduziu o tempo médio de limpeza em três vezes e o nível de resíduos após o esgotamento em até 18 vezes (ARAÚJO, 2008).

Com relação à massa das embalagens plásticas, Araújo (1997) cita que seu peso é de 110g para embalagens de 1L, 250g para embalagens de 5L, 450g para embalagens de 10L e 950g para embalagens de 20L. Desta forma, é possível estimar o peso (em kg) de embalagens plásticas vazias existentes em determinado município, a partir da quantidade de embalagens comercializadas.

2.2.1.2 Embalagens retornáveis

Conceitualmente, as embalagens retornáveis são reabastecíveis e reutilizáveis e, após o esvaziamento do seu conteúdo, poderão voltar inúmeras vezes para o fabricante, considerando-se o seu estado de conservação. As embalagens retornáveis apresentam diferentes tamanhos, normalmente acima de 200L. O material destas embalagens é normalmente, o aço inoxidável ou plásticos de alta resistência. As embalagens retornáveis com capacidade acima de 200L são amplamente utilizadas nos Estados Unidos para transporte de herbicidas (ARAÚJO, 2008).

As limitações deste sistema no Brasil são basicamente as longas distâncias entre o fabricante e o usuário final, que encarecem e muitas vezes inviabilizam o transporte e reutilização da embalagem. A solução para estes sistemas exigirá alternativas que permitam o reabastecimento nos pontos de vendas (revenda ou cooperativa). Isto só será viável após mudanças na legislação vigente, que atualmente não permite o reabastecimento fora da fábrica (ARAÚJO, 2008).

2.2.1.3 Embalagens hidrossolúveis

As embalagens hidrossolúveis são constituídas de polímeros hidrossolúveis que incluem diversos tipos de material, sendo o mais comumente utilizado o polivinil álcool - PVA. Como muitos dos polímeros solúveis em água, o PVA incorpora um

número de propriedades associadas com os polivinílicos como: resistência, termoplaticidade, barreiras e conservação em altas umidades relativas. Se um filme hidrossolúvel padrão é colocado sobre a superfície da água, após 20 segundos terá absorvido umidade suficiente para começar o processo de expansão e rompimento e, após 35 segundos, terá dissolvido completamente (ARAÚJO, 2008).

As embalagens hidrossolúveis representam o principal avanço tecnológico no campo das embalagens para produtos fitossanitários, pois atendem perfeitamente dois objetivos básicos: segurança no manuseio (transporte, armazenamento e preparo da calda) e destino final da embalagem, reduzindo significativamente os riscos de contaminação. Neste caso, não há contato do agricultor com o produto e nem com a embalagem. Este tipo de embalagem elimina o problema da destinação final, prevista pela Lei Federal 9974, de 2000, regulamentada pelo Decreto 4074/02, que institui as obrigações à indústria, revendas e produtores rurais e punições para quem desobedece-la (ESTEVEZ, 2004 apud CHIQUETTI, 2005).

Segundo Dutra (2008) as embalagens hidrossolúveis são o que de mais adequado existe, embora, ainda, não seja o ideal. Este processo, no entanto, é muito caro, implicando em mudanças das plantas industriais e, certamente, estes custos seriam repassados ao consumidor. Atualmente temos duas alternativas viáveis para a destinação final das embalagens: a incineração e reciclagem. A primeira é uma operação cara, difícil e que envolve outras operações, como transporte e armazenamento do material até a queima. Já a reciclagem controlada é uma das alternativas mais viáveis economicamente, pois possui a característica de ser uma opção auto-sustentável.

2.3 TRÍPLICE LAVAGEM

Mesmo depois de esvaziadas, as embalagens normalmente contêm resíduos de produto no seu interior, exigindo procedimentos especiais para sua destinação final (ARAÚJO, 2008).

Embalagens que acondicionam produtos líquidos devem ser tríplice lavadas, ou lavadas sob pressão. Esta simples operação é capaz de remover 99,99 % do produto, possibilitando que as embalagens fiquem com menos de 100 ppm (partes por milhão) de resíduo. A quantidade média de sobras no interior de uma embalagem é de aproximadamente 0,3 % do volume inicial da embalagem após o

esvaziamento, conforme dados de trabalhos científicos realizados em laboratório. Embalagens com produtos formulados como suspensão concentrada (SC) normalmente retém quantidades maiores (ARAÚJO, 2008).

O método manual consiste no esvaziamento completo da embalagem, despejando-se o conteúdo no tanque do pulverizador. Logo após este procedimento adiciona-se água limpa nesta, completa-se $\frac{1}{4}$ do seu volume e agita-se por 30 segundos. Por fim, a água de lavagem é despejada no interior do tanque do pulverizador. Todo este processo deve ser realizado três vezes consecutivas para que o resultado tenha validade. Na lavagem sob pressão só poderá ser efetuada em pulverizadores com acessórios adaptados para essa finalidade, e consiste em encaixar a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador, e após acionar a alavanca para liberar o jato de água, bem como direcionar o jato nas paredes internas da embalagem por 30 segundos, logo após a calda da lavagem é transferida automaticamente para o interior do tanque do pulverizador (INPEV, 2009).

Os trabalhos realizados por Baptista et al. (1995) e por Brioschi et al. (1995) em condições de laboratório, mostram que após três enxágües a quantidade de produto ainda presente no interior da embalagem era de apenas 0,00001% para monocrotofós; 0,00375% para clorpirifós; 0,00048% para endossulfam; 0,000115% para fenvalerato e 0,00004 para lambdacialotrina. Concluíram assim, que a tríplice lavagem é um procedimento muito eficiente na descontaminação residual das embalagens comerciais de agrotóxicos.

As análises de resíduos realizadas por Baptista (1996) comprovam que os níveis de resíduos, encontrados na quarta água de lavagem de embalagens de produtos fitossanitários estão dentro dos parâmetros internacionalmente aceitos, sempre abaixo de 100 ppm, como é estabelecido em normas adotadas em países como a Holanda e a França.

De acordo com Araújo (2008) quando as embalagens de agrotóxicos são processadas após a realização da tríplice lavagem, os riscos de contaminação tornam-se desprezíveis e os benefícios com este processo, são o total aproveitamento do conteúdo da embalagem, segurança a saúde das pessoas, proteção ao meio ambiente, além de permitir classificar as embalagens como

resíduo não-perigoso. A calda da lavagem deverá ser drenada para o interior do tanque pulverizador.

Chiquetti (2005) em seu trabalho avaliou a eficiência da tríplice lavagem realizada em embalagens de agrotóxicos enviadas à Central de Recebimento de Embalagens Vazias, em Piracicaba, São Paulo, e analisou os quatro ingredientes ativos mais comercializados na região: glifosato, MSMA, ametrina e tebutiurom. Os resultados demonstraram que 34,67 % das embalagens com glifosato, 58,33 % das com MSMA, 75,71 % das com ametrina e 73,07 % das com tebutiurom estavam em não conformidade com a norma vigente, ou seja, com um resíduo remanescente acima de 0,01 % (ABNT, 1997). Assim a autora conclui em seu trabalho que a tríplice lavagem é um procedimento eficiente de descontaminação de embalagens de agrotóxicos quando realizada adequadamente, porém grande parte dos produtores não está executando adequadamente a tríplice lavagem das embalagens vazias dos agrotóxicos, pois no estudo efetuado as embalagens analisadas apresentaram elevada percentagem dos princípios ativos, indicando que as tríplices lavagens foram executadas em desacordo à forma recomendada.

Mori (2006) em pesquisa feita sobre descontaminação de embalagens de clorpirifós salienta que após a tríplice lavagem com extração de possíveis resíduos de clorpirifós, utilizando-se a acetonitrila como solvente, verificou que a embalagem permanece contaminada, mesmo após a tríplice lavagem e, dependendo do tempo de contato com a acetonitrila, a concentração de clorpirifós aumenta. Concluindo-se assim, que, mesmo as embalagens tipo COEX não possuem impermeabilidade total aos agrotóxicos, embora estejam dentro dos limites permitidos pela legislação.

Já Priotto (2007) em seu trabalho, na qual avaliou variantes alternativas à destinação tradicional para as embalagens do glifosato esvaziadas após a tríplice lavagem, através da análise laboratorial para verificação da presença de resíduos químicos, chegou à conclusão que, após a tríplice lavagem não há resíduos químicos de glifosato nas embalagens usadas, o que permitiria que as mesmas pudessem ser reutilizadas pela indústria para reembalarem agrotóxicos, recicladas ou mesmo poderiam ser utilizadas para recuperação de energia.

Segundo Conti (2008) idealizador do posto de Valinhos/SP, com a tríplice lavagem os riscos de contaminação são mínimos. Neste posto todas as embalagens são analisadas individualmente para saber se realmente foi realizada a tríplice lavagem.

2.4 SOBRAS DE PRODUTOS VENCIDOS

O volume da calda deve ser calculado adequadamente para evitar grandes sobras no final de uma jornada de trabalho, caso pequeno volume de calda sobre no tanque do pulverizador este deve ser diluído em água e aplicado nas bordaduras da área tratada ou nos carregadores. As sobras ou restos de produtos nunca devem ser jogados em rios, lagos ou demais coleções de água (INPEV, 2009).

O produto concentrado que sobra, deve ser mantido, em sua embalagem original, esta deve estar fechada adequadamente e ser armazenada em local seguro (ANDEF, 1999).

Os produtos fitossanitários normalmente apresentam prazo de validade, colocados nos rótulos e bulas, de dois a três anos, tempo suficiente para que sejam comercializados e aplicados. A compra de quantidades, desnecessárias, ou falha na rotação de estoque poderão fazer com que expirem os prazos de validade. Caso o produto venha a se tornar impróprio para a utilização ou em desuso, o registrante deve ser consultado através do telefone indicado no rótulo para a sua devolução e destinação final (INPEV, 2009).

Por definição, produtos obsoletos são aqueles registrados nos termos da Lei nº 7.802/89 ou em fase de adaptação ao Decreto nº 991, identificáveis, de empresas regularizadas no país, cujo uso é impossibilitado por motivos como data de validade expirada ou violação. Também são considerados obsoletos produtos antigos e não rastreáveis, cuja empresa titular do registro, produtora ou comercializadora não pode ser identificada ou responsabilizada, produtos banidos internacionalmente e citados no protocolo de Estocolmo como Poluentes Orgânicos Persistentes (POP) (INPEV, 2009).

O INPEV manteve sua participação na gestão de produtos obsoletos e impróprios para uso, de acordo com critérios predefinidos de prioridade e rateio de despesas com órgãos governamentais e parceiros.

Segundo dados do INPEV, em 2008 foram realizadas mais de 18 operações de retiradas de produtos obsoletos e impróprios para uso em nove Estados (DF, ES, MG, MS, PR, RJ, RO, RS e SP), que totalizaram um total de 167.210 kg de produtos retirados (63% de crescimento em relação à 2007), como pode-se verificar, na Tabela 1.

No Estado do Rio Grande do Sul, com a colaboração da FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul), um total de 8.778 kg de produtos obsoletos foram retirados e destinados para a incineração (INPEV, 2009).

Tabela 1 - A Evolução da retirada de obsoletos e impróprios de agrotóxicos no Brasil (2006-2008) em Kg

Ano	Quantidade (Kg)	Número de Estados
2006	91.231	4
2007	102.518	7
2008	167.210	9

Fonte: INPEV (2009).

As ações de retirada de produtos impróprios e obsoletos são definidas após entendimentos entre os governos estadual e federal, fabricantes (representados pelo INPEV) e as instituições que se encontram em posse desses produtos. Para cada Estado são estabelecidos os critérios, que incluem a definição das quantidades e locais de retirada, o armazenamento temporário, acondicionamento, transporte e a destinação final.

2.5 INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS (INPEV)

O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) é uma entidade sem fins lucrativos criada para gerir a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos, foi fundado em 14 de dezembro de 2001, e entrou em funcionamento em março de 2002 e representa a indústria fabricante de produtos fitossanitários em sua responsabilidade de conferir a correta destinação final às embalagens vazias (reciclagem e incineração) destes produtos utilizados na agricultura brasileira.

Organizado e mantido pelas indústrias que produzem defensivos agrícolas, o instituto busca sua eficiência máxima por meio da articulação de todos aqueles que participam da cadeia produtiva. Suas atividades incluem o transporte das embalagens das unidades de recebimento até o destino final e a destinação final ambientalmente adequada (reciclagem e incineração), o fomento à criação e à gestão compartilhada das unidades de recebimento de embalagens, a coordenação de campanhas de educação e a integração do sistema (INPEV, 2009).

O INPEV tem sede em São Paulo (SP), mas atua em todo o País por meio de nove coordenadores regionais de operação (CROs). Os CROs integram, em suas regiões, todos os agentes que compartilham a responsabilidade de destinação final das embalagens, além de implementar as ações planejadas e orientar as atividades das unidades de recebimento, em parceria com os distribuidores e as cooperativas agrícolas.

As regiões estão distribuídas da seguinte maneira:

- Região Rio Grande do Sul e Santa Catarina;
- Região Paraná;
- Região São Paulo;
- Região Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro;
- Região Mato Grosso e Rondônia;
- Região Acre e Mato Grosso do Sul;
- Região Goiás e Distrito Federal;
- Região Alagoas, Bahia, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe;
- Região Amapá, Amazonas, Ceará, Maranhão, Pará, Piauí, Roraima e Tocantins.

O instituto também funciona como um centro de consolidação e difusão das informações sobre o sistema, além de organizar programas de conscientização. Essas ações contribuem para que cada responsável cumpra seu respectivo papel, gerando benefícios ao meio ambiente e à saúde pública. Ademais, o instituto organiza e estimula canais de comunicação constantes entre todos os participantes.

2.6 CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO

As responsabilidades dos canais de comercialização (distribuidores e cooperativas) dentro do sistema de destinação final (INPEV, 2009) são:

- a) informar: ao vender o produto, indicar o local de entrega na nota fiscal;
- b) gerenciar: disponibilizar e gerenciar local de recebimento;
- c) comprovar: emitir comprovante de entrega;
- d) orientar: orientar e conscientizar o agricultor.

Na Figura 1 apresenta-se a síntese da destinação de agrotóxicos e embalagens vazias.

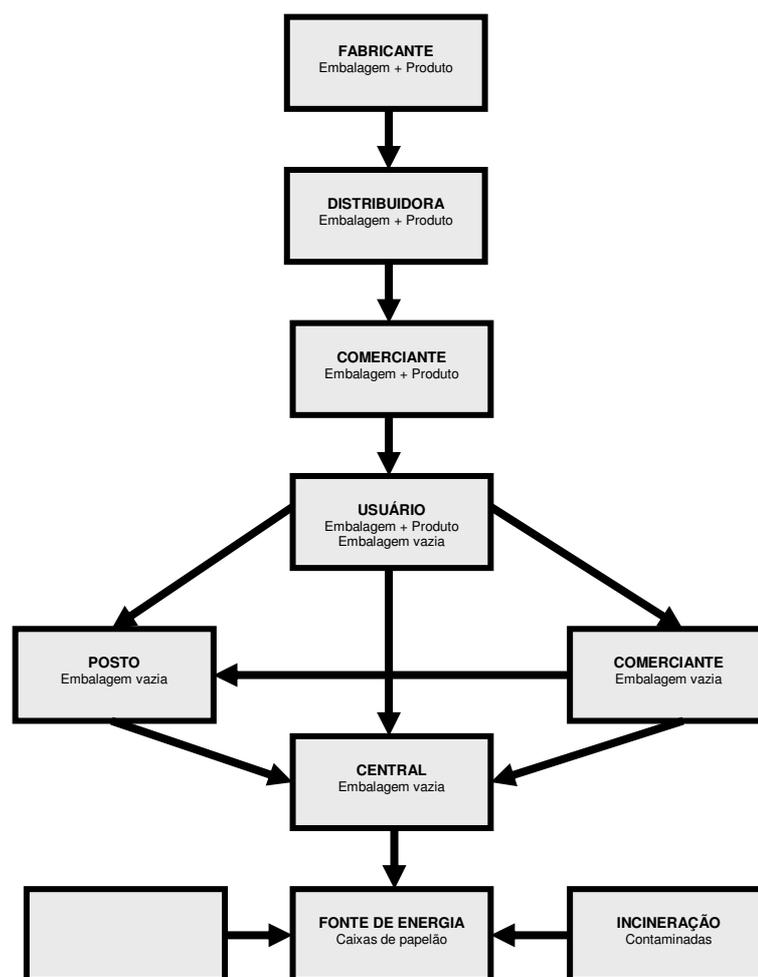


Figura 1 – Destino do agrotóxico e das embalagens vazias.
Fonte: Pasqualetto (2006).

As empresas titulares de registro, fabricantes e comerciantes de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pelo recolhimento, transporte e destinação final das embalagens vazias, devolvidas pelos usuários. O prazo máximo para recolhimento e destinação final das embalagens pelas empresas titulares, fabricantes e comerciantes, é de um ano, a contar da data de devolução pelos usuários.

2.7 UNIDADES DE RECEBIMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS

As Unidades de recebimento de embalagens vazias são postos ou centrais de recebimento. A definição de posto de recebimento é um local que se restringe ao recebimento, registro, classificação quanto ao tipo de embalagem e armazenamento temporário de embalagens vazias de agrotóxicos e afins, que atendam aos usuários até a transferência das embalagens para uma central vinculada ou não, ou diretamente para a classificação final adequada. As centrais de recebimento são locais de recebimento, registro, classificação quanto ao tipo de embalagem vazia de agrotóxico e afins, que atendam aos usuários e postos de recebimento e possuam equipamentos para a redução de volume para acondicionamento, até a retirada das embalagens para a destinação final adequada (ABNT, 2003).

2.7.1 UNIDADES E POSTOS DE RECEBIMENTO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

De acordo com o INPEV (2009) a localização dos postos e centrais de recebimento de embalagens que estão em funcionamento, e são conveniados com o INPEV, encontram-se relacionados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Localização das centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no RS.

Central (Município)	Endereço	Gerenciador	Nome do responsável
Alegrete	Rodovia BR Km 589 - Alegrete/RS CEP 97.543-000	ARAFO - Associação das Revendas de Agroquímicos da Fronteira Oeste	Luiz Augusto Figueira alegrete@embalagensvazias.org.br
Cachoeira do Sul	VRS-809, Km 04 - Estrada da Ferreira - Cachoeira do Sul/RS CEP 96.501-090	ARDEC - Associação das Revendas de Defensivos Agrícolas da Região Centro do Estado do Rio Grande do Sul	Tiago Trindade cachoeira.sul@embalagensvazias.org.br
Capão do Leão	RS-071, Km 1 - Zona Rural - Capão do Leão/RS CEP 96.160-000	AREDESUL - Associação dos Revendedores de Defensivos Agrícolas da Região Sul	Douglas Daniel Grutzmacher douglasdanielg@terra.com.br
Dom Pedrito	Rodovia Municipal 010, Km 02 - Serrinha 1º Distrito -Dom Pedrito/RS CEP 96.450-000	ARAFRO - Associação dos Revendedores de Agrotóxicos da Fronteira	Gerson Luis Benites da Fontoura dom.pedrito@embalagensvazias.org.br
Giruá	Av. Presidente Castelo Branco, nº 70 - Pq. Industrial da COTAP - Giruá/RS CEP 98.870-000	JERIVA EMBALAGENS - Associação dos Revendedores de Agroquímicos de Giruá e Região	Atilio José Lerino centralgirua@brturbo.com.br
Passo Fundo	Rod. Passo Fundo a Marau PF52 - Distrito Industrial - São João da Bela Vista - Passo Fundo/RS CEP 99.070-970	CINBALAGENS - Consórcio Intermunicipal para a Destinação Final de Embalagens Vazias de Agrotóxicos/ARIA - Associação dos Revendedores de Insumos Agrícolas do Centro Norte do RS	Gilberto Gomes cinbal@terra.com.br
São Luis Gonzaga	Rincão Barrigudo s/nº BR-285 - Km 7 - São Luis Gonzaga/RS CEP 97.800-000	ARMISSOES - Associação das Revendas de Defensivos Agrícolas de São Luiz Gonzaga e Região	Maristela Duarte de Freitas armissoes@terra.com.br
Vacaria	Estrada da Produção 131, Passo da Porteira - Vacaria/RS CEP 95.200-000	ARACAMP - Associação dos Revendedores de Agrotóxicos dos Campos de Cima da Serra	Valéria Nogueira de Souza vacaria@embalagensvazias.org.br

Fonte: INPEV (2009)

Tabela 3 - Localização das cidades com postos de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos no RS.

Posto (Município)	Endereço	Gerenciador	Nome do responsável
Bom Progresso	Rua Dez, 321 - Fundos A - Bom Progresso/RS CEP 98.575-000	COTRICAMPO - Cooperativa Triticola Mista Campo Novo Ltda	Guido Fischer, Francisco Veit agroveit@cotricampo.com.br
Capivari do Sul	Rodovia RST 101 Km 42,5 - Capivari do Sul/RS CEP 95.552-000	ARIL - Associação dos Revendedores de Insumos do Litoral	César Raimundo agroteccapivari@terra.com.br
Carazinho	Rua Dr. Eurico Araujo, 305/317 - Carazinho/RS CEP 99.500-000	COTRIJAL - Cooperativa Triticola Mista Alto Jacuí	Michelle Valiati meioambiente@cotrijal.com.br
Caxias do Sul	Av. Rubens Bento Alves, 751 - Sagrada Família - Caxias do Sul/RS CEP 95.052-550	AGRIMAR - Agrimar Produtos e Máquinas Agrícolas	Volnei Dalbosco volnei.dalbosco@agrimar.com.br
Chapada	Rua 1º de maio, 20 - Chapada/RS CEP 99.530-000	COAGRIL - Cooperativa dos Agricultores de Chapada Ltda - RS	Rudinei Richter detec@coagrill-rs.com.br
Condor	BR 158 - Km, 137 - Condor/RS CEP 98.280-000	COTRIPAL - Cooperativa Triticola Panambi Ltda.	Ronaldo Ernesto Müller / Rogério Cristiano Franco detec.cdr@cotripal.com.br
Cruz Alta	Rua 7 de Setembro Quadra 2 Distrito Industrial Benjaminot - Cruz Alta/RS CEP 98.005-150	ARACRUZ - Associação das Revendas de Agroquímicos de Cruz Alta	Nédio Giordani giordani.n@gmail.com
Dona Francisca	Rua José Gomes Leal, 296 - Dona Francisca/RS CEP 97.280-000	CAMPNAPAL - Cooperativa Agrícola Nova Palma Ltda	José Mário Tagliapietra detecdf@camnpal.com.br
Espumoso	Estrada Espumoso/Barro Preto - Linha Mangueirão - Espumoso/RS CEP 99.400-000	ARPE - Associação das Revendas de Pesticidas de Espumoso	Odelcio Leopoldo Hartmann alemao@cotriel.com.br
Ibirubá	Av. Mauá, 2359 - Bairro Esperança - Ibirubá/RS CEP 98.200-000	COTRIBA - Cooperativa Agrícola Mista General Osório Ltda	Ricardo Canova ricardocanova@int.cotriba.com.br
Itaqui	Mata Fome 800 - 800 m do Acesso Sul de Itaqui - Itaqui/RS CEP 97.650-000	Associação Itaquense de Distribuidores de Agrotóxicos	Cristiano Rheinheimer crhrs@uol.com.br
Palmeira das Missões	Distrito Industrial 1, RS 569 Km1 - Palmeira das Missões/RS CEP 98.300-000	INDUSPAL - Indústria e Comércio de Máquinas Agrícolas Ltda	Édio Perusso induspal@mksnet.com.br
Pantano Grande	Av. Fernando Alimena Teixeira 2570, Bairro Vila Nova - Pantano Grande/RS CEP 99.400-000	COTRIEL - Cooperativa Triticola de Espumoso Ltda	Mauri Valezan cotrielpantano@cotriel.com.br
Santa Cruz do Sul	BR 471 - Km 138,5 - Santa Cruz do Sul/RS CEP 96.815-000	ARACERGS - Associação das Revendas de Agroquímicos do Centro do Estado do RS	Ricardo Pranke (Agrovete) agrovete@viavale.com.br
Santa Maria	BR 392, Passo das Tropas - Santa Maria/RS CEP 97.010-000	AREDE - Associação da Revendas de Defensivos Agrícolas do Centro Oeste	Roberto Cunha Pagliarin roberto_pagliarin@hotmail.com
Santa Rosa	Av. Expedicionário Weber, 3084 - Santa Rosa/RS CEP 98.900-000	COTRIROSA - Cooperativa Triticola de Santa Rosa	Rogério Galera rogerio@conplan.com.br

Continua...

Tabela 3 - Continuação

Posto (Município)	Endereço	Gerenciador	Nome do responsável
Santa Vitória do Palmar	Rua Campos Neutrais 4399 A, Santa Vitória do Palmar/RS CEP 96.230-000	AREDESUL - Associação dos Revendedores de Defensivos Agrícolas da Região Sul	Douglas Daniel Grutzmacher douglasdanielg@terra.com.br
Santiago	Rua Zeferino Alves de Oliveira, 233 - Santiago/RS CEP 97.700-000	ASVALE - Associação dos Revendedores de Defensivos Agrícolas do Vale do Jaguarí	Paulo Castro (contabilidade Cooperativa) paulog@triticola.com.br
Santo Ângelo	Rua Maria Tonetto Araujo s/nº - Pq Industrial da Cotrisa - Santo Ângelo/RS CEP 98.800-000	PRESEVAR - Associação das Revendas de Defensivos Agrícolas de Santo Angelo	Carlos Sebastiani / Salomão bianchini@agrofutura-rs.com.br
Santo Augusto	RS 155, KM 71. Santo Augusto/RS CEP 98.590-000	ARASAR - Associação dos Revendedores de Agroquímicos de Santo Augusto e Região	Vinicius Lourenzon raizessa@terra.com.br
São Borja	Trevo saída para Mato Grande, 3 km do trevo - São Borja/RS CEP 97.670-000	Associação Samborjense de Distribuidores de Agrotóxicos	Alex Torres Chehade alexchehade@gpsnet.com.br
São Gabriel	BR 290, Km 425 Local Pirai, Distrito Tiaraju Zona Rural - São Gabriel/RS CEP 97.300-000	Associação dos Distribuidores de Defensivos Agrícolas de São Gabriel	Gerson Luis Benites da Fontoura arafro@provesul.com.br
São José do Ouro	Linha Machado, Zona Rural - São José do Ouro/RS CEP 99.870-000	ARACS - Associação dos Revendedores de Agroquímicos dos Campos de Cima da Serra	Jandir (Ruraltec) ruraltec@ourononline.com.br
Soledade	Av. Farrapos, 1591 - Soledade/RS CEP 99.300-000	COAGRISOL - Cooperativa Agrícola Soledade Ltda	Julinho J. Santos strabalho@coagrisol.com.br
Tapera	Linha Cinco Irmãos s/nº - Tapera/RS CEP 99.490-000	ARFITA - Associação das Revendas de Fitossanitários de Tapera	Evandro Hefler evandro.hefler@cotrisoja.com.br
Três de Maio	Rua Periferia, nº 2450, Subúrbios - Três de Maio/RS CEP 98.910-000	COTRIMAIO - Cooperativa Agro- pecuária Alto Uruguai Ltda	Gerson Luis Auth gersonauth@cotrimaio.com.br
Tupanciretã	Passo das Tropas a 400 m da Estrada Tupanciretã a Santiago Km 05, Coxilha Bonita - Tupanciretã/RS CEP 98.170-000	AREAGRO - Associação de Revendedores de Agrotóxicos de Tupanciretã	Juliana Bruginni/ Aiton Melo detec@agropan.coop.br
Uruguaiana	BR 472 Km 10 (Trevo Salso Sul 10 Km Direção Barra Quarai), Zona Rural - Terreno da Penitenciária Modelo de Uruguaiana - Uruguaiana/RS CEP 97.500-970	ADMISA - Associação dos Distribuidores de Máquinas Implementos e Serviços Agrícolas de Uruguaiana	Rogério Bortolin / Everaldo eng.moniam@yahoo.com.br

Fonte: INPEV (2009)

2.8 GERENCIAMENTO DE UNIDADES DE COLETA DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS

Todo comerciante de agrotóxico é obrigado a disponibilizar seu local de recebimento de embalagens vazias, devidamente licenciado, conforme Decreto 4.074 (BRASIL, 2002). É recomendável, por questões práticas e financeiras, pertencer ou formar associações regionais montadas para construir e gerenciar as unidades de recebimento, atendendo, assim, ao que determina a legislação.

A formação da Unidade de recebimento é de responsabilidade do setor de comercialização (distribuidores e cooperativas) sendo que seu gerenciamento pode ser terceirizado ou realizado por sua entidade representativa (INPEV, 2009).

2.8.1 IMPLANTAÇÃO

Existem padrões a serem seguidos segundo a Resolução CONAMA nº. 334/2003, para o licenciamento e o credenciamento sejam disponibilizados na construção da Unidade de Recebimento.

As Unidades de Recebimento necessitam de licenciamento ambiental para serem implantadas, conforme o Artigo 4 da Resolução CONAMA nº. 334 de 3 de abril de 2003 (INPEV, 2009).

Com toda a documentação aprovada, a Unidade de Recebimento de Embalagens deve solicitar seu credenciamento junto ao INPEV, cujo objetivo é a inclusão da Unidade no sistema de logística do INPEV para o recolhimento das embalagens vazias recebidas e encaminhamento ao destino final.

2.8.2 OPERAÇÃO

Para o início do funcionamento, as Unidades de Recebimento devem estar adequadas para o trabalho dos operadores e preparo das embalagens como a seguir, conforme o INPEV (2009).

- Dotar as unidades de recebimento de equipamentos e instalações especiais para o manuseio das embalagens lavadas ou não. Instalações especiais são células modulares para a separação e armazenamento das embalagens por tipo de material;

- Treinar a equipe de trabalho (supervisor e operadores) para o uso de equipamentos de proteção individual e atividades de recebimento, inspeção, triagem e armazenamento das embalagens.

Nas Unidades de Recebimento das Embalagens, que são os postos ou centrais, ocorre uma série de procedimentos para garantir o cumprimento do Decreto nº. 4.074/02 (BRASIL, 2002).

No recebimento de uma partida de embalagens vazias, o encarregado da Unidade de Recebimento deverá inspecionar as embalagens. As embalagens rígidas laváveis deverão ser inspecionadas uma a uma, verificando visualmente se as mesmas se encontram adequadamente lavadas. As embalagens laváveis que não foram lavadas devem ser separadas e o agricultor responsável deverá ser notificado, através do Comprovante de Recebimento das quantidades, tipos e a informação do não cumprimento da legislação quanto ao processo de lavagem. Para as embalagens rígidas e flexíveis secundárias, como caixas coletivas de papelão, cartuchos de cartolina e fibrolatas, a inspeção deverá ser realizada uma a uma, verificando se não há contaminação aparente. As embalagens contaminadas devem ser armazenadas em área segregada na Unidade. As embalagens flexíveis, somente, serão aceitas se estiverem acondicionadas dentro do saco plástico transparente padronizado, com a etiqueta devidamente preenchida. Na Unidade, deve-se registrar um Termo de Responsabilidade que será um comprovante de recebimento das quantidades e tipos de embalagens recebidas. No verso do documento será anotada a quantidade e as condições das embalagens entregues em desacordo com a legislação. Uma cópia do documento deverá permanecer na Unidade de Recebimento e a outra com o agricultor ou responsável pela devolução. Nos postos de recebimento, as embalagens lavadas são separadas das não lavadas e simplesmente arrumadas, preferencialmente separando-as por matéria - prima (plástico, metal, vidro ou caixas coletivas de papelão), para posterior transferência para uma central de recebimento (INPEV, 2009).

Nas centrais de recebimento as embalagens recebidas, depois de devidamente selecionadas e separadas por matéria-prima (PEAD, COEX, PET, metal, vidro ou caixas coletivas de papelão) são preparadas para a redução de volume, para viabilizar o seu transporte.

As embalagens plásticas, metálicas e caixas coletivas de papelão são devidamente prensadas e enfardadas e as embalagens de vidro são trituradas e os

cacos gerados são acondicionados em tambores metálicos. As tampas são separadas das embalagens e armazenadas em “big bags”(INPEV, 2009).

Durante o transporte das embalagens fica proibido o transporte de agrotóxicos dentro das cabines de veículos automotores ou dentro de carrocerias quando esta transportar pessoas, animais, alimentos, rações, etc. O transporte de agrotóxicos acima da quantidade isenta exige que o motorista seja profissional e tenha curso para transporte de produtos perigosos (INPEV, 2007).

O acondicionamento dos agrotóxicos deve ser feito de forma a não ultrapassar o limite máximo da altura da carroceria. Todo motorista ao transportar qualquer quantidade de agrotóxicos, deve levar consigo as instruções para casos de acidentes, contidas na ficha de emergência do produto. As embalagens que contenham resíduos ou que estejam vazando não devem ser transportadas e os agrotóxicos nunca devem ser transportados junto com alimentos ou ração animal (INPEV, 2007).

Durante o transporte do posto de recebimento para a central de recebimento, deverá ocorrer um agendamento prévio com o INPEV, responsável pela retirada e pelo frete, através de um telefone (0800) que será informado quando do credenciamento. No transporte da unidade central de recebimento para o destinatário final, o transporte dos fardos de embalagens plásticas e metálicas e dos tambores contendo o vidro moído deve ser previamente agendado com o INPEV, entidade que centraliza e coordena o recolhimento e o destino final das embalagens (INPEV, 2007).

2.9 ALTERNATIVAS PARA O DESTINO FINAL DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

2.9.1 Incineração

A incineração é um processo bastante usado nas grandes cidades com o objetivo de destruir resíduos sólidos e líquidos industriais e hospitalares. Os resíduos são incinerados em instalações apropriadas, capazes de promover a combustão completa e controlada, de modo a assegurar a total transformação do material e dos resíduos em cinzas inertes e em gases de natureza conhecida e ambientalmente aceitáveis. Apesar de ser uma alternativa técnica e ambientalmente viável para a eliminação de embalagens contaminadas, apresenta limitações de ordem

econômica, pelos elevados custos do processo e do transporte, já que a maioria dos incineradores, existentes no Brasil estão instalados em São Paulo ou proximidades e as embalagens dispersas por todo país. Além disso, existem legislações estaduais que nem sempre permitem a movimentação de lixo tóxico de um Estado para outro (ARAÚJO, 2008).

A incineração, no entanto, deve ser preferencialmente adotada para as embalagens contaminadas que não apresentam um destino alternativo menos oneroso (GERASSI, 1999).

Existem no mercado modelos de incineradores compactos para resíduos industriais e de saúde, que operam com baixa capacidade e que apresentam custos menores do que os incineradores convencionais. Estes equipamentos podem ser uma alternativa a nível regional, nas regiões mais distantes das áreas industriais do País (ARAÚJO, 2008).

2.9.2 Reciclagem controlada

As matérias-primas normalmente utilizadas nas embalagens que acondicionam produtos fitossanitários são potencialmente recicláveis. Todavia, deve-se considerar que o contato do produto tóxico com a embalagem torna necessário um estudo mais detalhado para cada caso, considerando-se as etapas de lavagem e redução de resíduos, preparação e destinação do artefato reciclado final (ARAÚJO, 2008).

Diante dessa situação, o governo sancionou a Lei 9.974 e o Decreto nº 3.350 de 27 de julho de 2000, que regulamentam a destinação das embalagens vazias de agrotóxicos, inclusive das tampas e dos restos vencidos do produto (VALINHOS, 2008).

Dentre os materiais utilizados na confecção de embalagens, o plástico apresenta maiores limitações, pois a temperatura necessária para fusão é baixa (aproximadamente 150°C a 170°C), insuficiente para desativar as moléculas dos princípios ativos e dos componentes da formulação que são adsorvidos pelas paredes da embalagem. Por esta razão, o plástico reciclado não poderá ser utilizado para fabricação de produtos que possam expor a saúde das pessoas e de animais a riscos de contaminação, como embalagens para alimentos, brinquedos, utensílios domésticos, etc (ARAÚJO, 2008).

2.9.3 Embalagens de metal

As embalagens de metal são facilmente recicladas, pois podem ser encaminhadas para pontos de coleta, prensadas e encaminhadas para siderúrgicas como sucata metálica (CAMPANHA..., 2008).

No Brasil, há um número significativo de siderúrgicas espalhadas pelo País e que compram a sucata mista metálica a preços em torno de R\$ 250,00/tonelada. A sucata metálica é utilizada como matéria prima nos fornos para fabricação de tarugos de aço. Estes tarugos podem originar produtos como os vergalhões utilizados em construção civil. Os fornos das siderúrgicas trabalham à temperatura superior a 1600°C e asseguram a total degradação de moléculas dos princípios ativos e ingredientes inertes das formulações de produtos fitossanitários (ARAÚJO, 2008).

2.9.4 Embalagens de vidro

As embalagens de vidro adequadamente lavadas podem, de uma forma geral, ser facilmente recicladas. Para tanto, basta moê-las ou triturá-las e transportá-las às unidades recicladoras, onde serão aquecidas e fundidas à temperatura acima de 1.300°C, suficiente para degradar moléculas de produtos fitossanitários (ARAÚJO, 2008; CAMPANHA..., 2008). Atualmente é um tipo de embalagem em desuso.

2.9.5 Embalagens de papelão, cartolina e de papel

Embalagens de papelão, cartolina ou material semelhante usadas para acondicionar outras embalagens (caixas coletivas) podem ser incineradas em fornalhas de agro-indústrias rurais. As embalagens de papel, contaminadas, devem ser incineradas em incineradores industriais (ARAÚJO, 2008).

2.9.6 Embalagens plásticas rígidas

O material reciclado; plástico, papelão e metal, serve de matéria-prima para 12 produtos diferentes. Suas aplicações não se limitam à indústria de produtos fitossanitários, mas abarcam construção civil, indústria automobilística, comércio e saneamento. Os produtos originados da reciclagem de embalagens, vão, de tubos

para esgoto e cruzetas de poste de transmissão de energia até embalagens para óleo lubrificante, caixa de passagem para fios e cabos elétricos e caixas de bateria automotiva, entre outros. Segundo o Relatório Anual de 2007 do INPEV, para se criar um produto a partir da reciclagem das embalagens vazias, dependerá da aprovação de um comitê multidisciplinar, composto por membros do INPEV e por um consultor externo. O comitê avaliará cada produto considerando seu ciclo de vida, aspectos de segurança, peso e densidade aparente. Até o ano de 2002, o instituto atuava com apenas duas empresas recicladoras em todo o país, sendo que oito novas empresas passaram a receber as embalagens vazias de defensivos agrícolas para reciclagem entre 2002 e 2009 (INPEV, 2009).

Marques (1999) em seu trabalho verificou que os produtores rurais da região Sul do Rio Grande do Sul descartam as embalagens vazias de agrotóxicos de forma muito semelhante à observada em outras regiões, abandonando estas no próprio local de abastecimento do pulverizador (10,1% dos casos), queimando (26,2%), enterrando (19,0%), doando a outras pessoas (0,5%), reutilizando (5,2%), armazenando ao relento (10,3%), ou dando outro destino qualquer (28,7%). Todas as situações citadas preocupam, pois trata-se de embalagens contaminadas. Em termos de volume, a nível de Brasil, apenas na safra 96/97 foram gerados 13.150 toneladas de embalagens de agrotóxico e no Rio Grande do Sul entre 25% a 30% deste valor.

Trabalho semelhante foi documentado por Damalas et al. (2008), onde foi feita uma pesquisa, no norte da Grécia, para verificar as práticas comuns dos agricultores sobre a eliminação de resíduos após o uso de pesticidas. Uma grande percentagem dos agricultores afirmaram que descartam as embalagens vazias pelo campo (30,2%) ou que atiram perto de canais de irrigação ou córregos (33,3%), queimam as embalagens vazias em fogo aberto (17,9%) ou jogam as embalagens vazias em lugares comuns (11,1%), e vários agricultores afirmaram que eles continuam a usar sobras de pesticidas para a pulverização (35,8%).

Um estudo feito por Miyabara, (2005), sobre reciclagem das embalagens de agrotóxicos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), na qual descreve o processo conduzido na cidade de Maringá PR, pioneira na região Sul do Brasil, feito na unidade Cimflex, empresa de reciclagem de embalagens plásticas (PEAD), provenientes de produtos de agrotóxicos, recolhidas pelo sistema do INPEV. Demonstra que a reciclagem das embalagens plásticas, do tipo PEAD MONO e

COEX, de agrotóxicos, tem-se mostrado uma alternativa viável para resolver problemas do destino final de resíduos destas embalagens, com vistas à sustentabilidade ambiental, segundo afirma, para que a reciclagem obtenha viabilidade e sucesso necessário é imprescindível o cumprimento da Lei. Ressalta ainda que com a reutilização de sólidos minimiza a necessidade de se utilizar matérias-primas virgens, auxiliando, assim, na conservação de nossos recursos naturais, no caso das embalagens plásticas de agrotóxicos a economia de energia e petróleo, pois a maioria dos plásticos são derivados do petróleo.

Mori (2006) salienta em seu trabalho que as embalagens tipo PEAD são mais difíceis de serem descontaminadas, pois este material é permeável ao oxigênio e solventes, assim o agrotóxico penetra nas camadas da embalagem. Segundo os fabricantes, estas embalagens estão sendo substituídas pelas do tipo COEX.

Nos primeiros oito meses do ano de 2008, o Rio Grande do Sul encaminhou para o destino final ambientalmente correto (reciclagem ou incineração) 1,4 mil toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas. Esse volume representa um crescimento de 20% em relação ao mesmo período de 2007, quando foram processadas 1,1 mil toneladas. Somente em agosto, as centrais de recebimento gaúchas destinaram 139 toneladas de embalagens vazias de fitossanitários, o equivalente a 6% do total processado no País (INPEV, 2008).

O aumento da conscientização dos produtores e o esforço das associações de revendas e cooperativas para divulgar o sistema de destinação final e organizar ações em todos os municípios das suas microrregiões contribuíram para o aumento dos índices de devolução de embalagens vazias (INPEV, 2008).

3. METODOLOGIA

No período de março de 2009, houve contato com as oito unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos existentes no RS, onde foram obtidas as informações, através de contato telefônico e via internet, necessárias para se fazer, a caracterização das oito Centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

3.1.1 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Alegrete

A Central de Alegrete foi inaugurada no dia 21 de julho de 2004, sendo a 5ª Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos do Rio Grande do Sul. Gerenciada pela Associação das Revendas de Agroquímicos da Fronteira Oeste (ARAFO), a unidade está localizada na Rodovia BR-290 Km 589, em Alegrete/RS.

A Central de Embalagens Vazias de Agrotóxicos de Alegrete, localizada na Região da Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, recebe embalagens dos municípios de Alegrete, Quaraí, Barra do Quaraí, Uruguaiana, Itaqui, São Borja, São Francisco de Assis, Manoel Viana, Cacequi e São Gabriel.

3.1.2 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Cachoeira do Sul

Foi inaugurada no dia 04 de novembro de 2004, sendo a 7ª Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos do Rio Grande do Sul. Gerenciada pela Associação das Revendas de Defensivos Agrícolas da Região Centro do Estado do Rio Grande do Sul (ARDEC), a unidade está localizada na VRS 809, KM 04, Estrada da Ferreira do Sul, Cachoeira do Sul.

Localizada na região central do Rio Grande do Sul, a Central recebe embalagens de Rio Pardo, Pântano Grande, Encruzilhada do Sul, Santa Cruz do

Sul, Venâncio Aires, Candelária, Agudo, Paraíso do Sul, Nova Palma, Faxinal do Soturno, Santa Maria, Restinga Seca, São Sepé, Caçapava do Sul.

3.1.3 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Capão do Leão

A Central de Capão do Leão foi inaugurada no dia 10 julho de 2003, sendo a 3ª Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos do Rio Grande do Sul. Gerenciada pela Associação dos Revendedores de Defensivos Agrícolas da Região Sul (AREDESUL) e localizada na RS-071, Km 1, Zona Rural de Capão do Leão/RS. Localizada na região sul do Estado do Rio Grande do Sul, a Central recebe embalagens de Arroio Grande, Arroio do Padre, Dom Feliciano, Canguçu, Camaquã, Cerrito, Guaíba, Jaguarão, Morro Redondo, Mostardas, Pelotas, Pedro Osório, Pinheiro Machado, Piratini, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, São Lourenço do Sul, São José do Norte, Tavares, Turuçu e Tapes.

3.1.4 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Dom Pedrito

Localizada na região sudeste do Estado do Rio Grande do Sul, a Central de Embalagens Vazias de Agrotóxicos de Dom Pedrito, começou a operar no dia 2 de maio de 2003, sendo a 2ª Central a ser inaugurada no Rio Grande Sul. Gerenciada pela Associação dos Revendedores de Agrotóxicos da Fronteira (ARAFRO), situada na Rodovia Municipal 010, Km 02 - Serrinha 1º Distrito em Dom Pedrito.

A Central recebe embalagens dos agricultores de Bagé, Candiota, Hulha Negra, Aceguá, Lavras do Sul, Santana do Livramento, Rosário do Sul, São Gabriel e Dom Pedrito.

3.1.5 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Giruá

Localizada na região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entrou em funcionamento em 04 de junho de 2004, sendo a 4ª Central a ser inaugurada no Rio Grande do Sul. Gerenciada pela Associação dos Revendedores de Agroquímicos de Giruá e Região (JERIVA EMBALAGENS). Localiza-se na Av. Presidente Castelo Branco, nº 70 - Pq. Industrial da COTAP em Giruá. A unidade atende a 59 municípios da região das Missões e Alto Uruguai

3.1.6 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Passo Fundo

A Central de Embalagens Vazias de Passo Fundo foi inaugurada em setembro de 1998, localizada na região nordeste do Estado. Foi à pioneira no Rio Grande do Sul. Em fevereiro de 1999, foi criado um Consórcio Intermunicipal, com base na Legislação, que possibilitou o ingresso de outros municípios do Estado, com a criação do Consórcio Intermunicipal para Destinação Final de Embalagens de Agrotóxicos (CINBALAGENS).

Localizada na Rodovia Passo Fundo a Marau PF52 - Distrito Industrial - São João da Bela Vista em Passo Fundo, e gerenciada pelo CINBALAGENS, e da Associação dos Revendedores de Insumos Agrícolas do Centro Norte do Rio Grande do Sul (ARIA). A Central atende a 210 mil agricultores de 120 municípios do norte do Estado do RS.

3.1.7 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de São Luiz Gonzaga

A Unidade de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos de São Luiz Gonzaga, foi inaugurada no dia 31 de agosto de 2004, sendo a 6ª Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos do Rio Grande do Sul. Gerenciada pela Associação dos Revendedores de Defensivos de São Luiz Gonzaga e Região (ARMISSOES). Localizada no Rincão Barrigudo s/nº BR-285, Km 7 em São Luiz Gonzaga. A unidade atende 18 municípios do nordeste do Estado.

3.1.8 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Vacaria

A Central de Embalagens Vazias de Agrotóxicos de Vacaria, gerenciada pela Associação dos Revendedores de Agrotóxicos dos Campos de Cima da Serra (ARACAMP), município da região nordeste do Rio Grande do Sul, foi inaugurada em 8 de março de 2006 e atende a aproximadamente 40 municípios da região serrana do Estado. Localizada na Estrada da Produção RS 131, Passo da Porteira em Vacaria, é a 8ª Central do Estado.

3.2. LEVANTAMENTO DE DADOS

O estudo foi realizado no período de março a agosto de 2009. A evolução do processo de destinação de embalagens vazias de agrotóxicos foi acompanhada pelos dados de recebimento nas oito centrais do Rio Grande do Sul (Figura 2). A coleta das informações para avaliar os procedimentos para a destinação final, bem como o volume de embalagens nas diferentes regiões do estado do RS, abrangeu o período de 2002 a 2008, por meio de um estudo exploratório-descritivo.

As informações utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho foram obtidas por meio da coleta de dados e pela visita a Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos.

3.2.1 Coleta de dados

No mês de março de 2009, houve a remessa das planilhas para levantamento das informações para as oito Centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos do Estado do Rio Grande do Sul. Para tanto, foi utilizada a planilha, conforme, Anexo 1. Após preenchimento desta planilha, houve a devolução em abril de 2009 quando começou a tabulação dos dados.



Figura 2 – Localização das centrais de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do RS.

Fonte: INPEV (2007).

3.2.2 Visita a Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos

Houve uma visita na Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos de Capão do Leão, onde se observou todas as etapas do recebimento das embalagens vazias de agrotóxicos. Houve também a colaboração do Coordenador Regional de Operações do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias para o Rio Grande do Sul, Eng^o Agr^o Marcelo Lerina, através de contatos telefônicos e via Internet. Durante a visita foram obtidas várias imagens (Figuras 3 a 5).



Figura 3 - Descarga de embalagens na central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no município do Capão do Leão/RS, 2009.



Figura 4 - Funcionário da central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos de Capão do Leão/RS, desenvolvendo atividades equipado com os EPI's, 2009.



Figura 5 - Fardos de embalagens plásticas prensadas na central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no município de Capão do Leão/RS, 2009.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS CENTRAIS DO RIO GRANDE DO SUL

4.1.1 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Alegrete

A Central de Alegrete possui capacidade para o processamento de 240 toneladas de embalagens por ano em uma área construída de 370 m². O responsável pela Central é o Eng^o Agr^o Luiz Augusto Figueira, e trabalham na unidade dois funcionários.

4.1.2 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Cachoeira do Sul

A Central de Cachoeira do Sul possui capacidade para o processamento de 120 toneladas de embalagens por ano e uma área construída de 400 m². O responsável pela Central é o Administrador de Empresas Tiago Trindade, e trabalham na unidade cinco funcionários.

4.1.3 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Capão do Leão

A Central de Capão do Leão tem como responsável o Eng^o Agr^o Douglas Daniel Grützmacher, onde trabalham seis funcionários. A Central possui capacidade para o processamento de 300 toneladas de embalagens por ano, em uma área construída de 392 m².

4.1.4 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Dom Pedrito

A Central de Dom Pedrito possui capacidade para o processamento 130 toneladas por ano, em uma área construída de 200 m². O responsável pela unidade o Técnico Agrícola Gerson Luis Benites da Fontoura onde trabalham três funcionários.

4.1.5 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Giruá

A Central de Giruá tem como responsável pelo gerenciamento da unidade o Técnico Agrícola Atílio José Lerino, onde trabalham doze funcionários. Possui capacidade para o processamento de 700 toneladas por ano e área total de 450 m² construídos.

4.1.6 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Passo Fundo

A Central de Passo Fundo tem como responsável pela unidade o Eng^o Agr^o Gilberto Gomes onde trabalham dez funcionários. Com área total construída de 1.075 m², destinados à estocagem e processamento de embalagens e com capacidade para o processamento de 70 toneladas/mês.

4.1.7 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de São Luiz Gonzaga

A Central de São Luiz Gonzaga tem área total construída de 640 m² e capacidade para o processamento de 200 toneladas de embalagens vazias por ano. O responsável pela Central é a Técnica Agrícola Maristela Duarte de Freitas onde trabalham quatro funcionários.

4.1.8 Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Vacaria

A Central de Vacaria possui 400 m² de área construída, e tem capacidade para processar 120 toneladas de embalagens por ano. A responsável pela Central é a Zootecnista Valéria Nogueira de Souza onde trabalham quatro funcionários.

Juntamente com os dados obtidos no levantamento, foi possível analisar a evolução do recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul, no período de 2002 a 2008, conforme apresentado a seguir.

4.2 QUANTIDADE TOTAL RECOLHIDA ANUALMENTE POR UNIDADE DE RECEBIMENTO

No período de 2002 a 2008, o recebimento total anual na Central de Passo Fundo sempre superou as demais centrais (Figura 6). Outro dado que se pode observar é que o seu maior índice de recolhimento se deu no ano de 2004, com aproximadamente 900 toneladas de embalagens vazias de agrotóxicos.

Este fato se deve principalmente a conscientização dos agricultores e ao engajamento dos distribuidores, cooperativas, fabricantes, e do poder público (Secretaria Estadual da Agricultura e Fepam) no cumprimento das responsabilidades previstas na Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000. Atualmente 92% do total das embalagens comercializadas nesta região são devolvidas na Central. Cerca de 3.900 toneladas de embalagens vazias foram recebidas desde o início de suas atividades, consolidando-se com a maior Central do Brasil (INPEV, 2009).

Com o decorrer dos anos, novas centrais de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos foram implantadas nas diferentes regiões do Estado do Rio Grande do Sul. Além de Passo Fundo, que foi a pioneira, inaugurada em 1998, seguida da Central de Dom Pedrito, que começou a operar em maio de 2003, a Central de Capão do Leão, que foi inaugurada em julho de 2003, a Central de Giruá, que entrou em funcionamento em junho de 2004, a Central de Alegrete, que foi inaugurada em julho de 2004, a Central de São Luiz Gonzaga em agosto de 2004, a Central de Cachoeira do Sul, em novembro de 2004, e a última, a Central de Vacaria que foi inaugurada em março de 2006. Estas passaram a receber as embalagens de agrotóxicos de produtores que, antes, por falta de opção, eram encaminhadas para a Central de Passo Fundo, observando assim em 2005, uma redução para 550 toneladas na quantidade de embalagens recebidas pela Unidade de Passo Fundo. No ano de 2006 já estavam em funcionamento às oito unidades de recebimento de embalagens vazias existentes no RS.

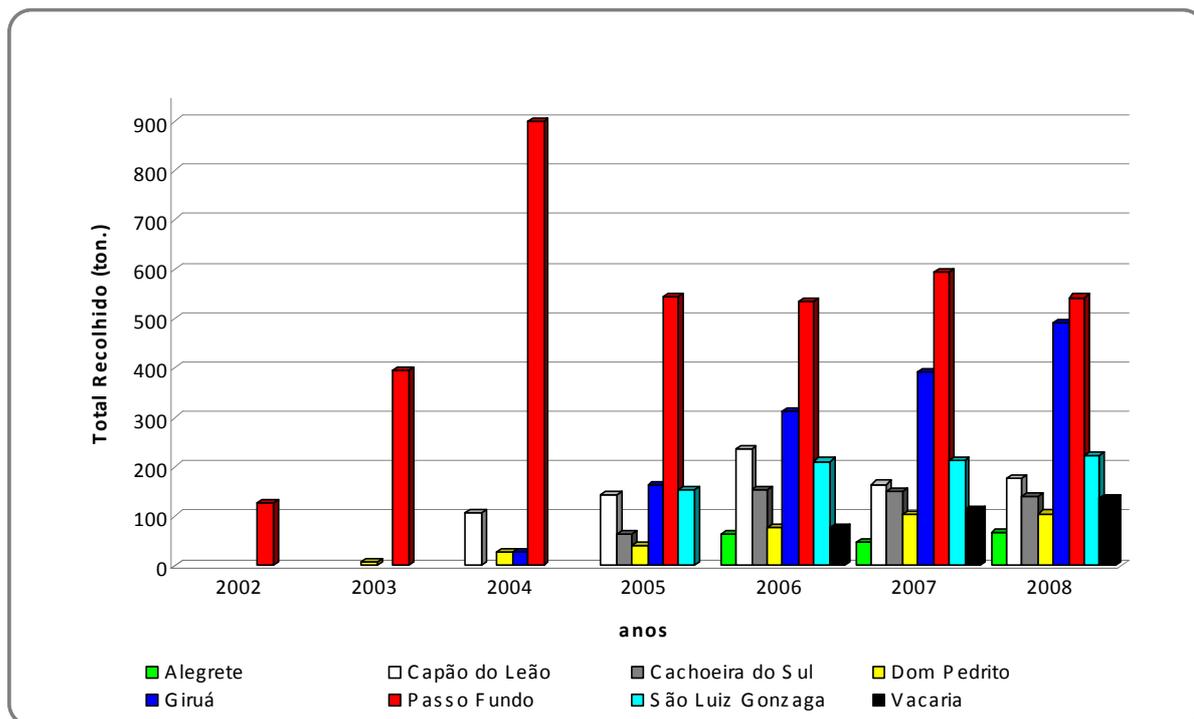


Figura 6 - Total recolhido anualmente nas centrais de embalagens vazias de agrotóxicos do Estado do Rio Grande do Sul em toneladas no período de 2002-2008.

4.3 RECEBIMENTO ANUAL DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS NO ESTADO RS

O Rio Grande do Sul vem apresentando um aumento no número de devolução de embalagens vazias de agrotóxicos (Figura 7), tanto que em 2002 foram recolhidas 127 toneladas, e no ano de 2008, a quantidade recolhida foi de 1.883 toneladas, havendo assim um crescimento de 741% neste período. Provavelmente, os valores do início do período, 2002 e 2003, com 127 toneladas e 403 toneladas, respectivamente, revelam-se relativamente pequenos quando comparados ao restante do período e expressam o início de um processo que foi permanentemente crescente. Do conjunto total de dados do estudo, o ano de 2004 com 1.062 toneladas e o ano de 2005 com 1.109 toneladas indicam um novo patamar ao longo do processo. A partir de 2005 houve um crescimento acelerado, com valores de 1.666, 1.780 e 1.883 toneladas para os anos de 2006, 2007 e 2008, respectivamente, quando foram de fato implantadas às oito centrais de embalagens vazias de agrotóxicos no RS.

Essa evolução no recebimento das embalagens vazias de agrotóxicos salienta a importância e a preocupação apresentada pela ANDEF desde 1997, onde demonstrou destino inadequado das embalagens vazias de agrotóxicos, auxiliando do mesmo modo, para criação da Lei nº 9.974/2000 e a criação posterior do INPEV.

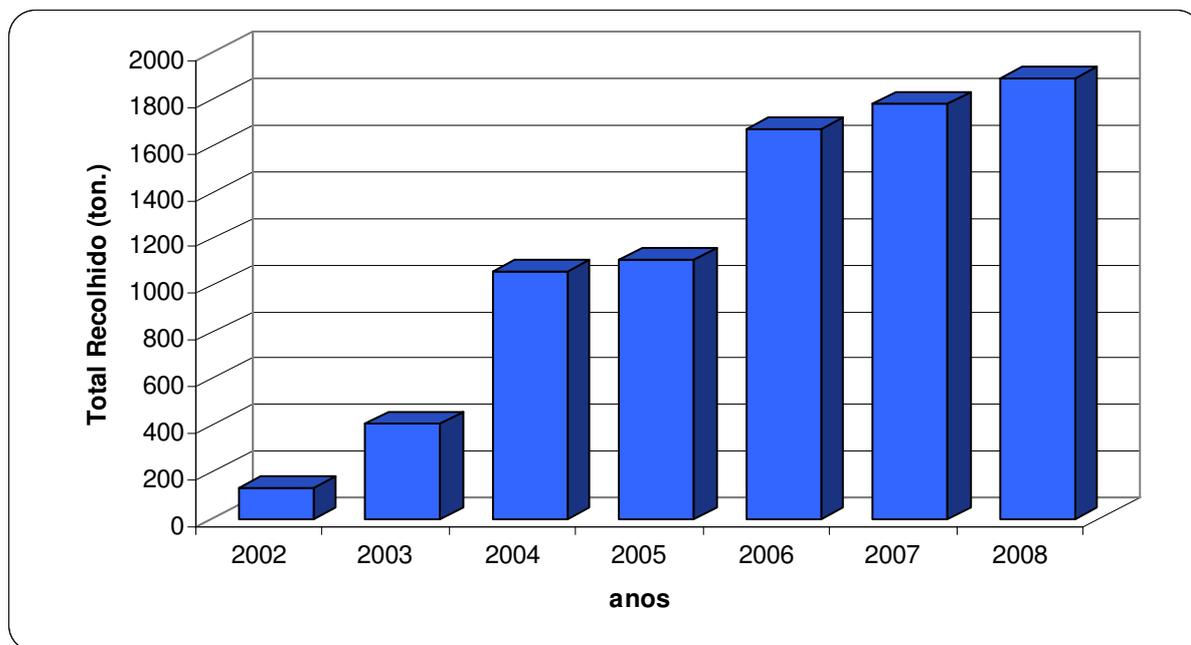


Figura 7 - Total anual recolhido de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul em toneladas no período de 2002 – 2008.

4.4 RECEBIMENTO ANUAL DE DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS POR CENTRAL NO ESTADO DO RS

Quanto à quantidade de embalagens recebidas na Central de Passo Fundo, relativo a sete anos de operação (2002 a 2008) se observa que este número foi de 3.640 toneladas.

Os valores apresentados, de embalagens PEAD, COEX e metálicas, constituem 96,4% (3.507 toneladas) do total de embalagens recebidas nesta Central. A soma dos demais materiais, representaram apenas 3,6% (133 toneladas).

Em função da predominância das embalagens (PEAD, COEX e metálicas) apenas estas são relatadas e discutidas.

As embalagens plásticas de PEAD representaram o maior volume de recebimento (2.305 toneladas), cerca de 63,3% do total recebido nesta Central.

O mesmo ocorreu na Central de Goiânia, onde em estudo, Gomes et al. (2006) descreveu a unidade, no ano de 2005, constatando que as embalagens do tipo PEAD, são as que apresentaram o maior percentual de recolhimento, com 64%, evidenciando assim, que para a região do entorno de Goiânia a maioria dos agrotóxicos usados são os que possuem embalagem de polietileno de alta densidade.

Concordando com estes dados, Grützmacher et al. (2006), em estudo, constata que as embalagens de PEAD, prevaleceram entre as mais recebidas pela Central de Capão do Leão no período de junho de 2003 a maio de 2006, e representaram 45,5% do total recebido nesta unidade.

Conforme a Figura 8, no ano de 2002 o recolhimento das embalagens do tipo PEAD, COEX e metálicas, foi relativamente baixo, provavelmente devido ao início da implantação do sistema de destinação de embalagens vazias de agrotóxicos. Já no ano de 2003, houve um aumento considerável no volume de embalagens recolhidas, sendo neste ano, através do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV, a unidade foi totalmente remodelada, passando a ser a maior e mais moderna das aproximadamente 120 centrais existentes no Brasil. A capacidade de recebimento foi triplicada, possibilitando a CINBALAGENS receber a metade do volume de embalagens comercializado anualmente no Estado do Rio Grande do Sul.

O seu maior índice de recolhimento (881 toneladas) ocorreu no ano de 2004, apresentando valores superiores aos demais anos, conforme mostra a Figura 8.

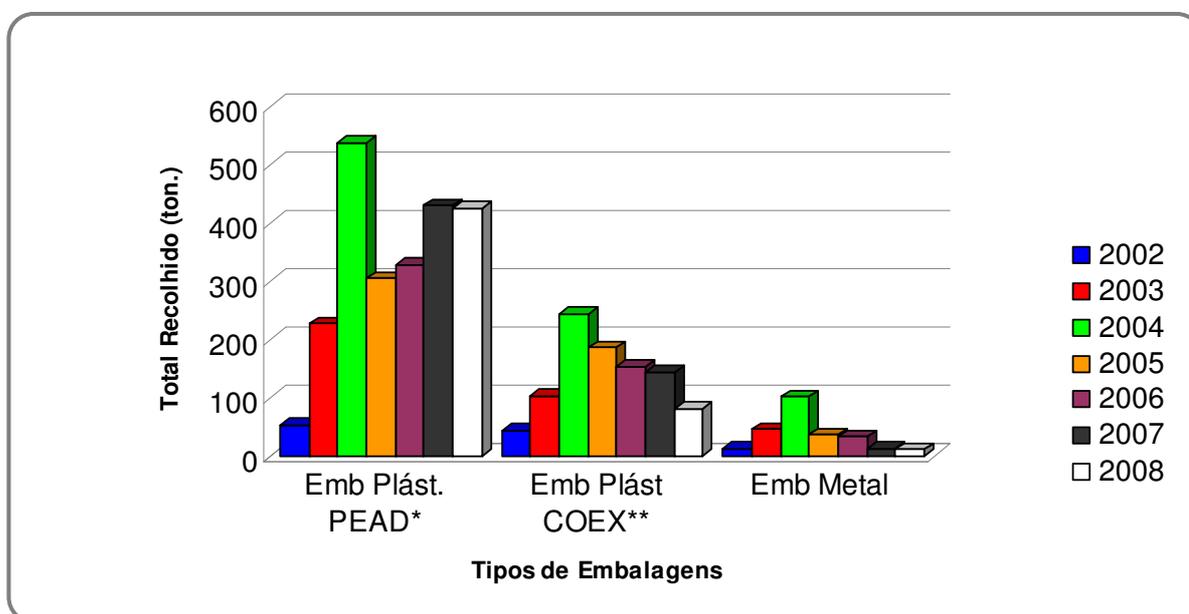
Em 2004, com a participação direta das revendas, e com a licença para iniciar o recolhimento de embalagens contaminadas, a Central de Passo Fundo, recebeu 936 toneladas de embalagens, consolidando-se com a maior Central do Brasil (INPEV, 2009).

A diferença entre os dados citados acima, deve-se ao fato de que os valores da Central de Passo Fundo, incluem apenas as embalagens (PEAD, COEX e metálicas) que foram tríplice lavadas, enquanto que os valores apresentados pelo INPEV, diz respeito as embalagens lavadas e embalagens contaminadas.

Em relação a 2004 (537 toneladas), para os anos de 2005, 2006, 2007 e 2008, com volumes de 305 toneladas, 329 toneladas, 429 toneladas e 425 toneladas, respectivamente, de embalagens de PEAD, recebido na Central foram menores. Semelhantemente, para as embalagens COEX em 2004 (243 toneladas), para os anos de 2005, 2006, 2007 e 2008 com volumes de 185 toneladas, 152 toneladas, 143 toneladas e 81 toneladas, respectivamente, os valores foram menores e numa

tendência gradual de redução. O mesmo comportamento pode ser observado para as embalagens metálicas, com volume de 101 toneladas em 2004, e 35 toneladas, 33 toneladas, 12 toneladas e 10 toneladas para os anos de 2005, 2006, 2007 e 2008, respectivamente. A redução do volume recebido de embalagens vazias de agrotóxicos, pela Central de Passo Fundo, a partir de 2004, possivelmente ocorreu pela instalação de novas centrais no Rio Grande do Sul, havendo assim uma distribuição no recolhimento das mesmas.

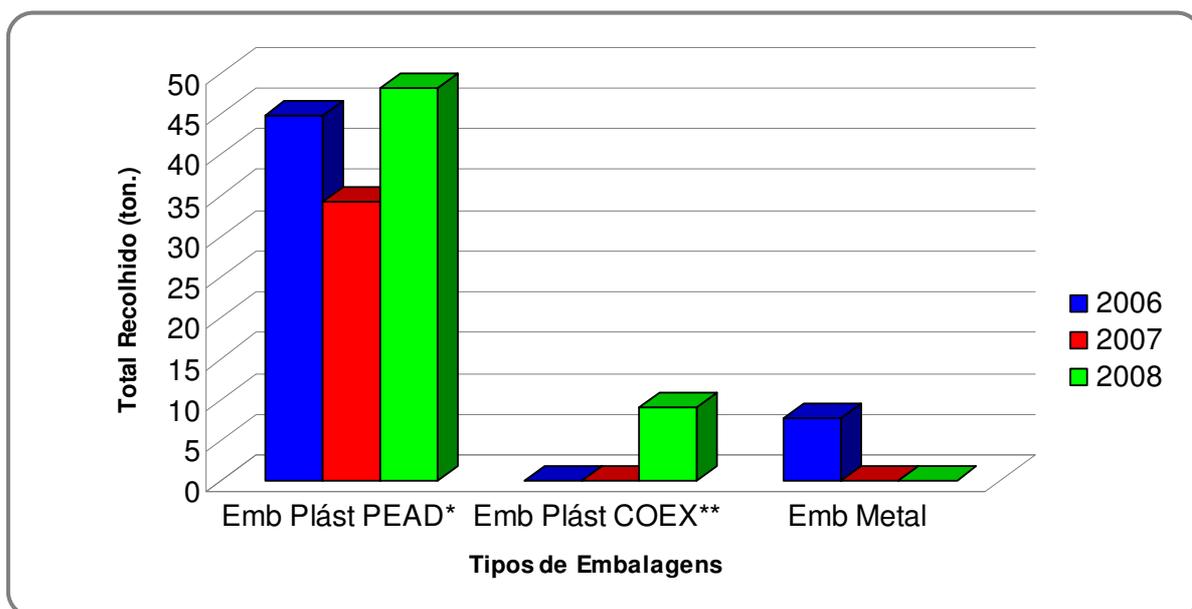
A Central de embalagens vazias de agrotóxicos de Passo Fundo sempre liderou o volume de embalagens vazias recolhidas no Estado do Rio Grande do Sul, no período de 2002 a 2008, seguindo-se as centrais de Giruá e São Luiz Gonzaga com volumes consideráveis de recolhimento. A Central de Capão do Leão apresentou volumes médios de recolhimentos de embalagens vazias no contexto estadual, enquanto as demais, centrais de Cachoeira do Sul, Vacaria, Dom Pedrito e Alegrete em ordem decrescente, respectivamente apresentaram os menores volumes de embalagens recolhidas. Este fato se explica devido à distribuição no recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos, com a criação de novas centrais no RS.



* PEAD – Polietileno de Alta Densidade; ** COEX – Polietileno Coextrudado

Figura 8 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Passo Fundo em toneladas no período de 2002 – 2008.

Na Central de Alegrete, como mostra a Figura 9, no ano de 2006, o recolhimento de embalagens rígidas plásticas do tipo PEAD, foram de aproximadamente, 45 toneladas, já as embalagens metálicas apresentaram um volume de recolhimento de 8 toneladas. No ano de 2007, as embalagens recolhidas que prevaleceram, foram embalagens rígidas plásticas do tipo PEAD, com 34 toneladas. A unidade de Alegrete apresentou o seu maior volume de recolhimento, de embalagens do tipo PEAD (48 toneladas) no ano de 2008, e as embalagens do tipo COEX (9 toneladas).

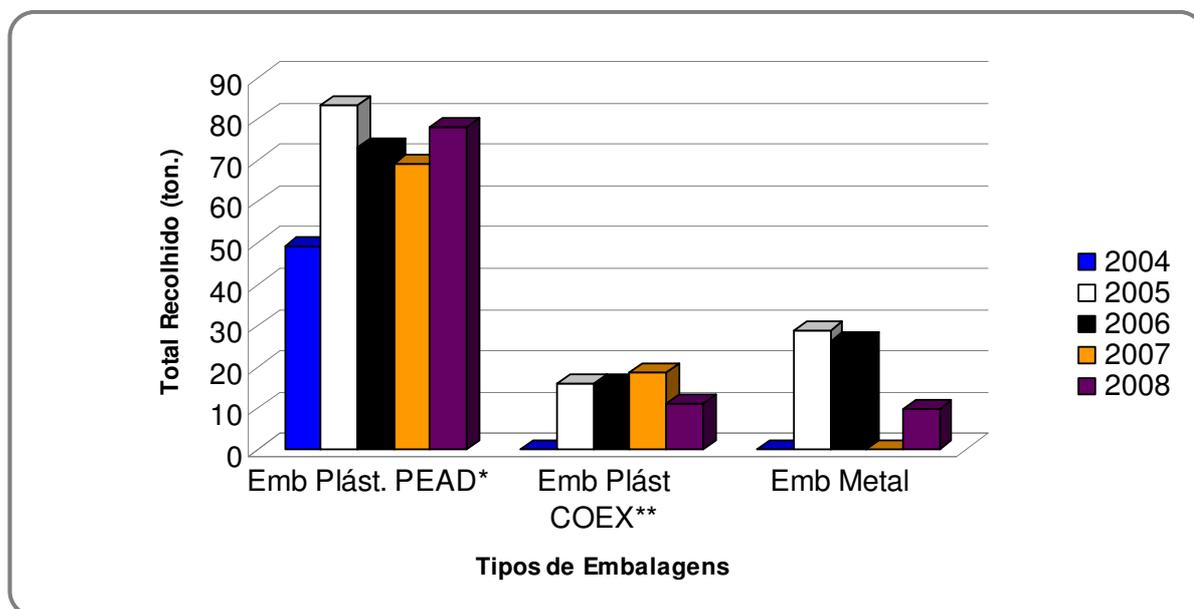


* PEAD – Polietileno de Alta Densidade; ** COEX – Polietileno Coextrudado

Figura 9 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Alegrete em toneladas no período de 2006 – 2008.

Como consta na Figura 10, na Central de Capão do Leão, no ano de 2004, as embalagens recolhidas do tipo PEAD, foram 49 toneladas. O maior recolhimento de todos os anos, ocorreu em 2005, com aproximadamente, 83 toneladas de embalagens plásticas do tipo PEAD recolhidas. Os dados para as embalagens metálicas recebidas, no ano de 2005 e 2006, com respectivamente, 29 toneladas e 26 toneladas, superaram os valores das embalagens do tipo COEX, com 16 toneladas, 16 toneladas, 18 toneladas e 11 toneladas, para os anos de 2005, 2006, 2007 e 2008, respectivamente. Este fato provavelmente ocorreu, pois como a região apresenta grandes extensões de plantações de arroz irrigado, os agricultores

optariam por utilizar herbicidas em embalagens metálicas com maior volume e menor custo.



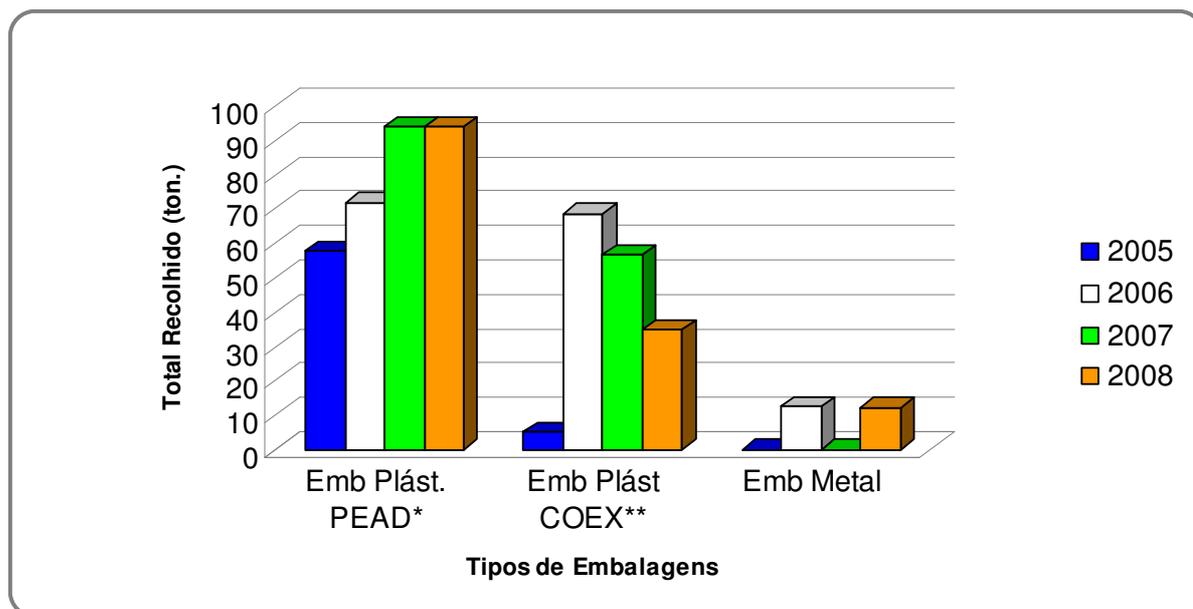
* PEAD – Polietileno de Alta Densidade; ** COEX – Polietileno Coextrudado

Figura 10 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Capão do Leão em toneladas no período de 2004 – 2008.

Na Central de Cachoeira do Sul, no ano de 2005, o recolhimento das embalagens do tipo PEAD (Figura 11) apresentou aproximadamente 57 toneladas, já no ano seguinte em 2006, houve um aumento no recolhimento, e passou para 72 toneladas. As embalagens do tipo COEX foram as que tiveram um crescimento acentuado, ou seja, de 5 toneladas, em 2005, para 69 toneladas, em 2006.

Para os anos de 2007 e 2008, o recolhimento das embalagens do tipo PEAD, apresentaram valores aproximadamente iguais de 94 toneladas, o recolhimento das embalagens do tipo COEX apresentaram respectivamente os valores de 56 toneladas e 35 toneladas, para os anos de 2007 e 2008, havendo assim um decréscimo, com o passar dos anos, no recolhimento desses tipos de embalagens.

O recolhimento das embalagens metálicas nos anos de 2006 e 2008, apresentaram valores de recolhimento próximos, aproximadamente 12 toneladas.



* PEAD – Polietileno de Alta Densidade; ** COEX – Polietileno Coextrudado

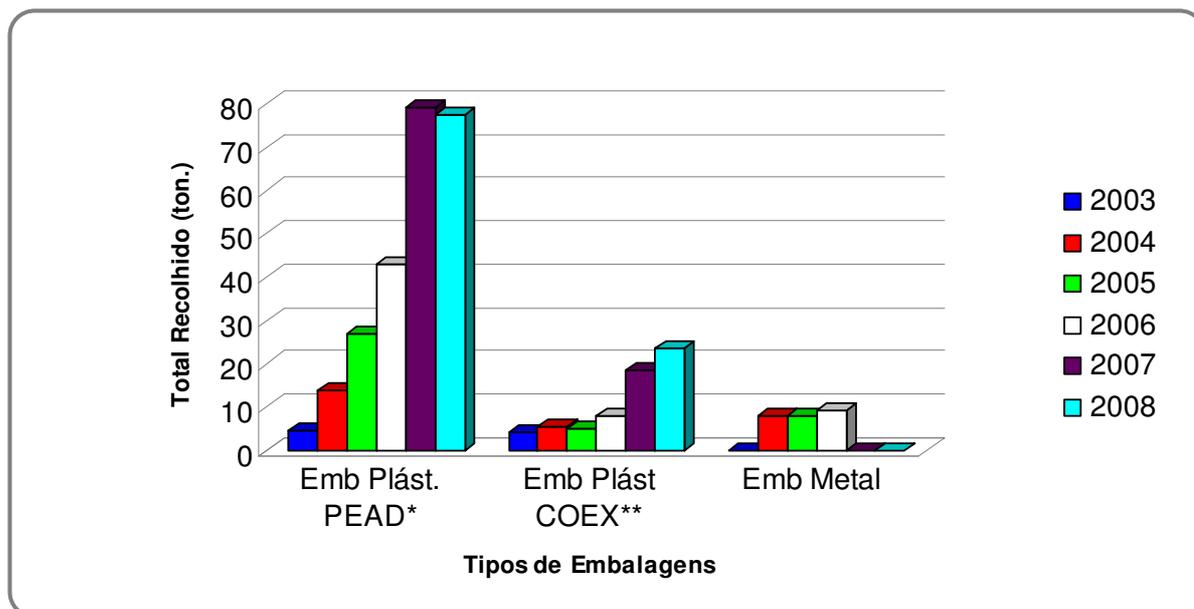
Figura 11 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Cachoeira do Sul em toneladas no período de 2005 – 2008.

A Central de Dom Pedrito, com o passar dos anos, apresentou um aumento no recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos.

Como mostra na Figura 12, no ano de 2003, o recolhimento das embalagens do tipo PEAD, foi relativamente pequeno com apenas 4 toneladas, devido ao início da implantação do sistema de recolhimento, em 2004 houve um aumento, com aproximadamente 14 toneladas recolhidas, e em 2005 e 2006, teve um crescimento no recolhimento, respectivamente de 27 toneladas e 43 toneladas.

O maior índice de recolhimento de embalagens do tipo PEAD, ocorreu nos anos de 2007 e 2008, com respectivamente 79 toneladas e 77 toneladas.

O recolhimento das embalagens do tipo COEX, apresentaram um crescimento semelhante, ou seja, nos anos de 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 e 2008, respectivamente, 4 toneladas, 5,5 toneladas, 5 toneladas, 8 toneladas, 18 toneladas e 23 toneladas. Já o recolhimento das embalagens metálicas se manteve nos anos de 2004, 2005 e 2006, com respectivamente, 8 toneladas, 8 toneladas e 9 toneladas.

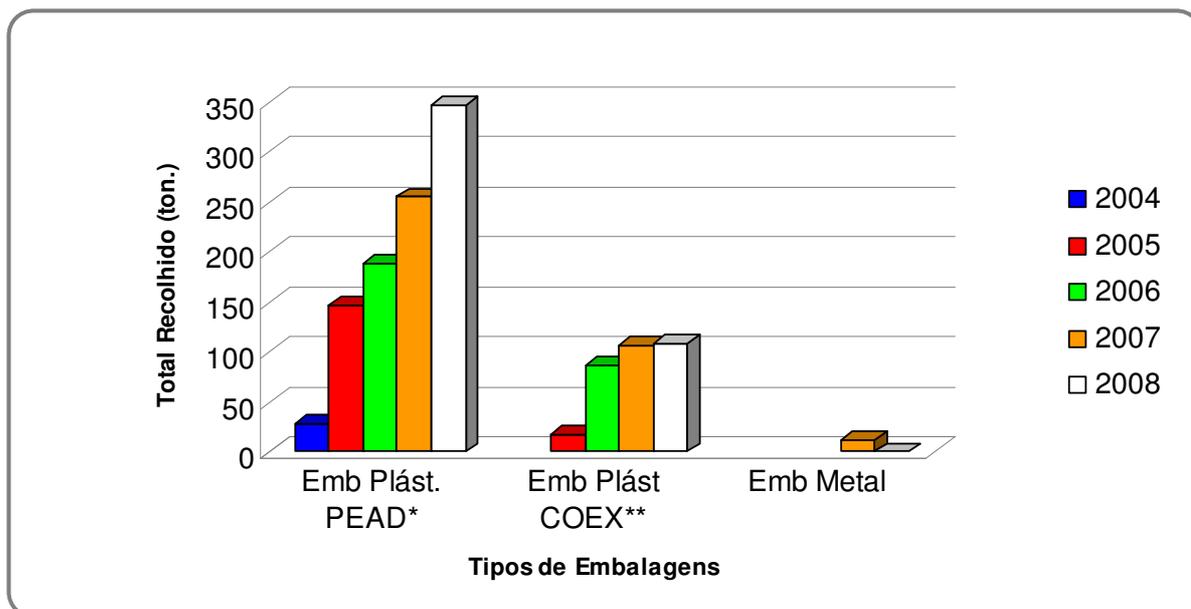


* PEAD – Polietileno de Alta Densidade; ** COEX – Polietileno Coextrudado

Figura 12 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Dom Pedrito em toneladas no período de 2003 – 2008.

A Central de Giruá, apresentou um crescimento no volume das embalagens recolhidas, como mostra a Figura 13, ou seja, no ano de 2004, apresentou valores de recolhimento de embalagens do tipo PEAD, relativamente baixo, com 28 toneladas, já no ano de 2005 teve um crescimento considerável no recolhimento com aproximadamente 147 toneladas, e em 2006, 188 toneladas, e em 2007, 255 toneladas, sendo o ano de 2008, que apresentou o maior índice de recolhimento com 347 toneladas.

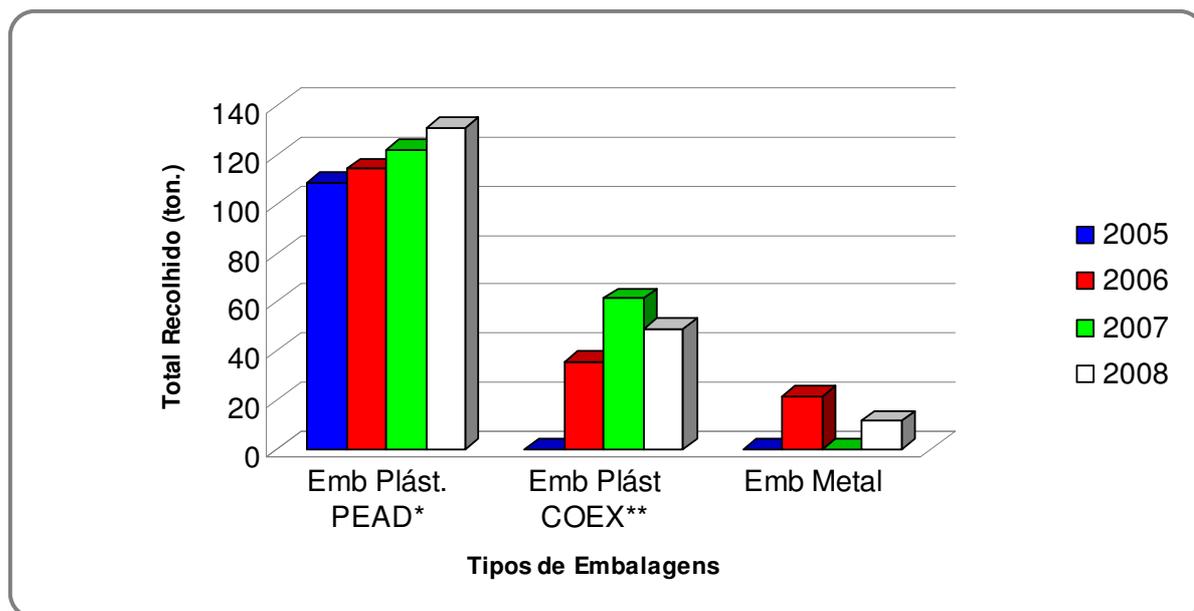
O recolhimento das embalagens do tipo COEX, apresentaram um crescimento gradual, nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008, com respectivamente 17 toneladas, 86 toneladas, 106 toneladas e 108 toneladas. Este crescimento gradual no recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos se deve principalmente a conscientização dos agricultores e o cumprimento das responsabilidades previstas na Lei nº 9.974/2000.



* PEAD – Polietileno de Alta Densidade; ** COEX – Polietileno Coextrudado

Figura 13 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Giruá em toneladas no período de 2004 – 2008.

Com mostra a Figura 14, a Central de São Luiz Gonzaga, apresentou um crescimento no recolhimento das embalagens do tipo PEAD, com 108 toneladas, no ano de 2005. Já nos anos 2006, 2007 e 2008 foi, respectivamente, de 114 toneladas, 122 toneladas, 131 toneladas. As embalagens do tipo COEX, no ano de 2007 apresentou o seu maior volume de recolhimento com aproximadamente 62 toneladas. O maior volume de recolhimento das embalagens metálicas ocorreu no ano de 2006, com 22 toneladas.

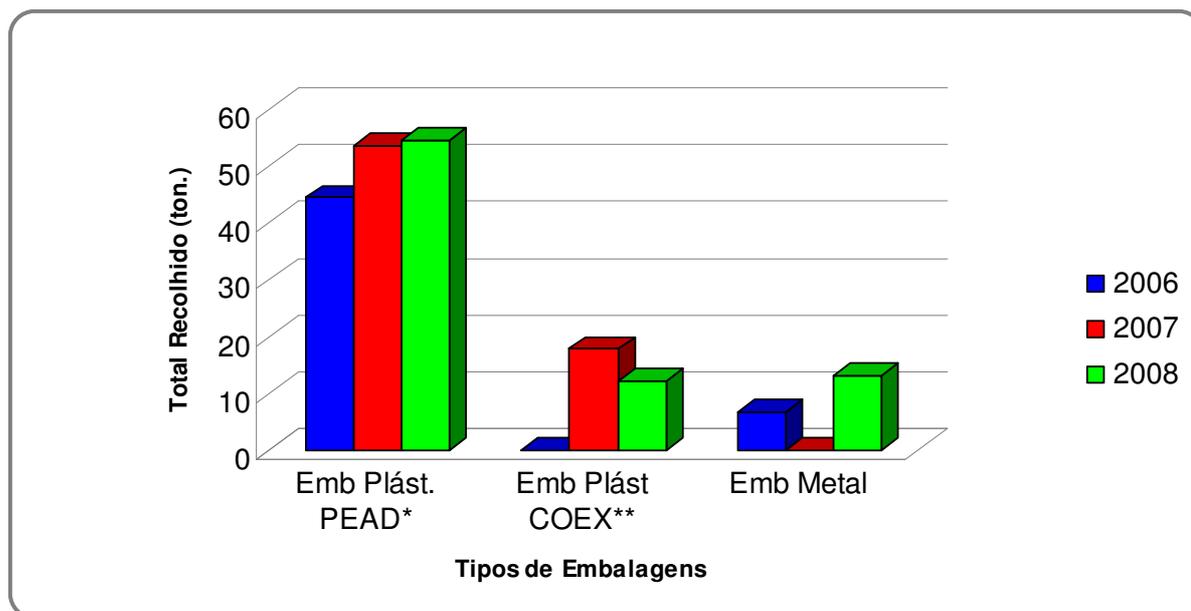


* PEAD – Polietileno de Alta Densidade; ** COEX – Polietileno Coextrudado

Figura 14 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de São Luiz Gonzaga em toneladas no período de 2005 – 2008.

Na Central de Vacaria (Figura 15), 8ª Central a ser inaugurada no Rio Grande Sul, observa-se as embalagens do tipo PEAD, prevaleceram entre as embalagens mais recolhidas, sendo os valores de recolhimento, para os anos de 2006, 2007 e 2008, respectivamente com 45 toneladas, 54 toneladas e 55 toneladas. As embalagens do tipo COEX, no ano de 2007, foram as que tiveram um maior volume de recolhimento com aproximadamente 18 toneladas.

O ano de 2008, o recolhimento das embalagens metálicas, superou o recolhimento das embalagens do tipo COEX, com aproximadamente 13 toneladas.



* PEAD – Polietileno de Alta Densidade; ** COEX – Polietileno Coextrudado

Figura 15 - Total recolhido anualmente de diferentes tipos de embalagens vazias de agrotóxicos da central de Vacaria em toneladas no período de 2006 – 2008.

4.5 NÚMERO DE REVENDAS ASSOCIADAS NAS CENTRAIS DE RECEBIMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DO RS

A Figura 16 apresenta o número de revendas associadas por central de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul, sendo a Central de Passo Fundo, que apresentou o maior número (110) de revendas associadas, devido ao fato de ser a maior e mais moderna do Estado. Seguida a Central de Cachoeira do Sul com (42) revendas associadas, a Central de Capão do Leão com (38), a Central de Vacaria com (32), a Central de Dom Pedrito com (27), a Central de Giruá com (26), a Central de São Luiz Gonzaga com (15) e a Central de Alegrete com (5) revendas associadas, totalizando 295 revendas.

Conforme esses números existem relações entre o número de revendas e o volume de embalagens recebidas pelas centrais, ou seja, quanto maior o número de revendas associadas as centrais, maior será o volume de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Um exemplo é a Central de Passo Fundo que apresentou o maior volume de recolhimento, quando comparado com as demais centrais do RS, e o maior número de revendas associadas.

Outro fator que está relacionado com o número de revendas associadas é a proximidade das regiões, com mostra a Figura 2, o município de Giruá encontra-se

próximo do município de São Luiz Gonzaga, havendo assim uma divisão no número de revendas associadas a estas centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

O número total de empresas cadastradas para a comercialização de agrotóxicos, registradas na Secretária de Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul é de 950 revendas em todo o Estado. Este número demonstra que apenas 1/3 são credenciadas as centrais de embalagens vazias de agrotóxicos, ou seja, uma baixa adesão das revendas de agrotóxicos do Rio Grande do Sul ao sistema de destinação final de embalagens vazias.

Provavelmente, esta baixa adesão das revendas, estaria sendo ocasionada pela falta de aplicação das leis vigentes e fiscalização, quanto à obrigação das revendas em realizar o credenciamento junto as centrais de recebimento de embalagens vazias.

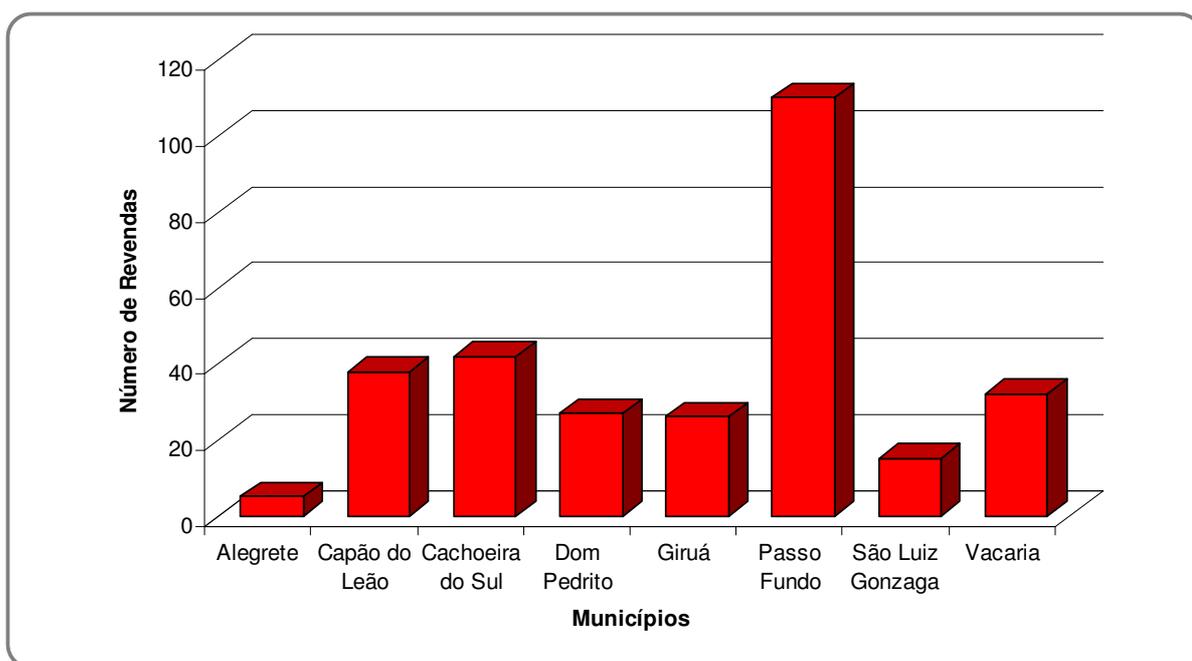


Figura 16 - Número de revendas associadas nas centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul.

4.6 COMPARATIVO DAS QUANTIDADES DE EMBALAGENS RECOLHIDAS NO RIO GRANDE DO SUL E NO BRASIL

De acordo com a Tabela 4, pode-se observar que com o decorrer dos anos, houve um crescimento contínuo no recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul.

No País, já foram enviadas para o destino final ambientalmente correto (reciclagem ou incineração), em 2008, mais de 21 mil toneladas de embalagens vazias de agrotóxicos (Tabela 4).

Durante o período correspondente aos anos de 2003 a 2008, verificou-se um aumento no recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil, de 6.810 mil toneladas, em 2003, passando para 21.729 mil toneladas em 2008 (Tabela 4).

O Rio Grande do Sul continua entre os Estados brasileiros que mais encaminham embalagens vazias de agrotóxicos para o destino final (reciclagem ou incineração). Sendo que no ano de 2002, foram recolhidas 127 toneladas, e no ano de 2008, houve um acentuado crescimento e o valor recolhido passou para 1.883 mil toneladas (Tabela 4). Os dados mostram que a quantidade de embalagens vazias de agrotóxicos recebidas nas centrais do Rio Grande do Sul, em relação ao total recolhido no Brasil, varia ao redor de 8%.

Tabela 4 - Total recolhido anualmente de embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil e no Rio Grande do Sul em toneladas.

Ano	Brasil *	Rio Grande do Sul	% do RS em relação ao Brasil
	(ton.)	(ton.)	
2002	Não disponível	127	—
2003	6.810	403	5,92
2004	12.081	1.062	8,79
2005	15.544	1.109	7,13
2006	17.413	1.666	9,57
2007	18.804	1.780	9,47
2008	21.729	1.883	8,67

*Fonte: (INPEV, 2009)

Os resultados positivos se devem principalmente à união de esforços entre indústria/fabricante, produtores, canais de distribuição, cooperativas e poder público, por meio da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam) e Secretaria Estadual da Agricultura.

O Estado do Mato Grosso foi o que mais recolheu embalagens vazias de agrotóxicos em 2008. O volume enviado pelos produtores rurais aos postos e centrais de coleta em 2008, totalizou 23,2% (4.882.964 mil toneladas). O resultado positivo, aponta para o alto grau de consciência do produtor estadual, que a cada embalagem desocupada se preocupa em dar o destino correto ao produto e não agredir o ambiente. O balanço é do Instituto Nacional de Processamento de Embalagem, que há pelo menos quatro anos aponta Mato Grosso como líder entre os Estados nesse período (INPEV, 2009).

O segundo colocado na lista é o Paraná, onde foram recolhidas 17,7% (3.735.083 mil toneladas) no ano de 2008, e em terceiro lugar está o Estado de São Paulo, onde foram recolhidas 13,0% (2.743.119 mil toneladas), em quarto lugar está o Estado de Goiás, com 10,3% (2.174.904 toneladas).

Mato Grosso, possui 13 centrais e outros 14 postos de recebimento das embalagens vazias, espalhadas em 23 cidades, entre elas Água Boa, Boa Esperança, Matupá, Cuiabá, Juína, Querência, Barra do Garças e Lucas do Rio Verde. Os bons índices conquistados pelo sistema de destinação final, são possíveis graças às ações conjuntas que envolvem agricultores, distribuidores e cooperativas, indústrias e poder público, representado no Mato Grosso pelo Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso (Indea) e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema).

Segundo dados do INPEV (2009), o Brasil acaba de atingir um marco na preservação do meio ambiente e é referência mundial, pois, o volume acumulado desde 2002, ano em que começou a operar, até agosto de 2008, alcançou mais de cem mil toneladas de embalagens vazias. Além disso, o programa brasileiro reciclou mais embalagens plásticas do que os 30 maiores países do mundo com programas similares e com os menores custos. Atualmente, 90% das embalagens vazias comercializadas no Brasil são enviadas ao destino final ambientalmente correto (reciclagem ou incineração), enquanto que em países como Alemanha, França e Estados Unidos, esse volume é de 65%, 50% e 20% respectivamente.

Para confirmar a posição de destaque do Brasil, citada no parágrafo anterior, pode-se referir o trabalho de Damalas et al. (2008). Em pesquisa, no norte da Grécia, para verificar as práticas comuns dos agricultores sobre a eliminação de resíduos após o uso de pesticidas, tem-se que: a) uma grande percentagem dos agricultores descartam as embalagens vazias pelo campo (30,2%); b) atiram perto de canais de irrigação ou córregos (33,3%); c) queimam as embalagens vazias em fogo aberto (17,9%); d) jogam as embalagens vazias em lugares comuns (11,1%); e) vários agricultores continuam a usar sobras de pesticidas para a pulverização (35,8%).

5 CONCLUSÕES

- A evolução do processo de destinação de embalagens vazias de agrotóxicos de 2002 a 2008 nas oito centrais do RS é permanentemente crescente, porém mais acelerado no final, em 2008.

- A central de embalagens vazias de agrotóxicos de Passo Fundo sempre liderou o recebimento de embalagens vazias no Estado do Rio Grande do Sul, no período de 2002 a 2008, seguindo-se as centrais de Giruá, Capão do Leão, São Luiz Gonzaga, Cachoeira do Sul, Vacaria, Dom Pedrito e Alegrete, em ordem decrescente de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

- Somente 1/3 das revendas são credenciadas as centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos no RS.

- As centrais de embalagens vazias de agrotóxicos do RS recebem ao redor de 8% do volume total nacional recolhido.

6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resíduos de agrotóxicos em alimentos. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. 2, p.361-363. 2006.

AMBIENTE BRASIL. Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=./residuos/residuos.html>>. Acesso em: 05 ago. 2009.

ARAÚJO, R. M. **Destino final de embalagens de agrotóxicos (produtos fitossanitários)**. Rio de Janeiro, SENAR, 1997. 40 p.

ARAÚJO, R. M. Destino final de embalagens de produtos fitossanitários. Disponível em: <<http://www.undef.com.br>>. Acesso em: 28 ago. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA – ABIQUIM. A indústria química: Estatísticas. Relatório do Sistema Dinâmico de Informações SDI. São Paulo, 2009. (Relatórios). Disponível em: <<http://www.abiquim.org.br/conteudo.asp?princ=ain&pag=estat>>. Acesso em: 15 abr. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14719: **Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Procedimentos de lavagens**. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14029: **agrotóxicos e afins: validação de métodos analíticos**. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. **Destinação Final de Embalagens Vazias de Agrotóxicos**. Brasília, 1999. 23p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. Utilização dos defensivos agrícolas no Brasil: análise de seu impacto sobre o ambiente e a saúde humana. In: Manual de utilização dos defensivos agrícolas no Brasil. São Paulo, 1999. Disponível em: <http://www.undef.com.br/util_defensivos/capitulo01.htm>. Acesso em: 15 fev. 2005.

BAPTISTA, G. C. **Descontaminação, reciclagem e descarte de embalagens de agrotóxicos**. ESALQ, Piracicaba, v. 4, n.10, p.1. 1996.

BAPTISTA, L. H. L.; BAPTISTA, G. C. de; BRIOSCHI, D. Efeito da tríplice lavagem na contaminação residual de embalagens de inseticidas. I - clorpirifós e monocrotofós. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15. Caxambú-MG, 1995. **Atas e Resumos**...Lavras: ESAL-SEB,1995. p11.

BRASIL. Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934. Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal (RDSV). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: http://cca.ufscar.br/dtaiser/Concurso%20MAPA/Decreto_24114..htm. Acesso em: 01 abr. 2009.

BRASIL. Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, p. 1756/80, 1990.

BRASIL. Decreto nº 3.550, de 27 de julho de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, p. 1365/72, 2000.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, p. 1852/80, 2002.

BRASIL. LEI nº 7.802, de 11 de julho de 1989. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, p. 11459/60, 1989.

BRASIL. LEI nº 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm. Acesso em: 01 jun. 2009.

BRIOSCHI, D.; BAPTISTA, G. C. de ; BAPTISTA, L. A. L. Efeito da tríplice lavagem na contaminação residual de embalagens de inseticidas. - fenvalerato, endosulfan e lamdacialotrina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15. Caxambu-MG, 1995. **Atas e Resumos**...Lavras: ESAL-SEB, 1995. 23p.

CAMPANHA da tríplice lavagem de embalagens vazias de agrotóxicos e sua destinação final. Disponível em: <http://www.cepis.org.pc>. Acesso em: 10 jun. 2008.

CANTOS, C.; AMARANTE, Z. M.; LICCO, E. A. Contribuições para a gestão das embalagens vazias de agrotóxicos . **INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, São Paulo, v. 3, n. 2, Seção Interfacehs 1. 2008.

CONTI, H. A reciclagem chega ao campo. Disponível em: <http://www.gazetamercantilip.com.br>. Acesso em: 10 jun. 2008.

CHIQUETTI, S. C. **Eficiência da tríplice lavagem em unidades de recebimento de embalagens de agrotóxicos**. 2005. 153f. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Ambiente) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

DAMALAS, C. A.; TELIDIS, G. K.; THANOS, S. D. Assessing farmers' practices on disposal of pesticide waste after use. **Science of the Total Environment**. Amsterdam, v. 390, p. 341-345, 2008.

DUTRA, O. Reunião sobre destino das embalagens de agrotóxicos. Disponível em: <<http://www.camara-santacruz.com.br>>. Acesso em: 15 jun. 2008.

GERASSI, P. V. M. **Manual de destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários**. São Paulo: ANDEF, 1999. 32p.

GRÜTZMACHER, D. D.; FARIAS, C. R. J.; GRÜTZMACHER, A.D.; POIS, A. A. Embalagens vazias de agrotóxicos: Organização dos fabricantes e suas obrigações (Lei Federal 9.974). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 05-06, 2006.

GRÜTZMACHER, D. D.; FARIAS, C. R. J.; GRÜTZMACHER, A.D.; POIS, A. A. Central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos de Capão do Leão-RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 503-504, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Histórico do programa de recolhimento e destino final adequado das embalagens vazias de agrotóxicos**, São Paulo, v. 18, n. 4, p.138-142, 2004.

INSTITUTO MINEIRO DE AGRONOMIA – IMA. Projeto Piloto de Controle de Agrotóxicos. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/site_ima/servicos/educacao_sanitaria/projeto%20piloto%20de%20agrototoxicos.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. Folheto Educativo 2007. **Educação e comunicação**: materiais de apoio.5.ed. São Paulo: INPEV, 2007.12p.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. São Paulo. Disponível em:<http://www.inpev.org.br/destino_embalagens/unidades_recebimento/localizacao_unidades/localizacao.asp#>. Acesso em: 25 fev. 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. Institucional. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/institucional/inpev/inpev.asp>>. Acesso em: 08 jul. 2009.

LEGISLAÇÃO FEDERAL DE AGROTÓXICOS E AFINS. Disponível em: <<http://www.undef.com.br/legislação>>. Acesso em: 04 mai. 2008.

MARQUES, L. H. W. **Aspectos sobre a destinação final das embalagens de agrotóxicos e ecotoxicologia na Região Sul do Rio Grande do Sul**. 1999. 37f. Monografia de Graduação (Bacharelado em Ecologia) – Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 1999.

MIYABARA, P.Y.S. **Um estudo sobre a reciclagem das embalagens de agrotóxicos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD)**. 2005. 60f. Monografia de Graduação – Faculdade de Engenharia Produção do Centro de Tecnologia da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

MORI, M. N. **Descontaminação de embalagens de clorpirifós utilizando o processo de oxidação avançada por radiação ionizante**. 2006. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciência na Área de Tecnologia Nuclear- Aplicações) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Autarquia Associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

PASQUALETTO, A. Destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos no estado de Goiás. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2006, Punta del Este, 2006. **Atas e Resumos...**Durazno : Imprensa Gega S. R. L., 2006. p.23.

PERES, F.; OLIVEIRA, S.; JOSÉ, J.; ROSA, D.; VICENTE, H.; LUCCA, R. Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 10, p. 27-37, 2005.

PRIOTTO, M. A. **Alternativa de destino para embalagens usadas de Glifosato**. 2007. 104f. Dissertação (Mestrado no Programa Profissionalizante em Desenvolvimento de Tecnologia (PRODETEC)) – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC) e Instituto de Engenharia do Paraná (IEP), Curitiba.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA – SINDAG. Dados de mercado. Disponível em: < <http://www.sindag.com.br/upload/principais-culturas04-us-porcentagem.xls>>. Acesso em: 15 abr. 2009.

SISTEMA DE AGROTÓXICOS FITOSSANITÁRIOS – AGROFIT. Registro de agrotóxicos. Disponível em: <http://www.extranet.agricultura.gov.br/agrofit.../principal_agrofit_>. Acesso em: 30 set. 2009).

SISTEMA DE LEGISLAÇÃO AGRÍCOLA FEDERAL – SISLEGIS. Diário Oficial da União. Disponível em: <<http://www.extranet.agricultura.gov.br/sislegis.../consultarLegislacao>>. Acesso em: 02 out. 2009.

USO de embalagens vazias de agrotóxicos na produção agrícola. Disponível em: <<http://www.bsi.com.br>>. Acesso em: 10 jun. 2008.

VALINHOS, J. L. M. A reciclagem chega ao campo. Disponível em <<http://www.gazetamercantilip.com.br>>. Acesso em: 10 mai. 2008.

ZERBETTO, C. A. A.; GIMENEZ, A. O.; KAGUE, N. A. Uma contribuição do design à agricultura por meio da avaliação ergonômica das embalagens plásticas de 20 litros para agrotóxicos. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, p. 259-270. 2009.

ANEXO 1. Planilha para o levantamento das embalagens vazias de agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul

Central de

Ano:

Tipo de material	Quantidade destinado em toneladas											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Embalagens plásticas tipo PEAD												
Embalagens plásticas tipo COEX												
Embalagens plásticas tipo PET												
Embalagens de metal												
Embalagens de alumínio												
Embalagens de papelão												
Embalagens flexíveis												
Embalagens de vidro												
Resíduos de gastoxin												

Número de revendas associadas:.....

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)