

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

MARILDA RODER ORSI

**LOGÍSTICA ESTRATÉGICA NA COLETA DE EMBALAGENS VAZIAS DE
DEFENSIVOS AGRÍCOLAS**

Botucatu
Dezembro - 2009

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES

MARILDA RODER ORSI

LOGÍSTICA ESTRATÉGICA NA COLETA DE EMBALAGENS VAZIAS DE
DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Orientador: Prof. Dr. Caio Antonio Carbonari

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
FATEC - Faculdade de Tecnologia de
Botucatu, para obtenção do título de
Tecnólogo no Curso Superior de Logística e
Transportes.

Botucatu

Dezembro - 2009

“Podemos perdoar a destruição do passado, causado pela ignorância; agora, no entanto, temos a responsabilidade de examinar éticamente, o que herdamos e o que passaremos às gerações futuras.....”

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade, pela força quando muitas vezes a vontade era desistir e uma força maior me impulsionou, fez com que eu terminasse mais essa etapa e concretizasse mais essa vitória.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram e me ajudaram nessa caminhada, aqueles que citei e tantos outros que contribuíram que se fosse citar todos a lista ficaria imensa e não caberia em uma folha, mas de coração a todos o meu sincero muito obrigada!

À todos os professores, cada um de sua maneira deixou um pouco de si em seus ensinamentos, ao Prof. Dr. Ieoshua Katz pela doação do seu precioso tempo de descanso preparando para nós o manual que muito nos auxiliou na conclusão deste trabalho, e em especial ao Prof. Dr. Caio Antonio Carbonari, pela paciência, dedicação e orientação neste trabalho.

À todos os funcionários da Fatec, especialmente a Elisa, Ângela e Ana Paula sempre muito prestativas e educadas.

Aos colegas e amigos que conheci ao longo do curso, pessoas que ficarão para sempre em minha memória e em meu coração, entre elas a Thaty, Jalusa, Juliana, Déia, Rô, Rosangela, Isa, Paola, Renato, Eduardo, Helder, Jamil, Fabiano entre outros.

A toda minha família pelo incentivo e apoio em todos os momentos, ao meu pai pelo exemplo de força e determinação; à minha mãe pela proteção, carinho e estímulo, e em especial a minha irmã Marisa que mesmo em meio a todas as atribulações e correria do dia-a-dia não mediu esforços para me ajudar em tudo que precisei.

À todos da Casa da Agricultura de Pardinho, em especial a Engenheira Agrônoma Andréia Bosco Talamonte que sugeriu o tema e assunto deste TCC, passando também informações e dados que foram primordiais para desenvolvimento deste trabalho; ao médico veterinário Dr. Zani, ao Engenheiro Agrônomo e diretor da agricultura regional Cláudio Vivian Pinto, ao coordenador estadual do INPEV Luiz Mazon, que se prontificou a me ajudar, ao Plínio coordenador da Associação dos distribuidores de insumos agrícolas de São Manuel que me recebeu muito bem na visita, ao Ge da Fazenda Santa Fé, ao Adilson Paulette e em especial ao Vitório que mesmo com todos os compromissos nunca negou ajuda quando precisei.

Enfim, agradeço a todos que com companheirismo, alegria e sobretudo com amor fizeram com que as dificuldades que ocorreram durante todo o curso fosse apenas detalhes.

RESUMO

Os cuidados com a natureza se tornam cada vez mais assunto de grande seriedade e preocupação para a toda a sociedade brasileira e do mundo. Com o crescimento econômico, é inevitável o uso da tecnologia na agricultura, como o uso de defensivos agrícolas, e devido ao grande uso desses produtos fitossanitários foi criada a lei que disciplina a destinação final de embalagens vazias de defensivos agrícolas determinando responsabilidades para todos os elos da cadeia, o agricultor, os canais de distribuição, para o fabricante e poder público, diretamente relacionados a questões ambientais e sociais. A característica do estudo se dá com análise de pesquisas exploratórias, com meios bibliográficos, coleta dos dados, palestras de conscientização, presença em coleta itinerante e registros em planilhas Excel, gráficos e meio de fontes secundárias. Uma ação extremamente benéfica para os produtores rurais, para o meio ambiente e para a sociedade em geral, é a coleta itinerante das embalagens de defensivos agrícolas realizada em parceria com os órgãos público estadual e municipal que ocorre no município de Pardinho, auxiliando no custo logístico, evitando poluir o meio ambiente e causar prejuízos aos animais e seres humanos. O objetivo é coletar dados, acompanhar a eficiência e identificar as dificuldades, propondo melhorias, buscando parcerias com órgãos competentes a fim de que a adesão e participação no programa aumente e se perpetue, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da agricultura, promovendo conscientização e comprometimento de cada um nessa importante atividade destinada à saúde, preservação do meio-ambiente e ao bem-estar de toda a comunidade.

Palavras – chave: Defensivos agrícolas. Embalagem. Logística. Meio-ambiente.

SUMÁRIO

RESUMO.....	3
1 INTRODUÇÃO.....	7
1.1 Objetivos.....	9
1.2 Justificativas.....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Logística.....	10
2.1.1 Logística Reversa.....	10
2.1.2 Logística Reversa de embalagens de produtos de defensivos agrícolas.....	11
2.2 Embalagens.....	12
2.2.1 Embalagem e o meio ambiente.....	13
2.3 Agricultura Familiar.....	13
2.4 Defensivos Agrícolas.....	14
2.4.1 Risco dos defensivos agrícolas para o homem animais e ambiente.....	20
2.5 Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV).....	25
2.6 Transporte.....	27
2.7 Legislação.....	28
2.8 Os Elos da Cadeia.....	29
2.8.1 Agricultor.....	29
2.8.2 Revendedor.....	29
2.8.3 Indústria fabricante.....	30
2.8.4 Poder público.....	30
2.9 Descarte das Embalagens.....	30
2.9.1 Acompanhamento no descarte de Embalagens.....	32
2.9.2 Lavagem das Embalagens vazias.....	32
2.9.3 Procedimento para fazer a tríplice lavagem.....	33
2.9.4 Procedimentos para fazer a lavagem sob pressão.....	33
2.9.5 Outras Embalagens.....	33
2.9.6 Critérios recomendados aos agricultores para ideal devolução das embalagens.....	34
2.10 Coleta Itinerante.....	35
2.11 Estatísticas.....	35
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	38
3.1 Estudo de caso	38
3.2 Metodologia.....	39
4 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	40
4.1 Características da agricultura de Pardinho.....	40
4.2 Embalagens coletadas no município de Pardinho/SP.....	42
4.3 Embalagens vazias aguardando Coleta.....	50
4.4 Modelo de coleta Itinerante no município de Pardinho/SP.....	50
4.5 Transporte.....	51
5 CONCLUSÃO.....	58
REFERÊNCIAS.....	59
APÊNDICES.....	62

LISTA DE FIGURAS

1	Fluxo reverso das embalagens de defensivos agrícolas	12
2	Mercado de defensivos agrícolas no Brasil 2001 a 2008.....	15
3	Acompanhamento dos preços de defensivos agrícolas.....	16
4	Quantidade vendida de defensivos agrícolas e ingrediente ativo, em produto comercial, Brasil, 2004-2008.....	19
5	Estimativa de venda mensais de defensivos agrícolas no Brasil, 2007-2008.....	19
6	Participação percentual das classes no valor das vendas de defensivos agrícolas, Estado de São Paulo, 2006.....	20
7	Defensivos agrícolas comercializado por classe toxicológica no Brasil no período de 1992 a 2002.....	21
8	Participação percentual dos estados no valor das vendas de defensivos agrícolas Brasil, 2006.....	23
9	Integração processos logístico INPEV.....	27
10	Processo logístico da coleta de embalagens vazias de fitossanitários.....	31
11	Embalagens não laváveis.....	34
12	Modo ideal para descarte das embalagens vazias de defensivos agrícolas.....	35
13	Destinação final mensal 2007, 2008 e 2009 – Base Setembro 2009 (ton).....	37
14	Localização da regional dentro Estado São Paulo.....	38
15	Dados embalagens entregues em coletas itinerantes.....	42
16	Total de embalagens laváveis coletadas por tipos.....	43
17	Quantidade de embalagens devolvidas não laváveis.....	44
18	Embalagens vazias armazenadas nas propriedades aguardando coleta.....	50
19	Local de coleta de embalagens vazias.....	51
20	Caminhões transportador das embalagens.....	52
21	Rota Pardinho X São Manuel – Rod. João Mellão.....	52
22	Trecho percorrido da origem ao destino.....	53
23	Embalagens separadas aguardando prensagem.....	53
24	Equipamento para prensagem das embalagens.....	54
25	Material prensado.....	54
26	Localização Centrais autorizadas mais próximas /SP.....	55
27	Divisão município em regiões.....	56

LISTA DE TABELAS

1	Consumo de Defensivos Agrícolas no mundo (kg / ha).....	15
2	Evolução do consumo de agrotóxicos no Brasil (US\$ bilhões).....	17
3	Classificação e controle a que se destinam.....	18
4	Vendas de defensivos agrícolas por tipo, no Brasil em milhão US\$.....	18
5	Classificação toxicológica dos agrotóxicos.....	21
6	Distribuição percentual dos defensivos agrícolas registrados no Brasil nas classes toxicológicas em função DL ₅₀ da formulação.....	22
7	Vendas de defensivos agrícolas, por cultura, no Brasil, (em t de ingrediente ativo).....	22
8	Área plantada de diversas culturas por estado, Brasil, 2003 (em 10 ³ ha).....	23
9	Características ambientais dos defensivos agrícolas registrados no Brasil.....	25
10	Classificação dos países no recolhimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas.....	31
11	Gestão de resultados.....	32
12	Destinação final de embalagens vazias de defensivos agrícolas, por Estado do ano de 2006 a 2009 (Kg)/Base até Setembro 2009.....	36
13	Estatísticas Agrícolas, Município de Pardinho, Estado de São Paulo, 2007/08.....	40
14	Tipos de Cultura e Área Cultivada, Município de Pardinho, Estado de São Paulo, 2007/08.....	41
15	Números e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor agrícola no município de Pardinho/SP, na primeira coleta 2004.....	45
16	Números e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor agrícola no município de Pardinho/SP, na segunda coleta 2004.....	45
17	Números e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor Agrícola no município de Pardinho/SP, coleta 2005.....	46
18	Números e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor agrícola no município de Pardinho/SP, coleta 2006.....	47
19	Números e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor agrícola no município de Pardinho/SP, coleta 2007.....	48
20	Números e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtora agrícola no município de Pardinho/SP, coleta 2009.....	49
21	Datas e locais coletas itinerantes realizadas em Pardinho.....	50
22	Divisão do Município em sub-divisões.....	56

LISTA DE ABREIATURAS E SIGLAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

ADIAESP – ASSOCIAÇÃO DOS DISTRIBUIDORES DE INSUMOS AGRÍCOLAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

ANDEF – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

HA - HECTARE

INPEV - INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS

KG – QUILOS

KM - QUILOMETROS

SINDAG – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA

SP – SÃO PAULO

UPA – UNIDADE DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

URE – UNIDADE DE RECEBIMENTO DE EMBALAGENS

1 INTRODUÇÃO

A produção de alimentos para uma população em constante crescimento é hoje o desafio básico da agricultura, que passa necessariamente pelo compromisso com a utilização de procedimentos e tecnologias capazes de assegurar o respeito pela saúde humana e pelo meio ambiente e também buscando cada vez mais a agricultura sustentável.

Usando tecnologias avançadas, sementes melhoradas geneticamente, fertilizantes, irrigação e mecanização é possível aumentar a produção sem alterar a área cultivada. O uso de defensivos agrícolas é um dos principais fatores que garantem esses altos rendimentos na lavoura.

O uso de defensivos agrícolas na agricultura é uma realidade nacional, assim como é do tamanho de nosso país a dimensão dos problemas relacionados a este uso. Sua ampla e crescente utilização no processo de produção agropecuária, entre outras aplicações, tem gerado uma série de transtornos e modificações para o ambiente. Apesar do efeito nocivo à saúde das pessoas e dos animais e ao meio ambiente, deve ser considerado um mal necessário.

No entanto, com a preocupação quanto a devastação dos bens ambientais, devido à explosão demográfica, à industrialização sem precedentes e à competitividade desenfreada por mercados, verificada nas últimas décadas, as empresas compreenderam que o gerenciamento logístico deveria ir além do ponto de consumo final.

Elas entenderam que a competição real para a conquista dos consumidores deveria incluir em suas estratégias empresariais o meio ambiente. Nesse enfoque, o gerenciamento da logística reversa deve ser entendido como uma extensão do gerenciamento logístico. Em uma perspectiva de negócios, enquanto o gerenciamento logístico está preocupado com o fluxo de materiais e informações da montante para a jusante da cadeia produtiva, o gerenciamento da logística reversa está preocupado com o retorno dos resíduos de produtos, tornando-os inertes

ao meio ambiente, ou das embalagens vazias e seus acessórios para serem reciclados, retornando-os ao processo produtivo.

Neste processo de aprimoramento do conceito e ferramentas logísticas houve uma especialização para atender uma necessidade crescente de gestão eficiente do fluxo de retorno de produtos e materiais. Um dos principais produtos consumidos e ligados a essa rede reversa são os insumos agrícolas, em especial os defensivos agrícolas (atualmente chamados produtos fitossanitários), com alto potencial poluidor, principalmente quanto às embalagens vazias desses produtos.

Depois de utilizados os defensivos agrícolas, suas embalagens devem ser devolvidas corretamente, e poderão ter dois destinos: reciclagem ou incineração. Jogadas nos campos e nos rios, essas embalagens causam danos ao ambiente e à saúde humana ou animal. Assim, para minimizar o risco ambiental criou-se leis regendo a correta disposição das embalagens vazias desses produtos, determinando responsabilidades para o agricultor, o canal de distribuição, o fabricante e o poder público, formando um elo de responsabilidades e conscientização em toda a cadeia. O não cumprimento destas responsabilidades poderá implicar em penalidades previstas em leis e regulamentação.

Dada a importância do setor no Brasil faz-se realmente necessário a implantação e gestão da logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil, atingindo dimensão significativa no aspecto econômico e social. A análise indica que o volume de retorno depende da área total plantada e das culturas exploradas, pois o padrão de consumo de defensivos e fertilizantes varia de acordo com as necessidades biológicas de cada cultura e de cada região.

O Brasil é um país de grande extensão de área agrícola e o seu consumo de defensivos agrícolas é bastante elevado, significando assim um número alto de embalagens utilizadas e, por conseguinte, a serem retornadas e recicladas. A adoção de um procedimento que se ocupa da destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos é complexa e requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos na fabricação; comercialização, utilização, licenciamento, fiscalização e monitoramento das atividades relacionadas com manuseio, transporte, armazenamento e processamento dessas embalagens. Se corretamente lavadas e destinadas, 90% das embalagens de defensivos agrícolas podem ser recicladas como matéria-prima para a fabricação de novos produtos.

Com o objetivo de recolhimento e processamento das embalagens vazias de produtos fitossanitários e domissanitários foi criado em 2001 o INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS (INPEV), que juntamente com uma rede

de recicladoras, processa as embalagens devolvidas, as que não podem ser recicladas por estarem contaminadas, são incineradas.

O estudo de caso ocorreu no município de Pardinho, onde acontece a Campanha de Recolhimento de Embalagens de Defensivos Agrícolas, chamada coleta itinerante que vem ocorrendo desde 2004. A preocupação é manter e perpetuar o Programa, visto que há nascentes de rios, lençóis freáticos e lagos que podem ser afetados com o descarte indevido dessas embalagens, uma vez que constituem resíduos potencialmente perigosos.

1.1 Objetivos

O presente estudo teve como objetivo avaliar, acompanhar e caracterizar a logística de coleta de embalagens vazias de agrotóxicos do município de Pardinho e verificar a efetividade de implementação desse programa, assim como contribuir para seu aperfeiçoamento.

1.2 Justificativas

A justificativa desse estudo se deu devido à grande relevância que o uso de defensivos agrícolas tem no cenário agrícola brasileiro, sendo seu uso indispensável na maioria dos sistemas agrícolas adotados em território nacional. Tal fato implica em um grande número de embalagens vazias, muitas vezes contaminadas resultante do uso em larga escala desses agrotóxicos.

Uma vez que estas embalagens vazias, se utilizada ou descartada de forma inadequada podem causar enormes danos à saúde da população e grandes impactos no ambiente é de fundamental importância um programa de coleta e destinação final das embalagens vazias.

Assim para que esta coleta, transporte, armazenamento e descarte dessas embalagens seja realizada de forma econômica e socialmente correta são necessários estudos sobre a logística mais adequada para o sucesso desse processo, bem como levantamento dos índices desse programa, buscando infra-estrutura adequada, processo evolutivo, parcerias, conscientização e comprometimento de cada um, resultando num efeito transformador de nossas ações.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Logística

A logística é entendida como o gerenciamento do fluxo de materiais, estoque em processo de fabricação, produtos acabados, distribuição e informações, desde a origem da matéria-prima até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes (BALLOU, 2001).

Logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla, de forma eficiente e eficaz, a expedição, o fluxo reverso e a armazenagem de bens e serviços, assim como do fluxo de informações relacionadas, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, com o propósito de atender às necessidades dos clientes. (FARIA;COSTA, 2005).

2.1.1 *Logística Reversa*

Murphy e Poist (1994) definiram logística reversa como o “movimento de mercadorias do consumidor ao produtor no canal de distribuição”. Para Kroon e Vrijens (1995) logística reversa refere-se às habilidades de administração da logística e das atividades envolvidas na redução, na administração e disposição de lixo tóxico e não tóxico desde produtos até embalagens.

A logística reversa pode ser entendida como um processo complementar à logística tradicional, pois enquanto a última tem o papel de levar produtos de sua origem nos fornecedores até os clientes intermediários ou finais, a logística reversa deve completar o ciclo, trazendo de volta os produtos já utilizados dos diferentes pontos de consumo a sua

origem. No processo de logística reversa, os produtos passam por uma etapa de reciclagem e voltam novamente à cadeia até ser finalmente descartado, percorrendo o “ciclo de vida do produto” (LACERDA, 2002).

Segundo Brito e Deckker (2002) a maior parte dos produtos que entram no fluxo de retorno seguem quatro processos principais. Primeiramente há uma coleta, seguida de um processo combinado de inspeção, seleção e classificação, na sequência há um processamento ou uma recuperação direta e finalmente uma redistribuição.

As razões pelas quais os produtos entram reverso podem ser determinados por três grandes forças:

- ✓ econômicas (direta ou indiretamente);
- ✓ legislatórias;
- ✓ relativas à responsabilidade social.

As razões econômicas estão relacionadas a todas as ações de retorno que as empresas usam para obter benefícios econômicos diretos e/ou indiretos, criando um potencial competitivo perante seus concorrentes, além da boa imagem perante o cliente. Existem ações de prevenção sobre futuras legislações, em que as empresas criam processos adequados visando economia de dinheiro e esforços para um futuro não muito distante.

A legislação está relacionada a algumas circunstâncias que obrigam companhias a recuperar seus produtos ao final da vida útil ou aceitá-los de volta. As empresas cada vez mais tem responsabilidade pelo destino dos produtos após a entrega aos clientes e pelo impacto produzido por ele no meio ambiente.

A responsabilidade social está ligada a um conjunto de valores e princípios que as companhias e organizações estejam totalmente engajadas na consciência ecológica, reduzindo os impactos negativos de sua atividade ao meio ambiente, gerando ações que visam ressaltar ao público uma imagem institucional ecologicamente correta.

2.1.2 Logística Reversa de embalagens de produtos de defensivos agrícolas

O transporte de embalagens plásticas, metálicas e de papelão, das tampas e das embalagens flexíveis e rígidas contaminadas por defensivos agrícolas, entre unidades de recebimento e o destino final é de responsabilidade do INPEV. As embalagens não laváveis e as que não foram lavadas corretamente são transportadas em sacos especiais diretamente para incineração.

O processo é gerido por meio do conceito de logística reversa, que consiste em garantir que os caminhões que levam os defensivos agrícolas para os distribuidores, cooperativas e agricultores retornem com as embalagens vazias (a granel ou compactadas) armazenadas nas unidades de recebimento, o que garante eficiência, segurança e redução de custos, como mostra Figura 1 .

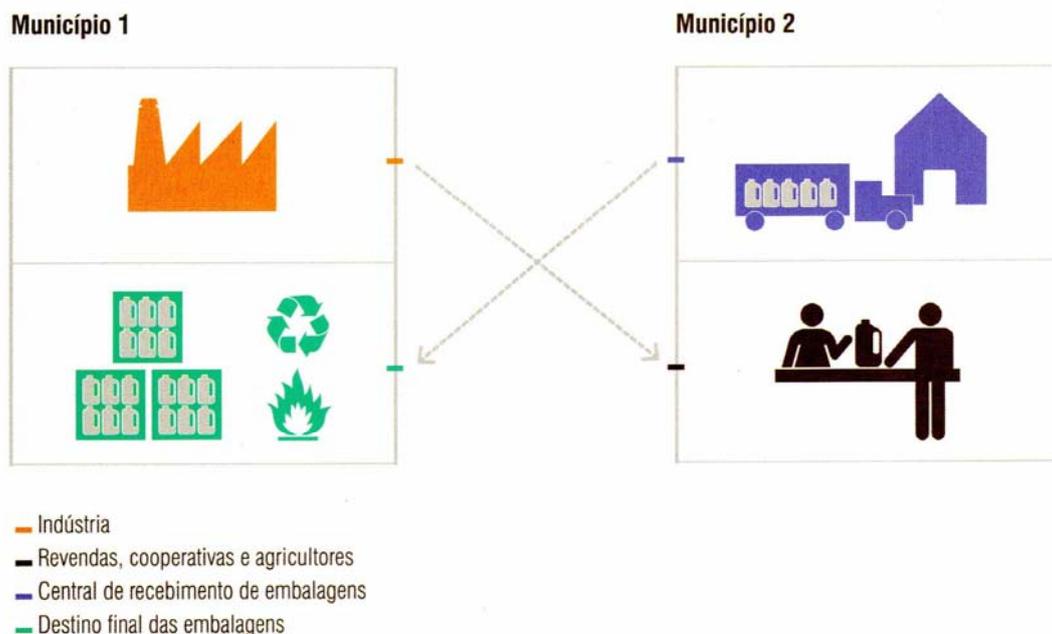


Figura 1. Fluxo reverso das embalagens de defensivos agrícolas
Fonte: Relatório de Sustentabilidade INPEV, 2008.

2.2 Embalagens

Para Moura e Banzato (1997) embalagem pode ser definida como sendo o sistema integrado de materiais e equipamentos com que se preocupa levar os bens e produtos às mãos do consumidor final, utilizando-se dos canais de distribuição e incluindo métodos de uso e aplicação do produto.

Frequentemente, ocorre uma redestinação da embalagem por alguma indústria ou usuário, que recorrem às suas próprias embalagens usadas para alguma nova aplicação ou a fornecedores, que fazem a recuperação de, por exemplo, tambores, bombonas, paletes, caixas de madeira, etc.

Existe uma redestinação não industrial, mas doméstica ou rural, principalmente de tambores e bombonas. Ocorre então o grande perigo de intoxicações pelo uso de embalagens que contiveram substâncias tóxicas, como os defensivos agrícolas, por exemplo. Advertências escritas na embalagem são importantes, mas muitas vezes não são compreendidas ou não lidas

pelo usuário. Convém nesse caso, que a embalagem seja destruída quando vazia, e que haja instruções neste sentido dirigidas ao usuário do produto tóxico.

Pinatti (1999) apresenta a forma de classificação relacionada à destinação final da embalagem, quanto ao destino ambiental, as embalagens podem ser classificadas como recicláveis ou não-recicláveis. Embalagem reciclável é aquela que após o descarte e a coleta seletiva, permite a reciclagem do material, do ponto de vista econômico e ambiental. Embalagem não-reciclável é aquela que não permite a reciclagem, por problemas como composição dos materiais, contaminação externa, uso hospitalar, químico, radioativo ou inviabilidade econômica. Algumas podem ser incineradas, constituindo fonte de energia.

2.2.1 Embalagem e o meio ambiente

Segundo Sousa (2000) os impactos ambientais das embalagens não cessam após sua fabricação, nem se iniciam quando elas se tornam resíduo. Pelo contrário, ao longo do fluxo de uma embalagem, pode ser detectada a geração de diversos tipos de impactos no meio ambiente. Processos de obtenção de materiais para embalagem, contribuem para o esgotamento de recursos naturais. Reservas de materiais como alumínio, ferro e petróleo tem sofrido drásticas diminuições ao longo do tempo.

As embalagens necessitam de transporte em pelo menos dois momentos: da empresa fabricante das embalagens até a empresa consumidora, que as utiliza para acondicionar seus componentes, e da empresa fornecedora de componentes até a empresa que os emprega na fabricação ou montagem dos seus produtos.

2.3 Agricultura Familiar

Segundo Portugal (2004) a chamada agricultura familiar constituída por pequenos e médios produtores representa a imensa maioria de produtores rurais no Brasil. O segmento detém 20% das terras e responde por 30% da produção global. Em alguns produtos básicos da dieta do brasileiro como o feijão, arroz, milho, hortaliças, mandioca e pequenos animais chega a ser responsável por 60% da produção.

Em geral, são agricultores com baixo nível de escolaridade e diversificam os produtos cultivados para diluir custos, aumentar a renda e aproveitar as oportunidades de oferta ambiental e disponibilidade de mão-de-obra.

Este segmento tem um papel crucial na economia das pequenas cidades, são 4.928 municípios, com menos de 50 mil habitantes e destes, mais de quatro mil têm menos de 20 mil habitantes. Estes produtores e seus familiares são responsáveis por inúmeros empregos no comércio e nos serviços prestados nas pequenas cidades. A melhoria de renda deste segmento por meio de sua maior inserção no mercado tem impacto importante no interior do país.

2.4 Defensivos Agrícolas

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) os defensivos agrícolas são “produtos químicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento” (ANVISA, 2008).

Os agrotóxicos são moléculas para afetar determinadas reações bioquímicas de insetos, microorganismos, animais e plantas que se quer controlar ou eliminar, mas determinados processos bioquímicos são comuns a todos os seres vivos e, assim, o efeito pode então atingir não só o organismo alvo, como também outros seres do ambiente. Os efeitos dos defensivos agrícolas nem sempre são isolados, pois as comunidades tem interações recíprocas de dependência ou cooperação, e a ação sobre uma determinada população pode afetar todo o funcionamento de um ecossistema (SPADOTTO et al. 2004).

Os produtos fitossanitários tem sido usados por mais de quarenta anos devido a sua eficácia em controlar uma grande variedade de pragas, doenças e plantas daninhas que infestam as lavouras. Sem o uso de produtos fitossanitários, a produção e a qualidade dos alimentos seria drasticamente afetada, além dos riscos de gerar a falta de alimentos e de promover alta nos preços (ANDEF, 2006).

O Brasil é um país de consumo médio, equivalente a 3,2 kg de defensivos agrícolas por hectare. Para se ter uma visualização do que representa esse índice, na Tabela 1 é mostrado o consumo de defensivos agrícolas por hectare em vários países da Europa.

Tabela 1. Consumo de Defensivos Agrícolas no mundo (kg / ha).

País	kg / ha	País	kg / ha
Holanda	17,5	Reino Unido	3,6
Bélgica	10,7	Brasil	3,2
Itália	7,6	Luxemburgo	3,1
Grécia	6,0	Espanha	2,6
Alemanha	4,4	Dinamarca	2,2
França	4,4	Portugal	1,9

Fonte: SINDAG, 2005.

Diversas visões teóricas vem sendo desenvolvidas tentando estabelecer relações entre crescimento econômico, exploração dos recursos naturais, herança das futuras gerações, qualidade de vida, distribuição de renda e pobreza. Entretanto, uma grande maioria de autores desse campo de conhecimento trabalha com o conceito do “desenvolvimento sustentável”, isto é, satisfazer as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades (VICENTE, et al. 2002).

Os insumos da prática agrícola mais usados no Brasil são: adubos, fertilizantes, defensivos agrícolas e sementes transgênicas, entre outros. Atualmente o Brasil se encontra em 8º lugar mundial no consumo de defensivos agrícolas sendo a Holanda a primeira com 17,5 quilos por hectare, com maior consumo relativo de defensivos agrícolas (SINDAG, 2005).

Apesar de todas as dificuldades no setor da agricultura brasileira o consumo no Brasil também tem sido progressivo, conforme mostra Figura 2 .

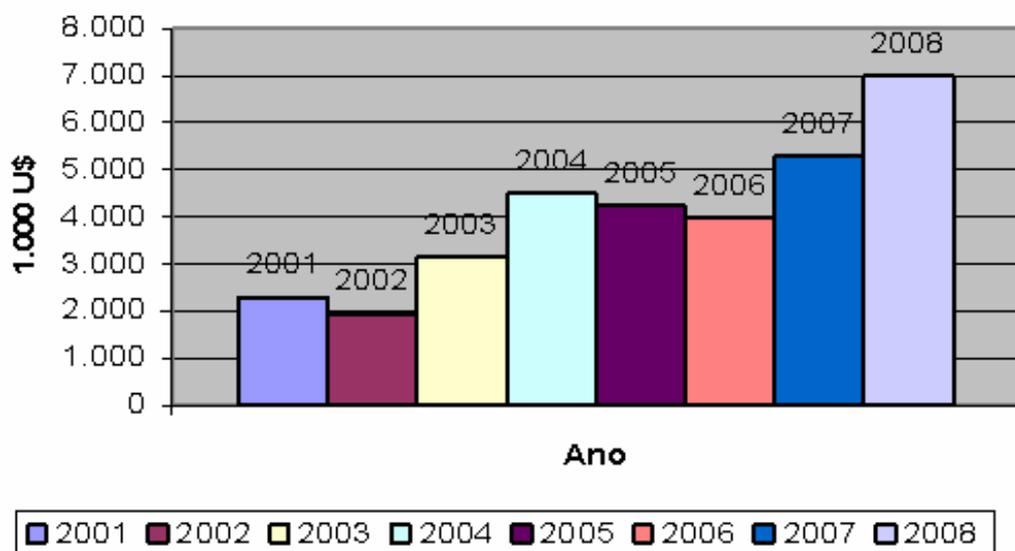


Figura 2. Mercado de defensivos agrícolas no Brasil 2001 a 2008.

Fonte: Anvisa, 2008.

Uma das causas do aumento de consumo é o preço que vem se tornando mais acessível ao agricultor, como podemos comprovar na Figura 3.

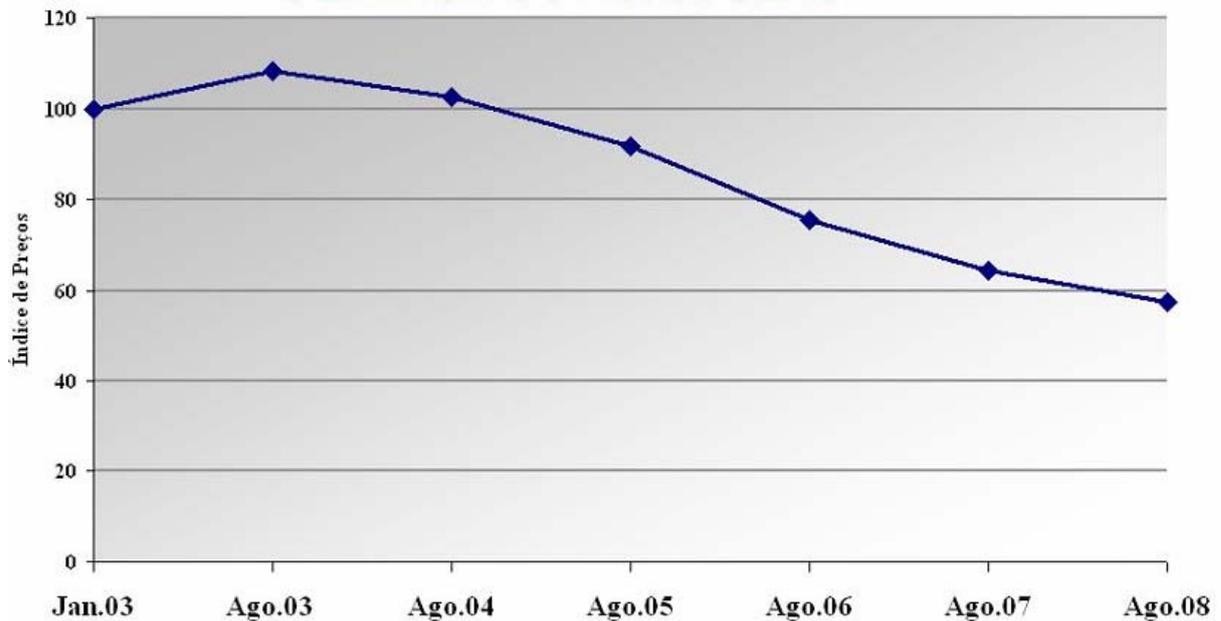


Figura 3. Acompanhamento dos preços de defensivos agrícolas.

Fonte: Andef, 2008.

Em relação aos tipos de culturas agrícolas onde são mais utilizados os defensivos agrícolas estão: 38% para a soja, 11,5% para cana de açúcar e 9% para algodão (LUPA, 2008).

As regiões de maior consumo de defensivos agrícolas são: Sudeste, Sul e Centro-Oeste, sendo o Estado de São Paulo um dos grandes consumidores (ANDEF, 2008).

Em 2003, as vendas de defensivos agrícolas foram da ordem de US\$ 3,1 bilhões, o equivalente a 170 mil toneladas (ABIQUIM, 2004). Esse volume de vendas representou um crescimento de 63% em relação ao ano anterior. Com relação ao mesmo período, 2003, as importações cresceram em 55%, verifica-se ainda, que de maneira geral o volume de vendas é crescente chegando em 2008 a 6,9 bilhões de dólares conforme mostra Tabela 2.

Tabela 2. Evolução do consumo de agrotóxicos no Brasil (US\$ bilhões).

Ano	Aubos e fertilizantes	Defensivos agrícolas
1990	2,3	1,1
1992	1,7	0,9
1994	2,2	1,4
1996	3	1,8
1998	2,9	2,6
2000	3	2,5
2002	3,3	1,9
2003	4,3	3,4
2004	5,6	4,9
2005	5,5	4,2
2006	5,6	3,9
2007	9	5,4
2008	14,2	6,9
% a.a.	10,6	10,8

Fonte: Abiquim, 2008.

Considerando as outras empresas que atuam em fases intermediárias da cadeia produtiva dos agrotóxicos, como os fornecedores de insumos, embalagens e de serviços, conservadoramente os valores envolvidos são da ordem de US\$ 400 milhões, estimados em bases anuais e líquidos de impostos, taxas e contribuições (SINDAG, 2005).

Segundo Oliveira, et al.(1991) os defensivos agrícolas apresentam em sua composição ingrediente ativo e inerte. Ingrediente ativo é o produto químico que cumpre a finalidade de matar o inseto, a erva daninha ou de controlar a doença. Ingrediente inerte é a substância empregada para tornar possível a aplicação do ingrediente ativo. O ingrediente inerte ajuda na distribuição do ingrediente ativo, que, se fosse utilizado puro, não teria rendimento satisfatório. Da combinação do ingrediente ativo com o inerte se faz a formulação, que é a forma como o defensivo agrícola é colocado no comércio. As formulações podem ser sólidas (pó, granulados) ou líquidas.

Os agrotóxicos apresentam algumas classificações, segundo o controle a que se destinam, conforme podemos verificar na Tabela 3.

Tabela 3. Classificação e controle a que se destinam.

Classe	Controle a que se destinam
Inseticidas	Insetos
Acaricidas	Ácaros
Nematicidas	Nematóides
Formicidas	Formigas
Fungicidas	Fungos
Bactericidas	Bactérias
Herbicidas	Ervas daninhas

Fonte: Oliveira, 1991.

De acordo com os dados do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (SINDAG) as vendas totais de defensivos agrícolas no Brasil em valor vem crescendo, conforme podemos observar na Tabela 4, de acordo com a classificação/tipo de defensivo.

Tabela 4. Vendas de defensivos agrícolas por tipo, no Brasil em milhão US\$.

Classes	2003	2004	2005	2006	2007
Herbicidas	1523,7	1830,7	1735,8	1674,3	2304,1
Fungicidas	713,5	1388,2	1089,5	917,4	1264,4
Inseticidas	725,2	1066,6	1180,7	1128,9	1537,4
Acaricidas	80,0	78,0	82,8	70,4	92,1
Outros	93,8	131,5	155,0	128,8	174,0
Total	3136,2	4495,0	4243,8	3919,8	5372,0

Fonte: SINDAG, 2008.

Em termos de quantidade física, foram vendidas 673.892 toneladas de produto comercial (acréscimo de 12,3% em relação a 2007), correspondendo a 312.637 toneladas de ingrediente ativo (incremento de 2,8%, no período), como podemos confirmar na Figura 4.

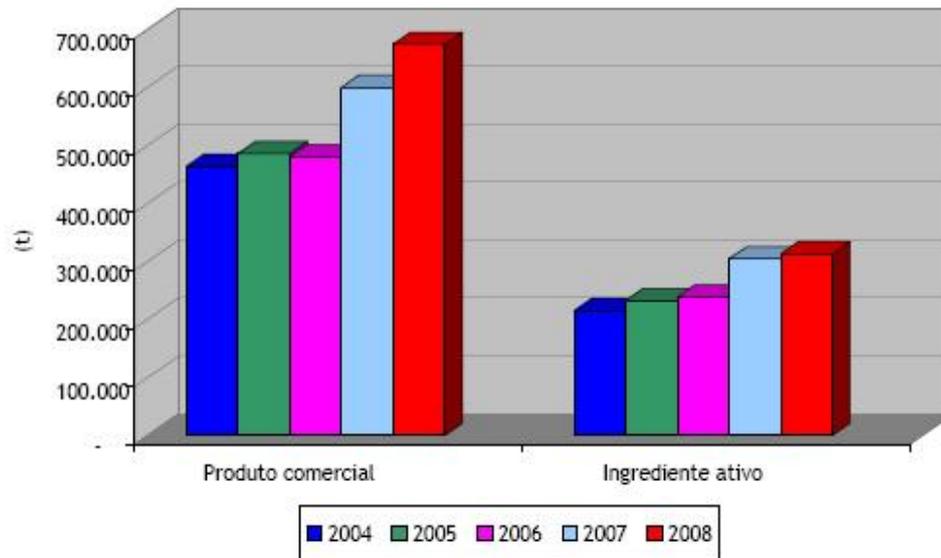


Figura 4. Quantidade vendida de defensivos agrícolas e ingrediente ativo, em Produto Comercial, Brasil, 2004-2008.

Fonte: SINDAG, 2008.

A comercialização de defensivos agrícolas em 2008 seguiu o padrão sazonal, com a concentração das vendas no segundo semestre, simultaneamente ao plantio das culturas de verão, que receberam 68,5% do faturamento total, conforme podemos verificar na Figura 5.

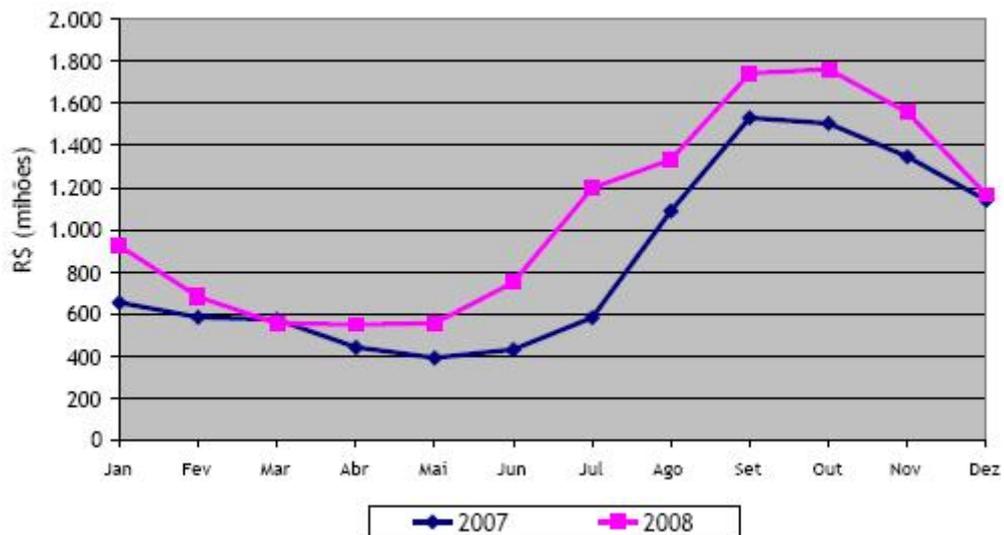


Figura 5. Estimativa de venda mensais de defensivos agrícolas no Brasil, 2007-2008.

Fonte: SINDAG, 2008.

No Estado de São Paulo, a classe de herbicidas é a que tem respondido pelo maior valor das vendas de defensivos agrícolas. As vendas de herbicidas estão voltadas,

principalmente, para cana-de-açúcar, soja e milho, itens de maior plantio no estado, conforme podemos observar na Figura 6.

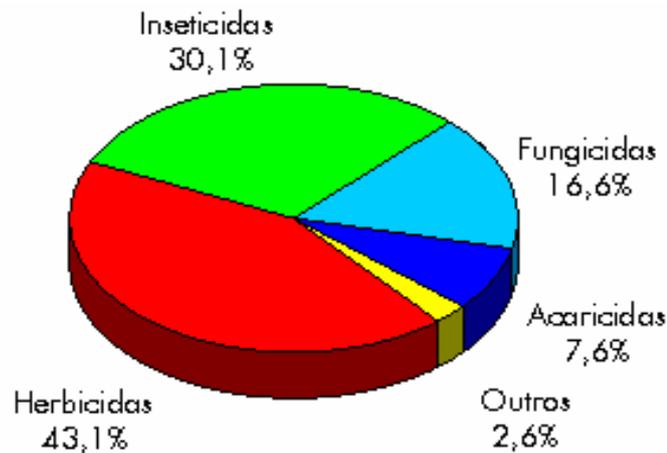


Figura 6. Participação percentual das classes no valor das vendas de defensivos agrícolas, Estado de São Paulo, 2006.

Fonte: SINDAG, 2008.

2.4.1 Risco dos defensivos agrícolas para o homem animais e ambiente

A classificação de classes toxicológicas dos defensivos agrícolas registrados no Brasil ocorre em função da DL_{50} da formulação, ou seja, da quantidade de uma determinada substância que é necessária para provocar a morte de pelo menos 50% da população em estudo. A cor do rótulo do produto são em função de sua toxicologia, conforme Tabela 5.

Tabela 5. Classificação toxicológica dos agrotóxicos.

	Classe toxicológica I (Rótulo Vermelho) produto no qual se encontram substâncias ou compostos químicos considerados altamente tóxicos para o ser humano. Exemplo: agrotóxicos fosforados.
	Classe toxicológica II (Rótulo Amarelo) produto considerado medianamente tóxico para o ser humano. Exemplo: agrotóxicos que contenham carbamatos.
	Classe toxicológica III (Rótulo Azul) produto considerado pouco tóxico ao ser humano.
	Classe toxicológica IV (Rótulo Verde) produto considerado praticamente "não tóxicos" para o ser humano.

Fonte: Oliveira, 1991.

Na Figura 7 podemos observar as vendas de acordo com classe toxicológica dos defensivos agrícolas.

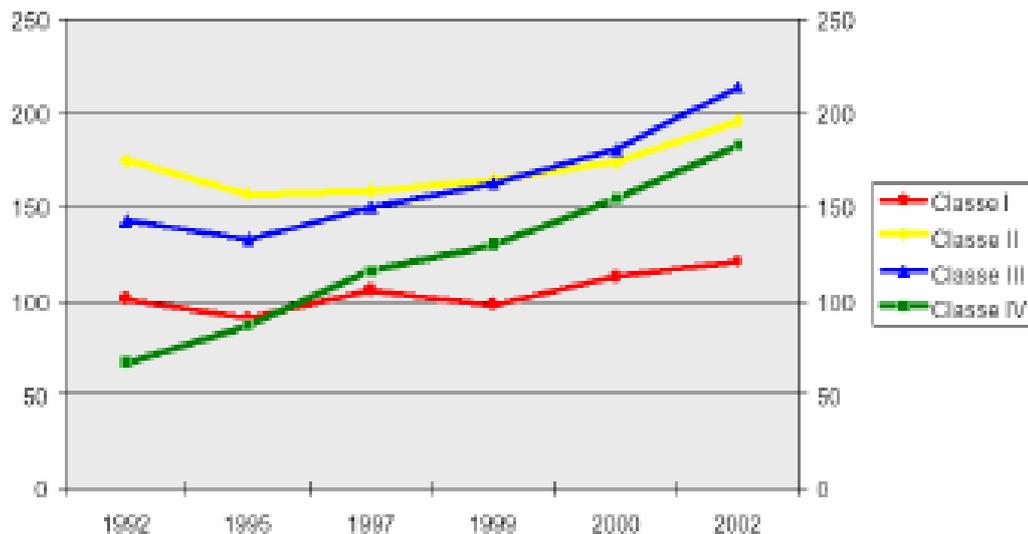


Figura 7. Defensivos agrícolas comercializado por classe toxicológica no Brasil no período de 1992 a 2002.

Fonte: SINDAG, 2004.

Quanto aos inseticidas, é o grupo que apresenta maior risco, tendo em vista que apresenta a maior percentagem nas classes I (24,1%) e II (34,2%). Já de modo oposto, os

demais apresentam a maior percentagem de produtos na classe III (62% e 50,3% para herbicidas e fungicidas, respectivamente).

De um modo geral, quase a metade dos defensivos estão situados na classe III (47,3%) e cerca de 19,0% na classe IV, totalizando cerca de 66,3% dos produtos que estão classificados como pouco tóxicos. Este fato chama a atenção para o baixo índice de intoxicação e, principalmente de mortalidade verificadas com os defensivos no Brasil, principalmente quando se considera o tamanho da população exposta (Tabela 6).

Tabela 6. Distribuição percentual dos defensivos agrícolas registrados no Brasil nas classes toxicológicas em função DL₅₀ da formulação.

Classe Toxicológica	% do Total			Média
	Inseticida	Herbicida	Fungicida	
1	24.1	7.6	3.1	11.6
2	34.2	15.2	16.8	22.1
3	29.6	62.0	50.3	47.3
4	12.1	15.2	29.8	19.0

Fonte: Andef, 2006.

As diferentes culturas e regiões não utilizam os mesmos padrões de consumo, de forma que os dados por cultura ou por estados da Federação são imprecisos. Dados da Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF) indicam que os citros e a soja são as culturas campeãs de consumo de defensivos agrícolas. Este volume varia de acordo com a expansão ou retração da área plantada, conforme podemos verificar na Tabela 7.

Tabela 7. Vendas de defensivos agrícolas, por cultura, no Brasil, (em t de ingrediente ativo).

Culturas	Herbicidas (t)	Fungicidas (t)	Inseticidas/acaricidas e formicidas (t)	Total
Citros	498	2.096	8.560	10.096
Soja	6.688	26	3.215	9.929
Cana-de-açúcar	6.197	3	11	6.211
Milho	4.153	-	270	4.423
Café	635	1.209	1.752	3.596
Batata Inglesa	37	2.615	798	3.450
Algodão	564	-	2.841	3.405
Arroz	3.298	5	44	3.347
Tomate	9	1.726	374	2.109
Trigo	824	674	523	2.021
Total	22.903	8.404	18.388	49.695

Fonte: Andef, 1990

Na Tabela 8 podemos observar as principais culturas dos principais estados do Brasil.

Tabela 8. Área plantada de diversas culturas por estado, Brasil, 2003 (em 10³ ha).

Culturas	Mato Grosso	São Paulo	Paraná	Rio Grande do Sul
Soja	4.414	642	3.649	3.592
Cana-de-açúcar	196	2.817	373	-
Milho	883	1.114	2.846	1.417
Café	34	227	126	-
Batata Inglesa	-	34	30	-
Algodão	290	64	30	-
Arroz	440	35	70	962
Tomate	-	12	3	2
Trigo	1	48	1.255	1.064
Citros	-	637	15	2

Fonte: IBGE, 2003.

No exame do comportamento das vendas, por unidade da federação, São Paulo se destacou como o maior estado consumidor, representando 20,6% do valor das vendas nacionais, seguido de Mato Grosso (17,9%), Paraná (13,4%), Rio Grande do Sul (10,4%), Minas Gerais (9,0%), Goiás (8,8%), Bahia (6,0%) e Mato Grosso do Sul (4,7%). As demais unidades da federação, juntas, responderam por 9,2%, conforme as estatísticas do SINDAG, que podemos verificar na Figura 8.

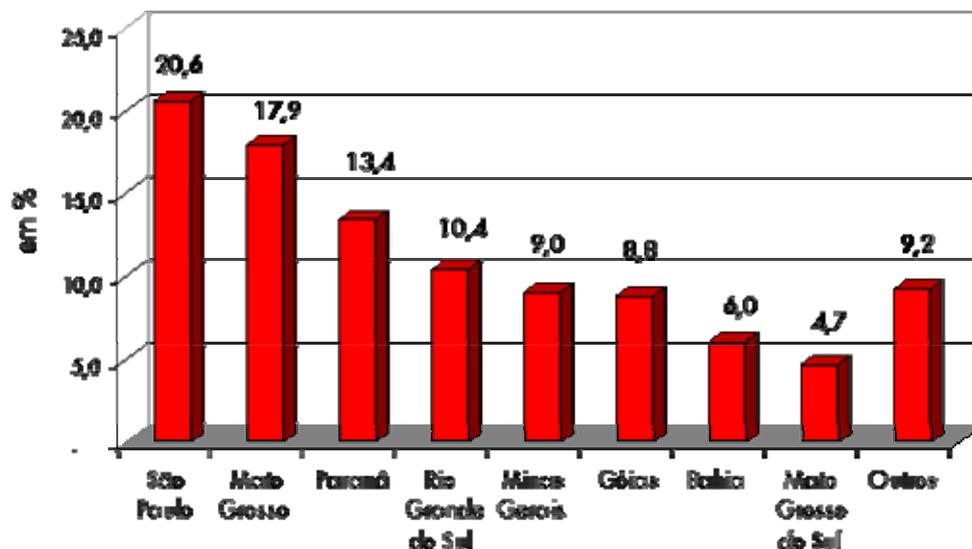


Figura 8. Participação percentual dos estados no valor das vendas de defensivos agrícolas, Brasil, 2006.

Fonte: SINDAG, 2006.

Um aspecto importante a se considerar é a evolução que tem ocorrido na pesquisa e avaliação toxicológica dos defensivos agrícolas, o que tem levado a produção de novas moléculas com um grau de toxidade cada vez menor e com uma alta eficiência em baixas doses, o que reduz a possibilidade de intoxicações.

A grande maioria das moléculas registradas no Brasil não são persistentes no solo (74,1%), 19,5% tem pequena persistência (inferior a 3 meses) e somente 6,3% têm alta persistência (superior a 3 meses), incluindo os organoclorados que não são mais utilizados.

Quanto ao potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, 80,2% têm um potencial baixo comparado com 17,7% de alto potencial. Em relação a efeitos nas biotas, foram utilizados dois indicadores, a toxicidade apícola e toxicidade a peixes. Em relação à primeira, 54,3% apresentam baixa toxicidade, 29,1% apresentam alta toxicidade e 16,5% de moderada.

Quanto à toxicidade a peixes, 64,2% apresentam baixa toxicidade e somente 15,9% alta, principalmente devido aos inseticidas. Cabe ressaltar que neste critério não foi incluído o grupo dos fungicidas, devido a insuficiência de dados.

Quanto à periculosidade ambiental, os defensivos agrícolas registrados no Brasil foram avaliados de acordo com as suas características e dentro de alguns critérios de impacto ambiental que são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9. Características ambientais dos defensivos agrícolas registrados no Brasil.

Característica	Percentual		
1. Persistência no solo	Alta	Pequena	Não-Persistentes
Herbicidas	7.4	27.9	64.7
Fungicidas	3.5	22.8	73.6
Inseticidas	8.0	8.0	84.0
Média:	6.3	19.5	74.1
2. Bioacumulação	Alta	Pequena	Não-Bioacumulam
Herbicidas	0.0	0.0	100.0
Fungicidas	0.0	0.0	100.0
Inseticidas	8.0	10.0	82.0
Média:	2.6	3.3	94.0
3. Potencial Cont. de Águas Superficiais/Subterrâneas	Alta	Baixa	
Herbicidas	30.8	69.1	
Fungicidas	10.5	89.5	
Inseticidas	18	82.0	
Média:	17.7	80.2	
4. Toxicidade Apícola	Alta	Moderada	Baixa
Herbicidas	2.9	17.1	80.0
Fungicidas	3.5	20.5	76.0
Inseticidas	81.0	12.0	7.0
Média:	29.1	16.5	54.0
5. Toxicidade Peixes	Alta	Moderada	Baixa
Herbicidas	2.94	11.7	85.4
Inseticidas	29.0	28.0	43.0
Média:	15.97	19.85	64.2

Fonte: Andef, 2006.

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 defensivos agrícolas. O instituto foi fundado em 14 de dezembro de 2001, 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 destes produtos utilizados na agricultura brasileira. O Instituto foi criado após a instauração da Lei 9.974/00 que disciplina o recolhimento e destinação final das embalagens dos produtos fitossanitários. A Lei divide responsabilidades a todos os agentes

atuantes na produção agrícola do Brasil, ou seja, agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público.

Empresa dedicada a gerir a destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários no Brasil, dar apoio e orientação à indústria, canais de distribuição e agricultores no cumprimento das responsabilidades definidas pela legislação, promover a educação e a consciência de proteção ao meio ambiente e à saúde humana e apoiar o desenvolvimento tecnológico de embalagens de fitossanitários.

Tem como visão de futuro ser referência mundial como centro de excelência na recuperação e destinação final de embalagens vazias de fitossanitários, preservação do meio-ambiente e da saúde humana. O INPEV tem como princípio: a ética, satisfação dos associados, responsabilidade sócio-ambiental e segurança; e como valores: respeito às diferenças, transparência, inovação e espírito de equipe.

Os processos estão divididos em processos de suporte, básico e administrativo.

Processos de Suporte são os que compreendem as atividades de apoio e orientação aos agentes envolvidos no sistema quanto ao cumprimento de suas responsabilidades legais, a promoção da educação e consciência de proteção ao meio ambiente e a saúde humana e o apoio no desenvolvimento tecnológico de embalagens de produtos fitossanitários.

Processos Básicos são aqueles que englobam toda a gestão do processo de destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários no Brasil que é subdividido em 6 sub-processos: recebimento, armazenagem nos postos, transporte dos postos às centrais, armazenagem nas centrais, transporte das centrais à destinação final, destinação final (reciclagem ou incineração).

Processos administrativos envolvem o gerenciamento dos recursos humanos, financeiros e a tecnologia de informação, conforme mostra Figura 9.

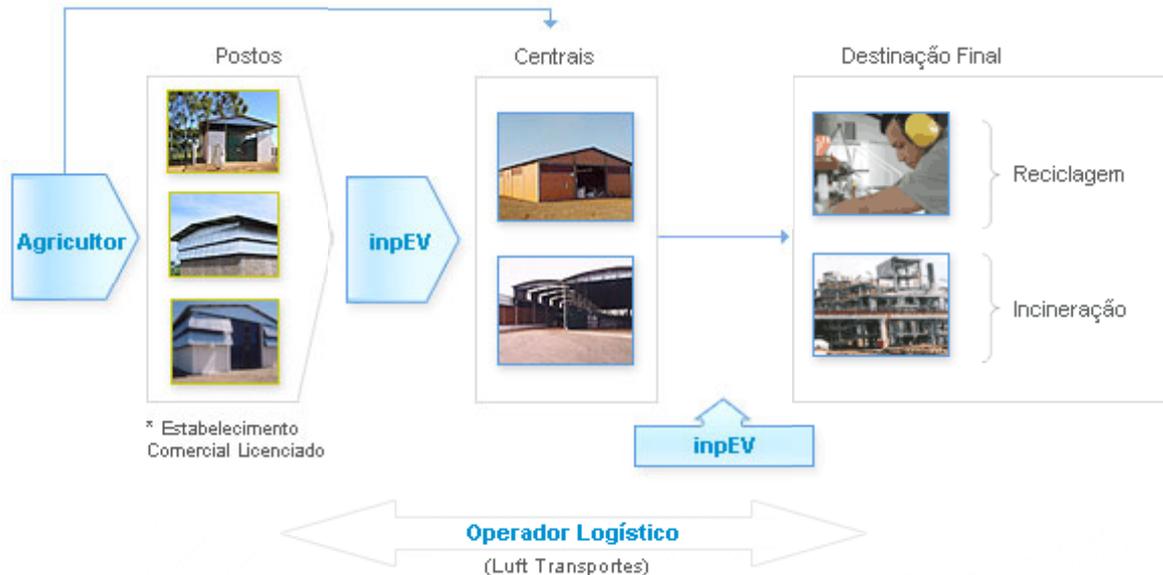


Figura 9. Integração processos logístico INPEV.

Fonte: INPEV, 2009.

Desde o início de suas operações, em 2002 o INPEV registrou 132.623 toneladas de embalagens destinadas corretamente.

Esses dados representam um ganho ambiental que pode ser traduzido em:

- ✓ 658 mil árvores deixaram de ser cortadas;
- ✓ 302 mil barris de petróleo que deixaram de ser extraídos;
- ✓ 131 mil toneladas de CO₂ deixassem de ser emitidos na atmosfera. (ECO, 2008)

2.6 Transporte

Os custos de transporte são todas as despesas realizadas na movimentação de determinado produto desde a origem até ao destino final. Estes custos são considerados uns dos maiores custos logísticos tendo grande relevância no preço final do produto. No transporte de materiais muito densos e com baixo valor por peso, por exemplo areias carvão, os custos de transporte são elevados, ao contrário dos produtos de alto valor por peso, por exemplo uma peça de joalheria em que os custos de transporte podem ser mais reduzidos. Vários fatores influenciam os custos de transporte, podendo estar relacionados com o produto, por exemplo a densidade do produto e a facilidade do seu manuseamento; ou estar relacionados com o mercado, como por exemplo a localização do mercado de destino do produto (ARANTES, 2005).

Segundo Malinnverni (2004) no INPEV a operação de transporte é desencadeada quando a Unidade de Recebimento de Embalagens (URE) emite, via email, uma ordem de

coleta para a Alpha Logística parceira do INPEV no programa. O transporte é feito em duas frentes: dos postos para a central e desta para o destino final.

Há uma tendência do grande agricultor entregar diretamente na central. Já nas regiões em que a produção é mais pulverizada e distribuída entre agricultores de menor porte, a coleta é feita nos postos ou em coleta itinerante. A movimentação entre coleta itinerante, postos para central, normalmente, é feita por transportadores regionais ou autônomos.

Os caminhões utilizados são trucks com capacidade para até 14,5 mil quilos, onde ocorre uma desfavorável relação volume x peso. Quando as embalagens não estão compactadas é possível colocar no veículo apenas 1,5 mil quilos, contra algo em torno de 7,5 mil a 8,5 mil quilos daquelas prensadas.

Para melhorar essa performance as centrais estão recebendo prensas de maior poder de compressão. Para diminuir os custos operacionais logísticos e os riscos de gargalos na armazenagem das embalagens contaminadas, o INPEV está trabalhando num novo projeto, batizado de Swat, através do qual um caminhão, que permite a trituração por auto-torque, rodará pelas unidades de recebimento, aumentando assim o volume a ser transportado.

2.7 Legislação

A Legislação que trata da fabricação, do transporte, do comércio, do uso, da fiscalização e da destinação final dos defensivos agrícolas é resultado de uma experiência prática propiciada pelo diálogo entre sociedade, governo e a comunidade agrônômica (pesquisadores, técnicos e fabricantes).

Diversos setores colaboraram para a publicação da Lei Federal nº 9.974 de junho de 2000. Essa legislação responsabiliza as empresas produtoras e comercializadoras de defensivos agrícolas pela destinação final de embalagens; tanto as devolvidas pelos usuários quanto as apreendidas por fiscalização, bem como as impróprias utilização ou em desuso, com o objetivo de reciclagem ou inutilização, de acordo com as normas dos órgãos oficiais competentes.

A regulamentação da legislação foi feita pelo Decreto 4.074, de 2002, que institui a responsabilidade dos fabricantes por todo o processo de destinação final e a responsabilidade compartilhada por usuários e empresas de comercialização. A legislação reúne ainda resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (334/2003), determinações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e legislações estaduais e municipais. O Brasil

também é signatário do Protocolo de Estocolmo, que proíbe a importação, produção e a comercialização de produtos banidos.

Há padrões de qualidade e de quantidade para os defensivos agrícolas. A produção, comércio e uso dos agrotóxicos dependem de registro prévio junto ao governo federal. Este registro está condicionado ao grau de perigo que o produto representa para o ambiente. Este registro pode ser negado e, se concedido, pode ser posteriormente cancelado. Não se pode registrar defensivos agrícolas, por exemplo, para o qual não se disponha de antídoto e método de desativação no Brasil; que possa causar doenças como o câncer e que causem danos ambientais.

Pode-se impugnar e pedir cancelamento de registros de agrotóxicos, questionando prejuízos ao ambiente, aos recursos naturais e à saúde dos trabalhadores. Além disso, eles têm de ser vendidos com rótulos que informem a todos sobre seus perigos (classificação toxicológica).

2.8 Os Elos da Cadeia

O sistema de destinação final de embalagens vazias foi criado a partir do conceito de responsabilidade compartilhada.

2.8.1 Agricultor

Cabe ao agricultor realizar a tríplice lavagem das embalagens, não aproveitá-las, garantir seu correto armazenamento temporário e, no prazo de até um ano após a compra, entregar o material na unidade de recebimento indicada na nota fiscal de venda.

No ato da entrega, o produtor rural recebe um comprovante que deve ser mantido ainda por um ano para fins de fiscalização.

2.8.2 Revendedor

A primeira obrigação dos canais de distribuição é, na própria nota fiscal, indicar ao comprador do defensivo agrícola, o local de entrega da embalagem vazia, bem como manter e gerenciar suas instalações, emitir comprovante de entrega, orientar e conscientizar os consumidores.

2.8.3 Indústria fabricante

Por meio do INPEV, os fabricantes retiram as embalagens vazias devolvidas às unidades de recebimento e promovem a destinação final correta do material, reciclagem ou incineração, além de orientar e conscientizar o agricultor.

2.8.4 Poder público

O poder público fiscaliza o sistema, emite as licenças de funcionamento para as unidades de recebimento e apoia os projetos de educação e conscientização voltados à disseminação da legislação.

2.9 Descarte das Embalagens

As atividades de retorno dos materiais aos fornecedores, o tratamento dos resíduos gerados a partir da reciclagem dos materiais e a sua posterior re-utilização fazem parte do papel da logística reversa definida por Stock (1998).

À partir dos anos 90, autores como Stock (1992), introduziam novas abordagens da logística de retorno dos produtos, redução de recursos, reciclagem, e ações para substituição de materiais, reutilização de materiais, disposição final dos resíduos, reaproveitamento, reparação e remanufatura de materiais, incluindo a questão da eficiência ambiental.

A evolução desses conceitos tem ampliado a definição de logística reversa tal como o proposto por Leite (2000), “uma nova área da logística empresarial, preocupa-se em equacionar a multiplicidade de aspectos logísticos do retorno ao ciclo produtivo destes diferentes tipos de bens industriais, dos materiais constituintes dos mesmos e dos resíduos industriais, por meio da reutilização controlada do bem e de seus componentes ou da reciclagem dos materiais constituintes, dando origem a matérias-primas secundárias que se reintegram ao processo produtivo” (Figura 10).

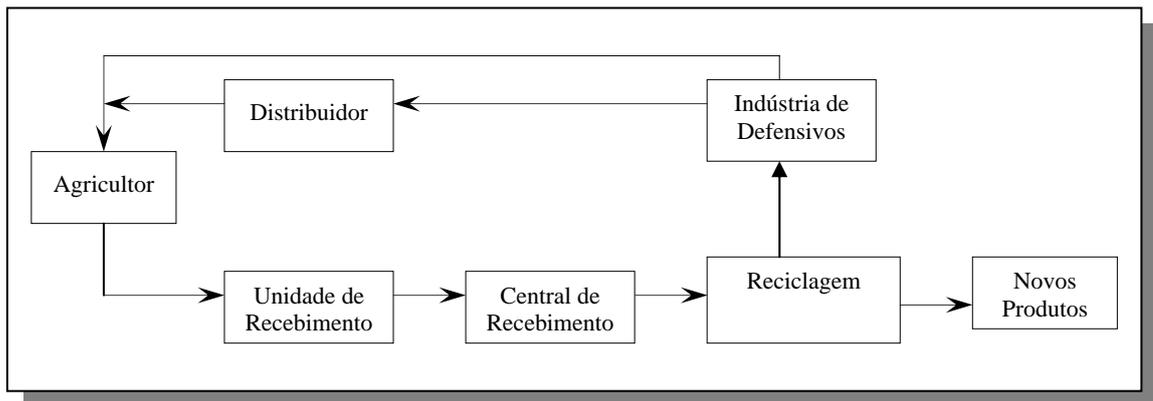


Figura 10. Processo logístico da coleta de embalagens vazias de fitossanitários

Fonte: Adaptada do INPEV, 2008.

O sistema brasileiro de destinação final de embalagens vazias tem se tornado uma referência para outros setores e países por causa da integração de todos os elos da cadeia. Esse trabalho faz com que 95% das embalagens primárias (as que entram em contato direto com o produto) que são colocadas no mercado recebam a destinação adequada, o que reduz enormemente o risco ambiental causado pela permanência das embalagens nas propriedades rurais.

Entre dezenas de países que trabalham com destinação final de embalagens, o Brasil obteve destaque, creditado à inovação com que as ações são realizadas.

Em números absolutos, recolhemos mais embalagens que a soma de grandes potências agrícolas, como Estados Unidos, Canadá, Austrália, França e Alemanha, como podemos ver na Tabela 10..

Tabela 10. Classificação dos países no recolhimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas.

Classificação	País	Porcentagem
1º	Brasil	95%
2º	Alemanha	65%
3º	França	50%
4º	Japão	50%
5º	Polônia	45%
6º	Espanha	40%
7º	Austrália	30%
8º	Estados Unidos	20%

Fonte: INPEV, 2008.

2.9.1 Acompanhamento no descarte de Embalagens

A orientação e conscientização para o correto descarte e destinação final das embalagens vazias dos agrotóxicos são feitas a fim de diminuir o risco para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente.

Para acompanhar o andamento de recolhimento das embalagens vazias o INPEV usa uma ferramenta de gestão “Painel de Bordo” para cada área de atuação que permite averiguar de forma simples e objetiva os resultados alcançados pelo instituto por meio de uma tabela de itens de controle e seus indicadores acompanhados mês a mês. Para cada item de controle, os campos “fato/causa/ação/responsável/e data de conclusão”, são preenchidos mensalmente para os indicadores com resultados fora do previsto, conforme mostra Tabela 11.

Tabela 11. Gestão de resultados.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	acumulado	indicador
Contaminadas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	em %
Embalagens	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	em toneladas
Embalagens recicladas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	em toneladas
Orçamento	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	consumo R\$
Custo do sistema inpEV (total)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	custo total em R\$/Kg
Custo do sistema inpEV (sem área de projetos)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	custo em R\$/Kg
Incineração	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	custo em R\$/Kg
Royalties	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Royalties em R\$/Kg
Peso por truck	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Kg/equiv.
Exposição na mídia	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	em centímetros
Consumo orçamentário – Incineração	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	consumo R\$
Consumo orçamentário – Proc. básico (-) Operações	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	consumo R\$

● Meta superada ● Meta realizada ● Meta não alcançada ● Meta realizada, ainda que próxima do limite inferior

Fonte: Relatório de Sustentabilidade INPEV, 2008.

No ato da compra o agricultor é orientado a devolver todas as embalagens vazias dos produtos na unidade de recebimento de embalagens mais próxima indicada no corpo da nota fiscal.. Antes de devolver, o agricultor deverá preparar as embalagens, ou seja, separar as embalagens lavadas das embalagens contaminadas.

2.9.2 Lavagem das Embalagens vazias

A lavagem das embalagens vazias é uma prática realizada para reduzir os riscos de contaminação das pessoas, proporcionando segurança, proteção a natureza, compromisso com o meio ambiente e aproveitamento do produto até a última gota gerando economia ao agricultor.

A lavagem das embalagens vazias poderá ser feita de duas formas: Tríplice lavagem ou lavagem sob pressão.

2.9.3 Procedimento para fazer a tríplice lavagem

A tríplice lavagem deve ser feita da seguinte maneira:

- ✓ Esvazie completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador;
- ✓ Adicione água limpa à embalagem até $\frac{1}{4}$ do seu volume;
- ✓ Tampe bem a embalagem e agite-a por 30 segundos;
- ✓ Despeje a água de lavagem no tanque do pulverizador;
- ✓ Faça esta operação 3 vezes (por isso chamamos de tríplice;)
- ✓ Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.
- ✓ Concluídas as lavagens é recomendável que a mesma fique secando ao sol.

2.9.4 Procedimentos para fazer a lavagem sob pressão

Este procedimento somente pode ser realizado em pulverizadores com acessórios adaptados para esta finalidade;

- ✓ Encaixe a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador;
- ✓ Acione o mecanismo para liberar o jato de água limpa;
- ✓ Direcione o jato de água para todas as paredes internas da embalagem por 30 segundos;
- ✓ A água de lavagem deve ser transferida para o interior do tanque do pulverizador;
- ✓ Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.
- ✓ Concluídas as lavagens é recomendável que a mesma seque ao sol;
- ✓ A lavagem deve ser realizada durante o preparo de calda.

As embalagens lavadas devem ser guardadas com suas tampas dentro das caixas de papelão.

2.9.5 Outras Embalagens

Existem também as embalagens flexíveis contaminadas, secundárias e as rígidas não laváveis (Figura 11).



Figura 11. Embalagens não laváveis.

Fonte: INPEV, 2009.

Estas embalagens são flexíveis e não podem ser lavadas, portanto devem seguir os seguintes passos:

- ✓ Esvazie completamente na ocasião do uso e depois guarde dentro de um saco plástico padronizado;
- ✓ O saco plástico padronizado deverá ser adquirido no revendedor.

2.9.6 Critérios recomendados aos agricultores para ideal devolução das embalagens

Geralmente os agricultores são orientados através de palestras ministradas pelos órgãos competentes das seguintes instruções:

- ✓ É recomendável que o agricultor devolva as embalagens vazias somente após o término da safra, quando reunir uma quantidade de embalagens que justifique o transporte;
- ✓ O agricultor tem o prazo de até 1 ano depois da compra ou do uso do produto para devolver as embalagens vazias;
- ✓ Até a data da coleta as embalagens vazias podem ser guardadas de forma organizada e separada no mesmo depósito onde se armazenam as embalagens cheias, trancadas sem acesso a crianças e animais;

O modo ideal é mostrado na Figura 12..

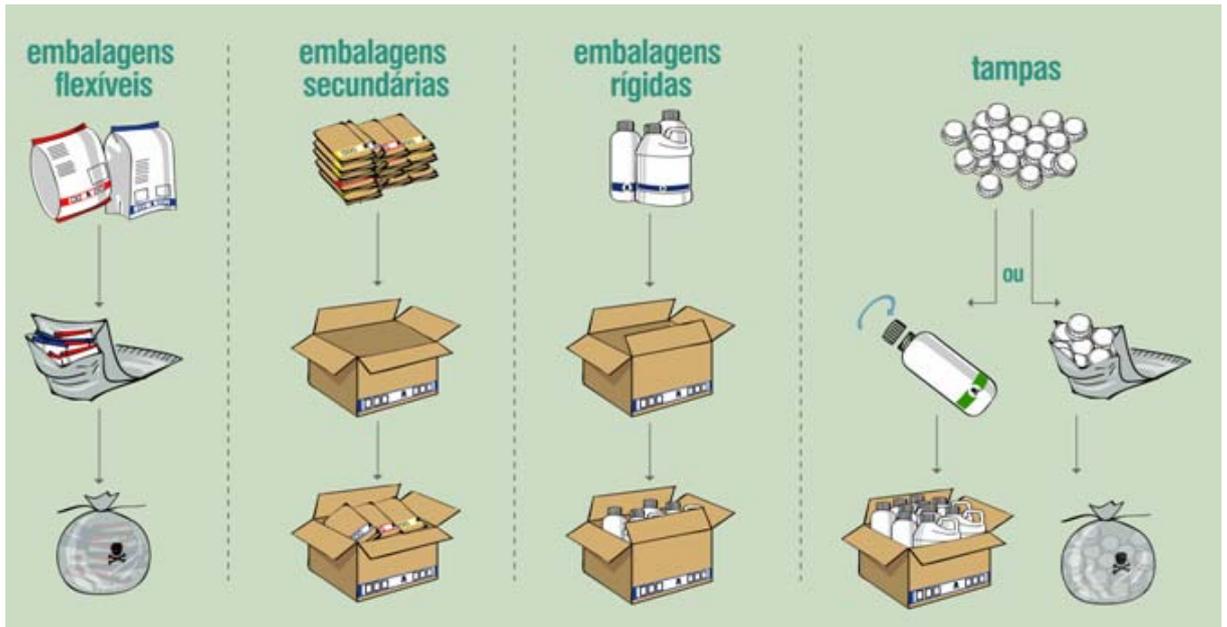


Figura 12 . Modo ideal para descarte das embalagens vazias de defensivos agrícolas.
Fonte: INPEV, 2009.

2.10 Coleta Itinerante

O transporte de defensivos agrícolas, seus componentes e afins está sujeito às regras e aos procedimentos estabelecidos em legislação específica. O transporte de embalagens vazias de agrotóxicos e afins deverá ser efetuado com a observância das recomendações constantes das bulas correspondentes (GELMINI, 2004).

Por facilitar o acesso de pequenos e médios produtores ao sistema de destinação final, foram intensificadas as ações de recebimento itinerante, que são realizadas por todo o Brasil com a participação de associações gerenciadoras das unidades de recebimento, secretarias municipais de agricultura ou meio ambiente e parceiros locais, sempre com apoio do INPEV.

Os dias e locais são normalmente divulgados com antecedência para que os agricultores possam preparar suas embalagens para a devolução. Essa estratégia aumentou em mais de 5% de volume total de embalagens.

2.11 Estatísticas

Segundo Peduzzi (2009) o Brasil é o país que mais recolhe embalagens de agrotóxicos no mundo. Dados do INPEV, apontam que 95% das embalagens vendidas são devolvidas para receber tratamento adequado.

Somente o Brasil recolhe mais da metade do total de embalagens recolhidas em todo o mundo, especialistas da área creditam que a legislação e a conscientização dos agricultores como os principais motivos do destaque brasileiro no setor.

O sistema de destinação final tem a participação de 99% das empresas fabricantes de defensivos agrícolas do Brasil são associadas ao INPEV.

Os resultados vem melhorando a cada ano demonstrando a evolução e a conscientização do País desde a implantação do sistema no Brasil, como demonstrado na Tabela 12 e Figura 13.

Tabela 12. Destinação final de embalagens vazias de defensivos agrícolas, por Estado do ano de 2006 a 2009 (Kg)/Base até Setembro 2009.

Estado	2006	2007	2008	2009
Mato Grosso	3.790.299	3.964.320	4.319.116	4.995.810
Paraná	2.779.465	2.927.292	3.384.511	3.603.349
São Paulo	2.292.931	2.410.285	2.462.839	2.747.575
Goiás	768.737	1.168.675	1.953.104	2.271.733
Rio Grande do Sul	1.426.670	1.388.423	1.571.070	2.007.627
Minas Gerais	1.361.305	1.567.068	1.673.068	1.732.211
Mato Grosso do Sul	853.513	1.258.189	1.273.714	1.580.082
Bahia	993.677	1.070.296	1.136.648	1.294.844
Maranhão	63.943	236.203	336.187	501.207
Santa Catarina	335.115	390.690	341.497	365.561
Piauí	33.013	57.130	63.691	114.814
Pernambuco	137.125	98.287	130.693	133.470
Espírito Santo	156.431	89.456	108.019	85.369
Tocantins	55.900	78.160	66.573	77.150
Alagoas	51.121	46.253	74.710	46.160
Rondônia	31.000	29.510	35.290	65.620
Rio Grande do Norte	17.958	39.898	37.620	34.354
Pará	-	-	22.670	11.470
Rio de Janeiro	9.530	16.980	14.880	24.042
Ceará	34.274	56.367	20.930	1.840
Roraima	7.520	8.000	-	-
Paraíba	6.491	9.777	-	-
Total	15.206.018	16.911.259	19.026.830	21.694.288

Fonte: INPEV, 2009.

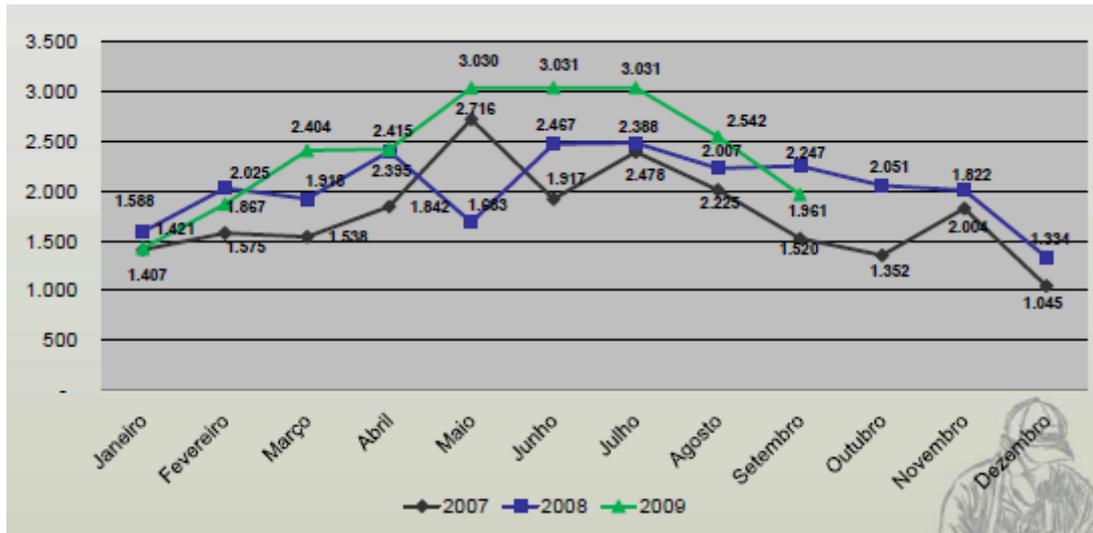


Figura 13. Destinação final mensal 2007, 2008 e 2009 – Base setembro 2009 (ton).
Fonte: INPEV, 2009.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Estudo de caso

O estudo de caso foi realizado no município de Pardinho, que apresenta terras férteis e tem na agricultura sua base econômica. Tem acesso pelas Rodovias SP – 280 Rodovia Castelo Branco Km180, SP-209 Km 7 e pela Rodovia Marechal Rondon. Pardinho é um município brasileiro do estado de São Paulo, que se localiza a uma latitude 23°04'52" Sul e a uma longitude 48°22'25" Oeste, estando a uma altitude de 900 metros. Sua população estimada em 2008 é de 6.393 habitantes. (1820 na zona rural e 4573 na área urbana).

A distância da Capital de São Paulo é de 200 Km, sua área é de 210,04 km² representando 0.0846% do Estado, 0.0227% da Região e 0.0025% de todo o território brasileiro, seus limítrofes de território são os municípios de Botucatu, Bofete e Itatinga (Figura 14).

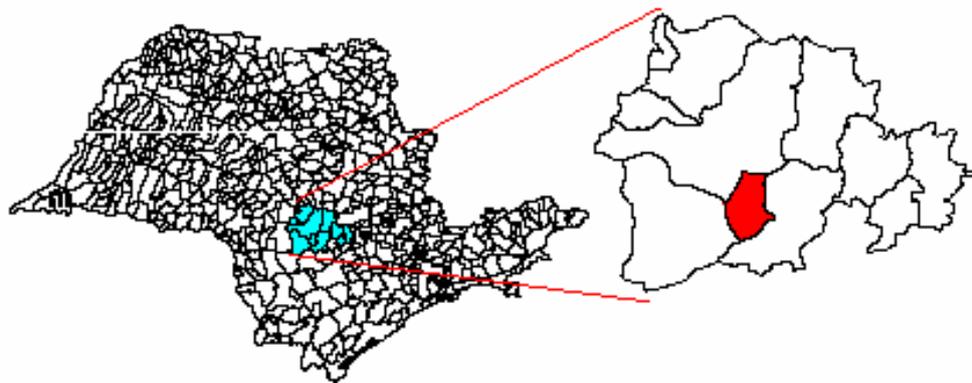


Figura 14. Localização da regional dentro Estado São Paulo.
Fonte: Chiarelli, 2008.

São ainda características do município:

- ✓ Densidade demográfica(hab./km²): 22,53
- ✓ Mortalidade infantil até 1 ano (por mil): 8,35
- ✓ Expectativa de vida (anos): 75,86
- ✓ Taxa de fecundidade (filhos por mulher): 2,65
- ✓ Taxa de Alfabetização: 88,46%
- ✓ Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M): 0,788

3.3 Metodologia

A Metodologia usada foi visita em campo a agricultores com observação, fotos e relatório dos procedimentos efetuados, participação e acompanhamento de palestras educativas e de conscientização realizadas por órgãos e entidades competentes em conjunto com órgãos municipais.

A estatística dos dados se deu por meio de fontes secundárias. Para tanto foram realizados levantamentos de legislação referente às questões de controle de embalagens, dados quantitativos e qualitativos de consumo de defensivos.

Ocorreu acompanhamento da última coleta itinerante, ocorrida em 02 de abril de 2009 realizada no município de Pardinho, os demais dados foram passados por registros efetuados pela secretaria da agricultura local, referente às coletas realizadas no município nos anos de 2004, 2005, 2006, 2007. O estudo do assunto caracterizou-se em pesquisas exploratórias, fontes do tipo descritivo, meios bibliográficos e documentais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características da agricultura de Pardinho

A agricultura do município de Pardinho tem como característica a agricultura familiar, conforme diz Portugal (2004) a chamada agricultura familiar é constituída por pequenos e médios produtores, segmento com papel crucial na economia das pequenas cidades - 4.928 municípios tem menos de 50 mil habitantes e destes, mais de quatro mil têm menos de 20 mil habitantes, características do município estudado.

Outros dados que podemos confirmar a agricultura familiar no município de Pardinho é o levantamento censitário das unidades de produção agropecuária do estado de São Paulo, como podemos observar nas Tabelas 13 e 14.

Tabela 13. Estatísticas Agrícolas, Município de Pardinho, Estado de São Paulo, 2007/08

Descrição	Qtde	Mínimo	Média	Máximo	Total
Familiares do proprietário que trabalham na UPA	197	1,0	1,6	8,0	306,0
Trabalhadores permanentes	131	1,0	3,6	44,0	475,0

Tabela 14. Tipos de Cultura e Área Cultivada, Município de Pardinho, Estado de São Paulo, 2007/08.

Tipos Cultura	Em Hectare				
	Nº de UPAs	Mínimo	Médio	Máximo	Total
Braquiária	266	0,1	45,2	698,8	12013,8
Milho	66	0,5	34,2	653,4	2255,6
Laranja	3	11,5	374,0	716,2	1122,1
Eucalipto	64	0,1	12,3	252,8	788,3
Café	103	0,3	6,8	65,3	697,6
Cana-de-açúcar	54	0,1	6,5	94,8	352,0
Outras gramíneas para pastagem	6	1,0	50,0	202,1	300,0
Capim-napier	54	0,3	4,8	55,6	261,0
Feijão	2	0,7	25,4	50,0	50,7
Milho doce	1	42,9	42,9	42,9	42,9
Milho-silagem	2	7,2	15,7	24,2	31,4
Ameixa	1	22,0	22,0	22,0	22,0
Bambu	2	7,0	10,9	14,7	21,7
Fruta-do-conde	1	11,6	11,6	11,6	11,6
Outras frutíferas	1	5,0	5,0	5,0	5,0
Pomar doméstico	4	0,2	1,2	2,4	4,6
Caqui	1	3,5	3,5	3,5	3,5
Alface	1	3,0	3,0	3,0	3,0
Mandioca	2	0,1	1,1	2,0	2,1
Brócolos (ou brócolis)	1	2,0	2,0	2,0	2,0
Macadâmia (ou noz-macadâmia)	1	2,0	2,0	2,0	2,0
Floricultura para corte	1	2,0	2,0	2,0	2,0
Abóbora (ou jerimum)	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Cenoura	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Chicória	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Morango	2	0,5	0,5	0,5	1,0
Repolho	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Nabica	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Azeitona	1	0,5	0,5	0,5	0,5

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA, 2007/2008.

Portugal (2004) relata que os pequenos agricultores diversificam os produtos cultivados para diluir custos, aumentar a renda e aproveitar as oportunidades de oferta ambiental e disponibilidade de mão-de-obra, o que podemos confirmar com os dados coletados no município.

Quanto ao recolhimento e devolução das embalagens de defensivos agrícolas verifica-se que de acordo a estas características existe uma grande variação quanto aos produtos e embalagens utilizadas. Outro fator importante é que há grande número de pequenas

propriedades, o que implicam em um maior número de pontos de recolhimento, ainda que para pequenas quantidades de embalagens.

4.2 Embalagens coletadas no município de Pardinho/SP

Em Pardinho a Campanha de Recolhimento de Embalagens de defensivos agrícolas, chamada coleta itinerante vem ocorrendo desde 2004.

A meta é aumentar a cada ano abrangendo o maior número possível de agricultores. A preocupação aumenta visto que Pardinho é um município de nascentes de rios, lençóis freáticos, lagos e mananciais que podem ser afetados com o descarte indevido dessas embalagens, podendo afetar saúde humana, de animais e meio ambiente. Muitas das águas que nascem ou passam pelo município tem destino nobre, consumo de pessoas e animais.

Reforça o que diz Sousa (2000) que os impactos ambientais associáveis a estas embalagens não cessam após sua fabricação, nem iniciam quando elas se tornam resíduo. Pelo contrário, ao longo do fluxo de uma embalagem, pode ser detectada a geração de diversos tipos de impactos no meio ambiente.

Desde 2004 quando se iniciou o Programa foram destinadas corretamente a média de quase 19.000 embalagens, conforme mostrado na Figura 15.

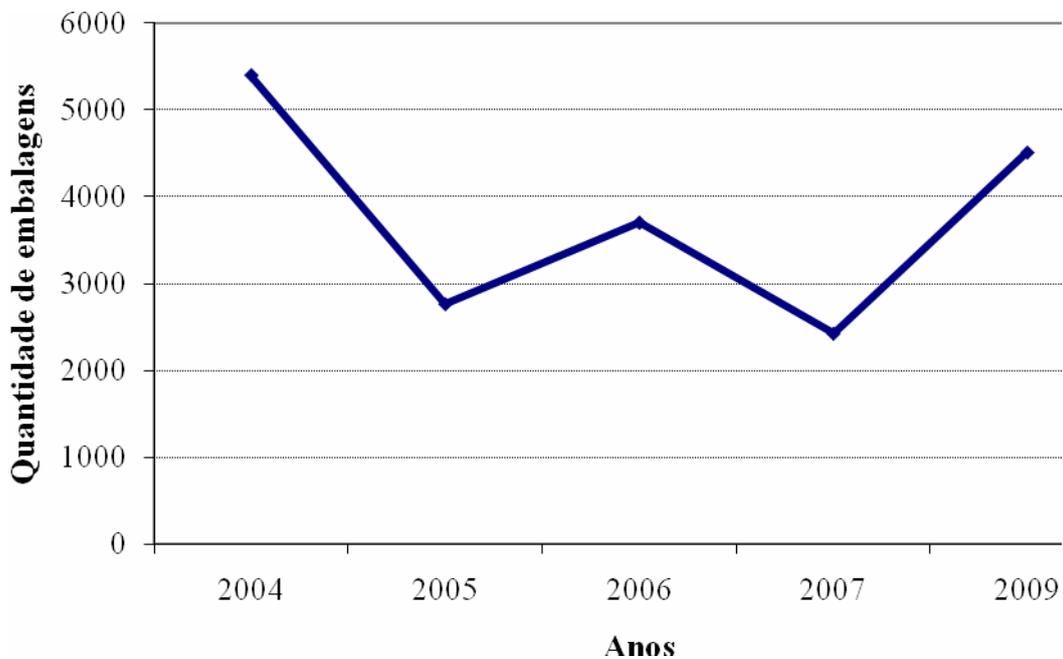


Figura 15. Dados embalagens entregues em coletas itinerantes.

O grande volume de embalagens arrecadado em 2004 deve-se ao fato de esta ser o primeiro ano das coletas itinerantes. Assim muitos produtores tinham embalagens armazenadas nas propriedades de várias safras agrícolas.

A queda na arrecadação de embalagens vazias no ano de 2007 se deu devido a uma estiagem prolongada e tardou o plantio da safra atrasando também a safrinha, a coleta foi em dezembro e mesmo assim alguns produtores não tinham conseguido plantar nem a safra normal, foi um ano atípico, por isso também não houve coleta em 2008. Com período de seca a chamada safrinha foi adiada, ficando a coleta para o próximo ano, que foi em 2009.

As embalagens coletadas apresentaram variação quanto ao material e volumes. Outro aspecto relevante são os volumes das embalagens recolhidas, observa-se para todas as coletas que as embalagens de 1, 5 e 20 litros são as recolhidas em maior quantidade, o que permite dimensionar os caminhões para o transporte, uma vez que este é realizado sem prensagem até a central de recebimento (Figuras 16 e 17)

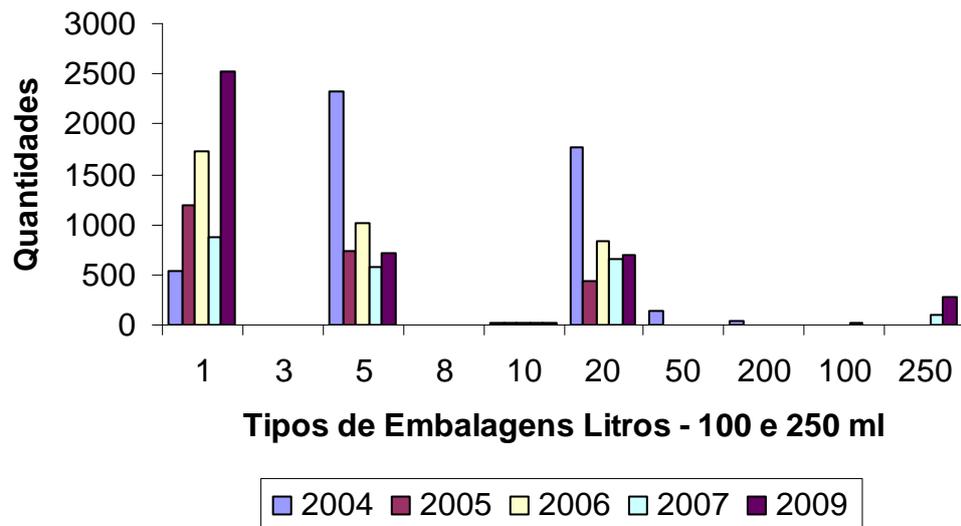


Figura 16. Total de embalagens laváveis coletadas por tipos

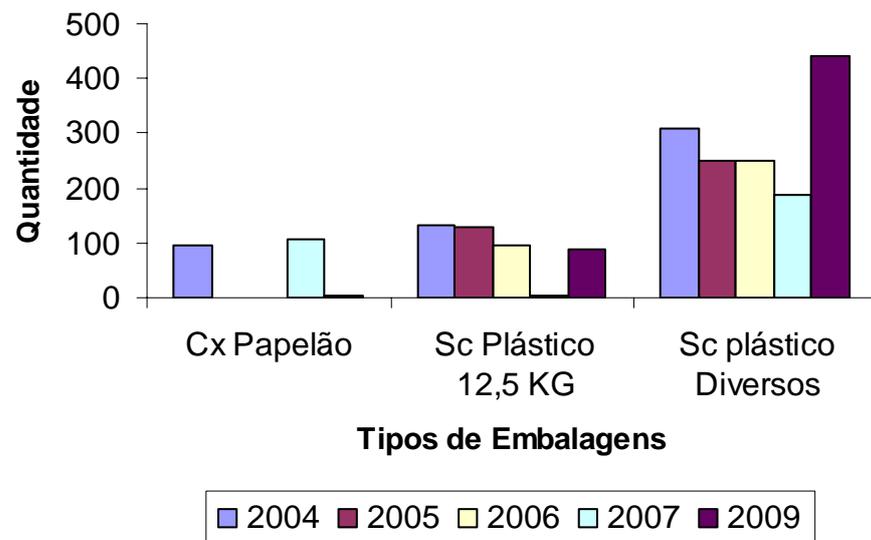


Figura 17. Quantidade de embalagens devolvidas não laváveis

Quanto aos produtores são observados intensas variações quanto ao número de embalagens, desde uma única embalagem até acima de mil embalagens de um único produtor, conforme, também o número de produtores que participaram entregando suas embalagens vazias variam conforme o ano das coletas, como podemos observar nas Tabelas de 15 à 20.

Tabela 15. Número e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor agrícola no município de Pardinho/SP, na primeira coleta 2004.

Coleta de Embalagens vazias de Defensivos agrícolas – 2004 (1°)											
Produtores	Unid. Litros							Unid.ML		Total	
	1	3	5	8	10	20	50	200	100		250
A	9		2								11
B			150			26	24				200
C	4		8								12
D	6		1								7
E	52		5		2	2					61
F			2								2
G			7								7
H	34		41	2	2	11					90
I	10				10						20
J	32		5			2					39
L	2		2								4
M			2			8					10
N						3					3
O	8		13								21
P	142		53			15			8		218
Q	5		15			11	6			2	39
R	100		20			10	4	46			180
S	123	2	2			10	12				149
T	5		2								7
Total Embal. Laváveis	532	2	330	2	14	98	46	46	8	2	1.080
Embalagens Não laváveis											
Descrição											Unid.
Cx Papelão											95
Sc Plástico 12,5 KG											131
Sc plástico Diversos											310
Total Embal. Não Laváveis											536
Total geral - Lavaveis + Não laváveis											1.616

Tabela 16. Número e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor agrícola no município de Pardinho/SP, na segunda coleta 2004.

Coleta de Embalagens vazias de Defensivos agrícolas – 2004 (2°)									
Produtores	Unid. Litros							Total	
	1	3	5	8	10	20	50		200
A	11		0						11
B			150						150
C			1.720			1.680	100		3500
D			120						120
Total	11		1.990			1.680	100		3.781

Tabela 17. Número e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor agrícola no município de Pardinho/SP, coleta 2005.

3ª Coleta de Embalagens vazias de Defensivos agrícolas - 2005											
Produtores	Unid. Litros						Unid.ML			Total	
	1	3	5	8	10	20	50	200	100		250
A	24		49			4	1				78
B	10		1								11
C	13		10			3					26
D	68		77			4					149
E	56		117	6	47						226
F	266		0								266
G			7								7
H	29		25	6	20						80
I			2			1					3
J			0			0					0
L	3		2			0					5
M	89		35	1	15						140
N	40		26	6	10						82
O	30		15			6					51
P	13		8			18					39
Q	7		0			8					15
R	520		352			298	4				1.174
S	13		1			1					15
T			1								1
Total Embal. Laváveis	1181		728	19	435	5	0	0	0		2.368
Embalagens Não laváveis											
Descrição							Unid.				
Cx Papelão							0				
Sc Plástico 12,5 KG							128				
Sc plástico Diversos							250				
Total Embal. Não Laváveis										378	
Total geral - Laváveis + Não laváveis										2.746	

Tabela 18. Número e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor agrícola no município de Pardinho/SP, coleta 2006.

4ª Coleta de Embalagens vazias de Defensivos agrícolas - 2006											
Produtores	Unid. Litros						Unid.ML		Total		
	1	3	5	8	10	20	50	200		100	250
A	24		49			4		1			78
B	10		15								25
C	13		10			3					26
D	68		77			4					149
E	56		117		6	47					226
F	266										266
G	7										7
H	29		25		6	20					80
I			2			1					3
L	3		2								5
M	89		35		1	15					140
N	40		26		6	10					82
O	30		15			6					51
P	13		8			18					39
Q	7					8					15
R	540		348			296	4				1.188
S	13		1			1					15
T	525		290			392					1.207
U			1								1
Total Embal. Laváveis	1733		1021		19	825	5				3.603
Embalagens Não laváveis											
Descrição							Unid.				
Cx Papelão							0				
Sc Plástico 12,5 KG							96				
Sc plástico Diversos							250				
Total Embal. Não Laváveis									346		
Total geral - Laváveis + Não laváveis									3.949		

Tabela 19. Número e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor agrícola no município de Pardinho/SP, coleta 2007.

5ª Coleta de Embalagens vazias de Defensivos agrícolas - 2007												
Produtores	Unid. Litros						Unid.ML		Total			
	1	3	5	8	10	20	50	200		100	250	
A	10	3				1			8		22	
B	13		25								38	
C	13		33			20					66	
D	10		5								15	
E	169		44			61			16		290	
F	28		7			31					66	
G			21		1	15					37	
H	52		6			1					59	
I	8		1			10					19	
J	4		32			0					36	
L	31		16			20					67	
M	28		11		7	19			13	2	80	
N	24		22		2	16					64	
O			93			180			74		347	
P	1		2								3	
Q	11		7			1					19	
R	430		240			274					944	
S	39		11								50	
Total Embal. Laváveis	871	3	576		10	649			21	92	2.222	
Embalagens Não laváveis												
Descrição							Unid.					
Cx Papelão							106					
Sc Plástico 12,5 KG							2					
Sc plástico Diversos							189					
Total Embal. Não Laváveis												297
Total geral - Lavaveis + Não laváveis												2.519

Tabela 20. Número e tipos de embalagens de defensivos agrícolas coletadas por produtor agrícola no município de Pardinho/SP, coleta 2009.

6ª Coleta de Embalagens vazias de Defensivos agrícolas - 2009											
Produtores	Unid. Litros						Unid.ML		Total		
	1	3	5	8	10	20	50	200		100	250
A						3					3
B	30		8								38
C	1		6		3	8					18
D	54		41			12					107
E	3		2								5
F	60										60
G	16		33			33					82
H	13		1			2					16
I	65		12			12					89
J			70			39			6		115
L	1028										1028
M	38		3			2					43
N						12					12
O	4		2			1					7
P			1			2					3
Q	30		8		10	10					58
R	6		35		1	20			4		66
S	195		54			28			13		290
T	50		1			4					55
U	180		7			6					193
V	351		280			290			5		926
X	2					1					3
Z	24		1								25
AB	80		0								80
AC	2		6			32					40
AD	8		5			0					13
AE	196		124			169					489
AF	37		9			6					52
AG	57		4								61
Total Embal. Laváveis	2530		713		14	692			28		3977
Embalagens Não laváveis											
Descrição						Unid.					
Cx Papelão						2					
Sc Plástico 12,5 KG						87					
Sc plástico Diversos						441					
Total Embal. Não Laváveis											530
Total geral - Lavaveis + Não laváveis											4507

4.3 Embalagens vazias aguardando Coleta

As embalagens ficam armazenadas durante todo o ano no mesmo local destinado ao armazenamento dos produtos cheios, em local coberto, ventilado e ao abrigo de chuva, sempre longe de residências, alojamentos e nunca junto a alimentos ou rações, em local seguro sem contato de animais, crianças, conforme mostra Figura 18.



Figura 18 . Embalagens vazias armazenadas nas propriedades aguardando coleta.

4.4. Modelo de coleta Itinerante no município de Pardinho/SP

As coletas se deram respectivamente nos locais e datas, conforme Tabela 21 .

Tabela 21. Datas e locais Coletas itinerantes realizadas em Pardinho.

Ano	Coleta	Data	Local	Horário
2004	1º Coleta	9/3/2004	Pátio Casa Agricultura	07:00 às 14:00hs
2004	2º Coleta	30/7/2004	Pátio Casa Agricultura	07:00 às 14:00hs
2005	Única	27/9/2005	Pátio Casa Agricultura	07:00 às 14:00hs
2006	Única	26/9/2006	Pátio Casa Agricultura	07:00 às 14:00hs
2007	Única	18/12/2007	Pátio Casa Agricultura	07:00 às 14:00hs
2009	Única	2/4/2009	Pátio Clube Municipal	07:00 às 14:00hs

A alteração do local da coleta no ano de 2009 ocorreu devido ter construído nas imediações do local geralmente usado para coleta a creche municipal.

A última Campanha de Recolhimento de Embalagens de Defensivos Agrícolas, promovida pela Casa da Agricultura (CATI) , Administração Municipal, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Associação de Distribuição de Insumos Agrícolas do Estado de São

Paulo (ADIAESP), chamada coleta itinerante ocorreu no dia 02 de abril de 2009 e seguiu o seguinte modelo.

A data e local foram divulgados via jornal local, folders, avisos prévios, carros de anúncios, chamadas na rádio, faixas alusivas em pontos estratégicos, onde passam vários produtores, entre outros.

Na data combinada os proprietários saem de suas propriedades e vem entregar as embalagens vazias, no local determinado, utilizando transporte e recursos próprios. O ponto de coleta itinerante foi instalado em um local pré determinado e de fácil acesso aos pequenos e médios produtores, como podemos observar na Figura 19.



Figura 19. Local de coleta de embalagens vazias.

4.5 Transporte

Todo o material arrecadado foi transportado em 2 caminhões tipo graneleiro, apesar do caminhão ser de 5 eixos, um dos eixos permanece erguido devido carga não ter peso, apenas volume (Figura 20).



Figura 20. Caminhões transportador das embalagens, 2009.

O transporte seguiu para a Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo (Central), mais próxima, situada à Rodovia João Melão - km 197, no município de São Manuel (SP), trajeto conforme Figura 21.

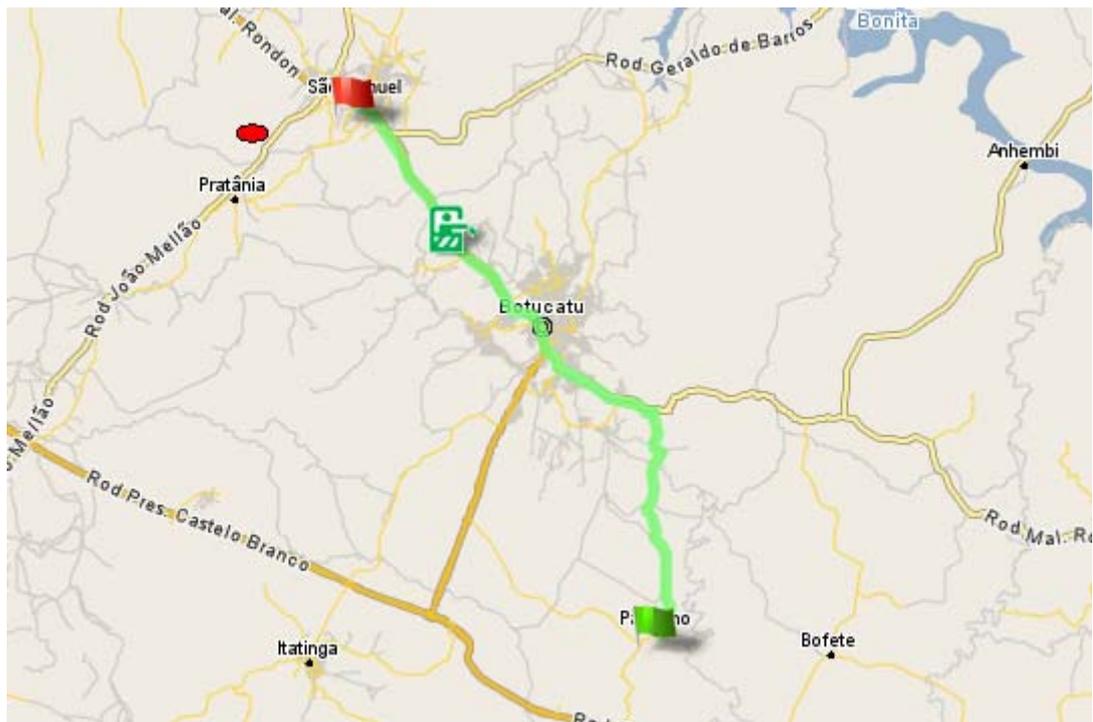


Figura 21. Rota Pardinho X São Manuel – Rod. João Mellão.
Fonte: Guia Quatro Rodas, 2009.

O percurso é todo feito em estrada pavimentada com pistas duplicadas, com pequenos trechos de mão dupla, resultando num total de 55 Kms. (Figura 22).

Percurso passo-a-passo	
	Pardinho
0 Km	Rod. SP-300
0 Km	Botucatu - SP
25 Km	Pedágio - Botucatu
49 Km	Estr. Municipal
49 Km	São Manuel

Figura 22. Trecho percorrido da origem ao destino.

Fonte: Guia Quatro Rodas, 2009.

Todo o custo foi subsidiado pela Prefeitura Municipal em ajuda aos produtores e em incentivo para que a devolução das embalagens seja total e efetiva.

Como a coleta itinerante é agendada antecipadamente a central permanece aguardando a chegada dos caminhões com as embalagens e seus respectivos documentos (Notas Fiscais de doação), as mesmas são conferidas e aquelas que estiverem em conformidade com o padrão exigido são separadas por tipo de material. (Figura 23).



Figura 23. Embalagens separadas aguardando prensagem.

A associação depois de separar as embalagens inicia processo de operação de prensagem do material, como podemos observar Figura 22. Após a prensagem, os materiais são armazenados em palets e aguardam para encaminhamento para empresas de reciclagem, como mostra Figura 24 e 25.



Figura 24. Equipamento para prensagem das embalagens.



Figura 25. Material prensado.

Esses materiais nas empresas recicladoras são transformados em barricas de papelão, conduítes, caixas de passagem de fios elétricos e sacos para descarte de lixo hospitalar, as embalagens contaminadas, restantes são incineradas.

O agricultor deve devolver as embalagens vazias na unidade de recebimento, central licenciada mais próxima da sua propriedade, mostrada na Figura 26 .

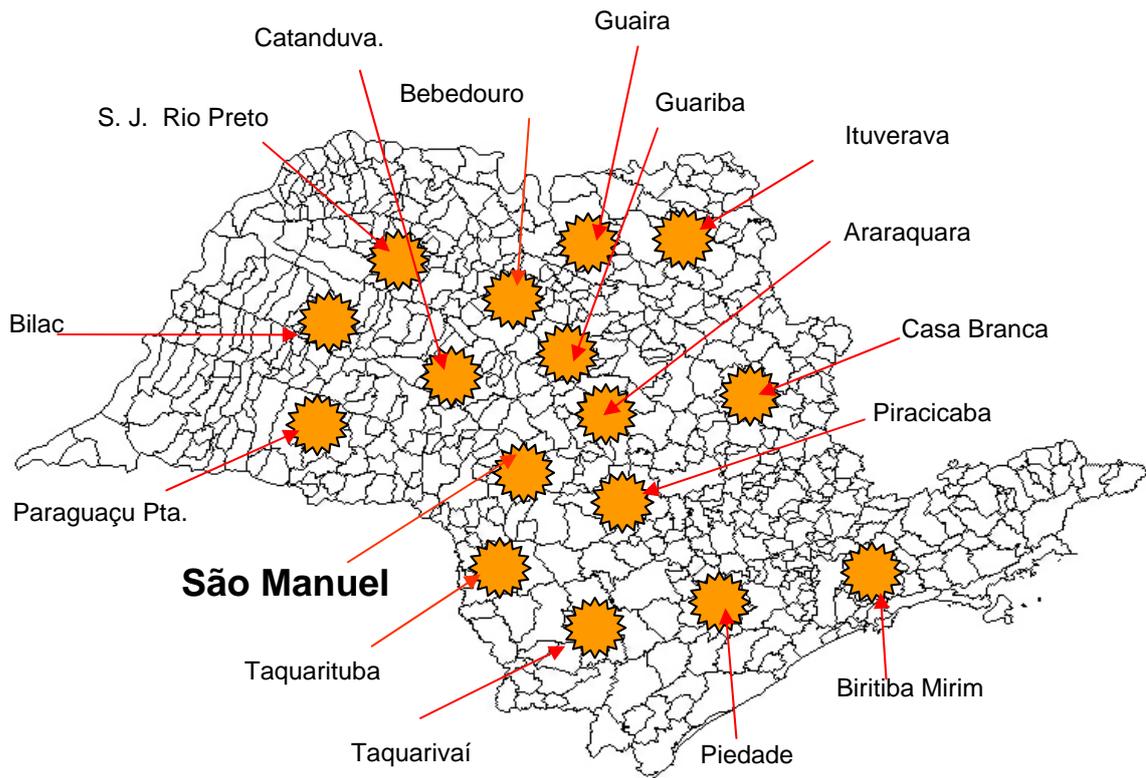


Figura 26. Localização Centrais autorizadas mais próximas /SP.

Fonte: INPEV, 2008.

Como citado por Malinnverni (2004) os caminhões utilizados devem ser trucks com capacidade para cargas com peso bem maior que as embalagens de defensivos vazias, assim ocorre uma desfavorável relação de volume ao peso.

Devido ao pouco peso a recomendação é que a coleta seja feita com caminhão menor, e maior capacidade de transporte de material leve (Cubagem), como por exemplo caminhões baú, onde pode ser aproveitado todo espaço interno do caminhão.

Vantagens no uso desse transporte:

- ✓ Acessibilidade;
- ✓ Rapidez;
- ✓ Menor custo;
- ✓ Melhor aproveitamento de espaço (Encher toda carroceria)
- ✓ Contribuição meio ambiente (menos poluição);

Outra sugestão para que o Programa tenha maior adesão é dividir o município em cinco regiões, conforme Figura 27.

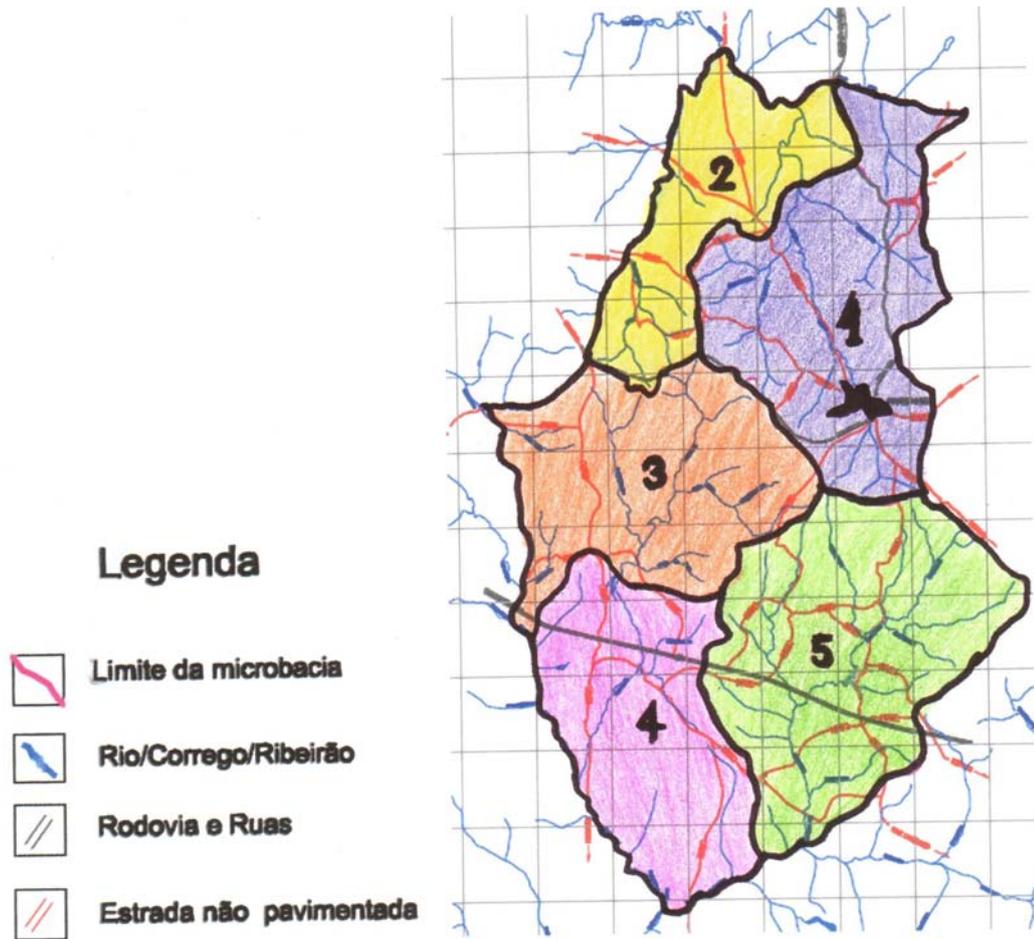


Figura 27. Divisão município em regiões.

As cinco regiões ficam divididas de maneira que favoreça os agricultores e facilite a entrega das embalagens vazias para devolução, levando a coleta para mais próximo de sua propriedade, uma vez que o custo com transporte é baixo, porém a atividade e adesão é de vital importância. As sub-divisões no município e suas respectivas áreas de abrangência, podemos observar na Tabela 22.

Tabela 22. Divisão do Município em sub-divisões.

Região	Identificação	Área (Ha)
1	Alto Pardo	3917,16
2	Baixo Pardo	3122,57
3	Ribeirão Grande	3908,25
4	Ribeirão da Posse	3587,46
5	Ribeirão do Limoeiro	5090,51
Total		19625,95

O mesmo modelo atual para divulgação pode ser seguido incluindo porém anúncios e panfletos nas escolas, incentivando e mostrando a importância do programa para as crianças, visto que geralmente a cultura passa de geração a geração, o que tende a perpetuar o programa e garantir um futuro sem poluição, no que tange a esse aspecto. Os locais das coletas devem ser definidos em comum acordo com a comunidade e proprietários locais específica de cada sub-região. Efetuando a coleta em pontos estratégicos e definidos nas 5 regiões, o programa tende proporcionar a facilidade de acesso aos pequenos e médios produtores, pois uma das maiores dificuldades dos mesmos é levar as embalagens até o local, visto que muitos deles não tem recursos, nem tempo hábil ao estipulado.

5 CONCLUSÃO

O Brasil é referência em recolhimento e destinação correta de embalagens vazias de defensivos agrícolas.

Todos os elos da cadeia produtiva envolvidos nos processos de recolhimento das embalagens desenvolvem papel fundamental para o sucesso da logística reversa destas embalagens.

As coletas itinerantes realizadas no município de Pardinho tem apresentado bons resultados e adesão dos produtores, com grande quantidade de embalagens arrecadadas.

O modelo adotado no município pode ser melhorado com a divisão do município em 5 regiões aproximando os pontos de coleta dos produtores. Associados a isto a adequação dos caminhões para o transporte podem apresentar benefícios quanto ao custo e eficiência da coleta.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, A. O papel da logística na organização empresarial e na economia: **Introdução: transporte, logística e interfaces do marketing**. 2005. Disponível em: <URL:https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/49180/1/LEGIcap7Transporte_05-06.pdf>. Acesso em 02.Nov.2009.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. ANDEF.2006. Disponível em: <<http://www.andef.com.br>>. Acesso em 30, ago. 2009.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 4 ed. Rio Grande do Sul: Bookman, 2001.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância sanitária. ANVISA. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/decretos/98816_90.htm> 2008. Acesso em 01, set. 2009.
- BRASIL. Associação brasileira da Indústria Química. ABIQUIM. Disponível em: <<http://abiquim.org.br>>2004. Acesso em 12, out.2009.
- BRASIL. Associação dos distribuidores de insumos agrícolas do Estado de São Paulo. ADIAESP. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 09, set. 2009.
- BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. INPEV. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br>>. Acesso em 31, ago. 2009.
- BRITO, M. P., DEKKER, R. Reverse Logistics – a framework. **Econometric Institute Reporte**, 2002.
- FARIA, A. C.; COSTA, M.F.G. **Gestão de Custos Logísticos**. Editora Atlas, 2005.
- FUNDAÇÃO ESPAÇOECO. ECO. Disponível em: <<http://www.espacoeco.org>>. Acesso em: 09, set. 2009.
- GELMINI, G. A. **Agrotóxicos e Afins: Fiscalização do Comércio Uso e Destinação de Embalagens Vazias**. Campinas: Ed.Tomo I, 2002.
- KROON L.; VRIJENS G. Returnable container: an example of reverse logistics – **Internacional Jorunal of Physical Distribution & Logistics Management**. vol.25, iss.2, pp.56-68 (13), 1 Apr. 1995 .

LACERDA, L. **Logística Reversa: Uma Visão Sobre os Conceitos Básicos e as Práticas Operacionais**. Revista Tecnológica. São Paulo, v. 12, p.46, fev. 2002.

LEITE, P. R. **Canais de Distribuição Reversos**. Revista Tecnológica. São Paulo, v. 16, p.61, jun. 2000.

MALINVERNI, C. Em nome do meio ambiente. **Embalagem**. Revista Tecnológica. São Paulo, Nº 102, Ano IX, p.40-48, mai, 2004.

MOURA, R.A.; BANZATO, J.M. **Embalagem, Unitização & Containerização** Série Manual de Logística. 2 Edição. São Paulo: IMAM, 1997. Volume 3.

MURPHY, P. R.; POIST, R. F. Management of environmental issues in logistics: current status and future potential, **Transportation Journal**, v.34, nº1, pp.48-56, 1994.

OLIVEIRA, JAIRO A. et. al. Uma mensagem ao agricultor – **Projeto Escola no campo**. São Paulo, 1991.

PEDUZZI, P. Ambiente Brasil. **Brasil recolheu 19,7 mil toneladas de embalagens de agrotóxicos em 2009**. Disponível em: <http://noticias.ambientebrasil.com.br/noticia?id=48075> Acesso em: 26, nov. 2009.

PINATTI, A. E.; O design de embalagem de consumo e o meio ambiente – **O sistema ecológico-ambiental: ecodesign**. São Paulo: FAU – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 1999.

PORTUGAL, A. D; O Desafio da Agricultura familiar, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA, 2004. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2002/artigo.2004-12-07.2590963189/>. Acesso em: 02, nov. 2009.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo – São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2007/2008. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>. Acesso em: 08, set. 2009.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA SINDAG . 2005 Disponível em: <http://www.sindag.com.br/new/setor/interna.php?cod=4>. Acesso em 20. out. 2009.

SOUSA, C. S. M. **Impacto ambiental**: parâmetro para projeto de embalagens – o caso do plástico. São Paulo. FAU – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2000.

SPADOTTO, et al. **Monitoramento do risco ambiental de agrotóxicos: princípios e recomendações**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.

STOCK, J. R. **Reverse Logistics**: Council of Logistics Management. Oak Brook, IL, 1992.

STOCK, J. R. **Development and Implementation of Reverse Logistics Programs**: Council of Logistics Management. Oak Brook, IL, 1998.

VICENTE et al. **O Uso de Agrotóxicos em Culturas Seleccionadas da Agricultura Paulista**. Informações Econômicas, São Paulo, v. 32, n. 5. maio, pp. 34-43, 2002.

APÊNDICE 1

Divulgação em jornal local da coleta de embalagens vazias de defensivos agrícolas

Jornal
INFORMATIVO

28 DE MARÇO DE 2009

Página 17

CASA DA AGRICULTURA DE PARDINHO ATUANDO EM BENEFÍCIO AO MEIO AMBIENTE



Exemplo de anos passados, a Casa da Agricultura de Pardinho irá realizar este ano a coleta de embalagens vazias de agrotóxicos. De acordo com informações, a coleta está agendada para o próximo dia 2, quinta-feira, das 7 às 13hs. Vale lembrar que os produtores rurais armazenam as embalagens de agrotóxicos utilizadas na lavoura em depósitos específicos de suas propriedades durante todo o ano. Isso é feito sob orientação do Médico Veterinário Dr. Zani e Engenheira Agrônoma Andréia Bosco Talamonte, ambos da Casa da Agricultura de Pardinho. Portanto, nesta data (02/04),

deverão trazer cuidadosamente no ponto de coleta determinado pela Casa da Agricultura, que será na Rua Augusto César frente ao Clube Municipal, onde há condições de isolamento para esse fim. “O produtor deverá trazer as embalagens com lavagem triplíce (3 vezes), furadas e ainda, apresentar o talão de notas do produtor. Essa ação conjunta da Casa da Agricultura (CATI) e produtores rurais é de fundamental importância para o município, pois todo ano é retirada uma média de 3.000 embalagens que poderiam estar poluindo o meio ambiente, uma vez que, esses recipientes altamente contaminantes, se deixados a mercê da natureza ou armazenados incorretamente, podem causar sérios danos a nascentes e mananciais ou, intoxicação que poderá levar a morte seres humanos e animais”, salientou a agrônoma Andréia. “Neste ano mudamos o local de coleta para o terreno em frente ao clube, pois, o local utilizado em anos anteriores fica nas proximidades de uma creche”, concluiu.

APÊNDICE 2

Termo de responsabilidade para devolução das embalagens vazias entregue ao agricultor no ato da compra de defensivos agrícolas



TERMO DE RESPONSABILIDADE

1ª Via
Cliente

À D'agro - Comércio e Representação de Produtos para Agropecuária - Av. 05 de Novembro, 777 - CEP 18.207-320 - Itapetininga - SP

A Empresa/Cliente: **ALCIDES BOSCO**

Endereço/Propriedade: **FAZ. ÁGUA SANTA**

Município: **PARDINHO**

UF: **SP**

Fone/Fax: **(014)3886-1107**

CPF/CNPJ: **00.002.005/0001-60**

I.P.Rural/I. Est.: **507 060.600.112**

Assumo total responsabilidade pelas embalagens (metálicas e/ou plásticas e/ou de vidros) ora entregues através da(s) nota(s) Fiscal(is) nº **49947**, série **Unica**, no volume total de **8** embalagens vazias "TRÍPLICE LAVADAS" (NBR N° 13968 - set/97).

Temos ciência que será de nossa total responsabilidade o retorno das embalagens para o local de origem.

Declaro ainda conhecer a legislação e as responsabilidades que podem ser aplicadas pelo não cumprimento da mesma

Local e data:
Nome do Responsável:
CPF ou RG:

Assinatura

APÊNDICE 3

Nota Fiscal de devolução de embalagens vazias de defensivos agrícolas (Doação)

ERNESTO PAULETE SÍTIO SANTO ANTONIO Fone (014) 856-1120 Nova Inscrição Estadual 507.063.067.118 Estrada do Picadão, 4ª entrada à direita - CEP 18640-000 - PARANÁ - ONIP 10.377.181/0001-23		NOTA FISCAL DE PRODUTOR (Mod. 4) VALIDADE INSCRIÇÃO 00/00/00				
NATUREZA DA OPERAÇÃO <i>Doação</i>		INSCR. C.N.P.J./CPF 144.124.388-72	014			
DESTINATÁRIO NOME / RAZÃO SOCIAL <i>Assoc. dos Dir. de Ins. Agric. do Est. SP.</i>		INSCRIÇÃO ESTADUAL P 0507.0023.8/000	DATA LIMITE DE EMISSÃO / /			
ENDEREÇO <i>Rodov. Quil. Melão, SP. 255 - Km. 197</i>		C.N.P.J./CPF <i>06915484/00330</i>	DATA DA EMISSÃO <i>02/04/09</i>			
MUNICÍPIO <i>São Manuel</i>		UF <i>SP</i>	DATA DA SAÍDA / ENTRADA <i>02/04/09</i>			
		INSCRIÇÃO ESTADUAL <i>64937015-118</i>	HORA DA SAÍDA			
DADOS DO PRODUTO						
DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS		UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	ALIQ. ICMS
<i>Embalagens vazias 20 lt.</i>		<i>lt.</i>	<i>03</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	
<i>" " " " 500 ml.</i>		<i>kg.</i>	<i>16</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	
<i>(Suçatos)</i>						
<i>Obs: Embalagens vazias de</i>						
<i>Sus. Agric. Triplex Lavador</i>						
<i>conf. de 9974/2000</i>						
CÁLCULO DO IMPOSTO						
GUIA DE RECOLHIMENTO (Nº AUTENTICAÇÃO E DATA)	BASE DE CÁLCULO DO ICMS	VALOR DO ICMS	VALOR TOTAL DOS PRODUTOS	TOTAL DA NOTA		
	VALOR DO FRETE	VALOR DO SEGURO	OUTRAS DESPESAS ACESSÓRIAS	<i>0,00</i>		
TRANSPORTADOR / VOLUMES TRANSPORTADOS						
NOME / RAZÃO SOCIAL <i>Transp. Sereia</i>	FRETE POR CONTA 1 - EMITENTE <input type="checkbox"/> 2 - DESTINATÁRIO <input checked="" type="checkbox"/>	PLACA DO VEÍCULO <i>APY-4359</i>	UF <i>SP</i>	C.N.P.J./C.P.F.		
ENDEREÇO	MUNICÍPIO <i>Boituca</i>	UF <i>SP</i>	INSCRIÇÃO ESTADUAL			
QUANTIDADE <i>16</i>	ESPÉCIE <i>500 ml.</i>	MARCA <i>Triplex</i>	NÚMERO	PESO BRUTO	PESO LÍQUIDO	
DADOS ADICIONAIS						
INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES <i>Ludovica Beato A. Orsatti</i>				Nº DE CONTROLE DO FORMULÁRIO		
Gráfica São João OFF SET - Maurino J. M. Almeida ME - Pça. São Roque, 145 - Fone/Fax (014) 854-1272 - Itatinga - SP - CNPJ 53.260.105/0001-46 - I. Est. 383.002.611.119 - 01 TI.001 8050x4 - 07/99 - AIDF 4858						
RECEBEMOS DE ERNESTO PAULETE , OS PRODUTOS CONSTANTES DA N. FISCAL INDICADA AO LADO					014	
DATA DO RECEBIMENTO	IDENTIFICAÇÃO E ASSINATURA DO RECEBEDOR				N. F. PRODUTOR	