





Manual de destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários

AEASP - Associação dos engenheiros agrônomos do estado de São Paulo / MMA/FNMA - Ministério do meio ambiente / Fundo Nacional do Meio Ambiente / ANDEF - Associação Nacional de Defensa Vegetal São Paulo, 17 de Agosto de 1998

Elaboradora: Paula Vaz Miranda Gerassi

Índice

- 1 Introdução
- 2 Legislação
- 3 Tipos de Embalagens Comercializadas
- 4 Levantamento das Embalagens no Brasil 1997
- 5 Alternativas para o Destino Final das Embalagens
- 6 Tríplice Lavagem
- 7 Lavagem sob pressão
- 8 Projetos de Destinação de Embalagens de Agrotóxicos Reciclagem Controlada
- 9 Roteiro para implantação de um programa de recebimento de embalagens
- 10 Sugestões para implantação e localização segura de centrais e postos de recebimento
- 11 Bibliografia
- 12 Siglas Citadas

Introdução

No meio rural, uma das medidas fitossanitárias utilizadas para reduzir as perdas de produtividade causadas pelo ataque de pragas, doenças e invasoras nas lavouras é a utilização dos produtos fitossanitários (agrotóxicos). Junto com seus beneficios, os agrotóxicos podem oferecer riscos de contaminação ambiental e humana se não forem utilizados adequadamente, além de gerar lixo no campo através das embalagens vazias contaminadas.

0 programa de parceria que vem sendo conduzido pela Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo (AEASP)., Ministério do Meio Ambiente - Fundo Nacional do Meio Ambiente (MMA/FNMA) e Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF) está realizando um trabalho de conscientização sobre a necessidade da tríplice lavagem para uma destinação adequada das embalagens, através de palestras com o apoio de vídeos e audiovisuais, campanhas veiculadas em rádio e televisão, matérias publicadas em jornais e revistas especializadas e distribuição de material informativo.

O objetivo desta publicação é abordar as questões sobre o destino final adequado das embalagens vazias de produtos fitossanitários, informando aos usuários sobre os problemas que atualmente envolvem a questão e mostrando as ações que estão sendo tomadas para resolvê-los

Os ensinamentos sobre o destino adequado das embalagens vazias de agrotóxicos tem surgido através de soluções regionalizadas e da participação de diversos segmentos da sociedade . Somente com o envolvimento e compromisso de todos poderemos contribuir com programas bem sucedidos.

Legislação

Legislação Brasileira

Lei 7.802 de 11 de Julho de 1989

Art. 7° - Para serem vendidosos agrotóxicos e afins ficam obrigados a exibir rótulos próprios...... que contenham

II - d) Informações sobre...... o destino final das embalagens.

Art. 36° - Só será permitida a utilização de embalagens de vidro para agrotóxicos e afins, quando não existirem no mercado interno, embalagens apropriadas e aprovadas......

Decreto 98.816 de 11 de Janeiro de 1990

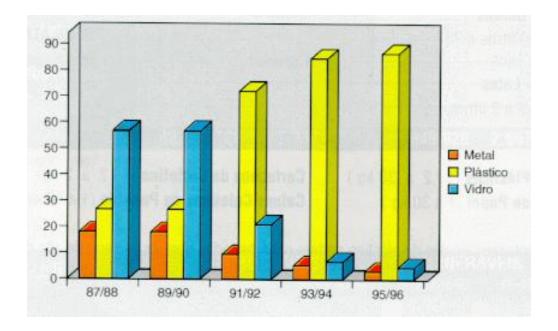
Art.33° - É obrigada a aprovoção, pelo órgão federal registrante, da embalagem e rotulagem de agrotóxico......

Parágrafo 1° - As embalagens de agrotóicos e afins, deverão atender os seguinte requisitos:

- a) Devem ser protejadas e fabricadas de forma a impedirvazamento, evaporação, perda ou alteração do conteúdo,
- b) Os materiais......devem ser insusceptíveis de ser atacados ou formar comibinações nocivas ou perigosas.
- c)
- d)
- e) Devem constar, em destaque.....informações que determinem o não reaproveitamento da embalagem.
- Art. 41° Deverão constar, necessariamente, do folheto ou bula
- j) Informações sobre o destino final de embalagens e desobras de agrotóxicos e afins.
- Art. 46° O descarte deembalagens e de resíduos de agrotóxicos e afins, deverá atender as recomendações técnicas apresentadas na bula relativas aos processos de incineração, enterro e outros......
- Art. 58° A ação fiscalizadora é da competência;

- II dos órgãos, competentes estaduais de agricultura, saúde e meio ambiente.
- c) quando se tratar de assuntos relacionados á destinação final de resíduos e de embalagens.....
- d) quando se tratar de transporte.....em suas áreas de competência.
- Art. 73° São infrações
- XIII Dispor de forma inadequada, as embalagens ou restos de agrotóxicos
- XVI Dar destinação indevida às embalagens aos restos e resíduos de agrotóxicos.....

Após a publicação da Lei 7.802 de 11/07/89 e do Decreto 98.816 de11/01/90, foi detectado um considerável aumento do número de embalagens plásticas no campo, pois foi estabelecido que as embalagens de vidro só seriam permitidas em casos onde não houvesse outra alternativa. Além disto, as embalagens de plástico são preferidas pelos usuários, pois são normalmente mais seguras e resistentes ao transporte, armazenamento e manuseio. Na safra 1987/1988 as embalagens de vidro e metal correspondiam, juntas, a 74,8% das embalagens que transportam produtos líquidos, enquanto 25,2% eram de embalagens plásticas. Na safra 1995/1996 as embalagens metálicas e de vidro correspondem, juntas a apenas 11,5% das embalagens que transportam os produtos líquidos, enquanto 88,5% das embalagens atuais sáo plásticas.



As embalagens vazias de agrotóxicos também são classificadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, através da NBR 10.004/87 como: classe 1 - resíduo sólido perigoso, exigindo procedimentos especiais para as etapas de manuseio e destinação adequada. Esta classificação que também incluia as embalagens tríplice lavadas, dificultava ainda mais as etapas de armazenamento e transporte que antecedem o destino final adequado. Para resolver esse entrave normativo, foi solicitado á ABNT a constituição de uma CEET Comissão Especial de Estudo Temporário, para revera classificação das embalagens vazias, lavadas, de produtos fitossanitários. Foi então elaborado um projeto de norma para estabelecer os procedimentos para a adequada lavagem de embalagens rígidas vazias de agrotóxicos, classificadas como embalagens NÃO PERIGOSAS, para fins de manuseio, transporte e armazenagem. Participaram da elaboração deste projeto representantes da ABIVIDRO, ABREMPLAST, AEASP, ANDEF, CETESB, IBAMA, MAA.E PROCON.

O Projeto de Norma foi homologado pela ABNT - Norma ABNT 13.968 e publicado no boletim de setembro de 1997.

Tipos de Embalagens Comercializadas

Um levantamento junto às Associadas da ANDEF identificou os seguintes tipos de embalagens mais comuns em que são acondicionados os produtos fitossanitários:

Embalagens Rígidas

Metálicas Plásticas **Vidros** .Tambores .Bombonas .Garrafas 10 e 20 litros 1/4, 1/2 e 1 litro 50, 100, 200 litros **Fibrolatas** .Baldes .Botijas 10,20 litros e 25 kilos 5 litros .Embalagens .Garrafas .Latas 5 e 20 kg 1, 1/2 e 2 litros 1 litro

Embalagens Flexíveis

Sacos Plásticos (1/2 a 30 kg)
Cartuchos de Cartolina (1/2 a 2 kg)
Sacos de Papel (1 a 30 kg)
Caixas Coletivas de Papelão (1 a 50 unidades)

As embalagens rígidas de plástico podem ser fabricadas com, polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno coextrudado (COEX), ou polietileno tereftalato (PET); as tampas plásticas das embalagens são, normalmente de polipropileno (PP).

Levantamento das Embalagens no Brasil - 1997

Tipos de embalagens	Massa (kg)	Unidades
Rígidas laváveis		
Plásticas	7.237.665	48.357.182
Metálicas e de Vidro	2.667.846	1.849.920
Flexíveis		
Combustíveis (1)	5.278,432	16.368.590
Incineráveis (2)	848.994	16.572.450
TOTAL	16.482.937	83.148.142

Fonte - ANDEF 1997

Estado	Plásticas		Metálicas e di Vidro	
Estado	Número	Peso (Kg)	Número	Peso (Kg)

Total	48.357.182	7.237.665	1.849.920	2.667.846
Outros	1.920.479	270.469	137.343	136.264
RJ/ES	796.365	127.380	38.747	49.132
Pernambuco	771.435	115.738	27.627	39.373
Bahia	1.312.575	188.650	49.839	70.266
Santa Catarina	1.837.344	286.445	47.578	68.313
Mato Grosso Sul	2.489.047	386.730	111.426	171.627
Mato Grosso	3.829.353	628.840	151.418	287.957
Goiás	3.689.054	578.341	144.100	206.372
Minas Gerais	4.835.062	661.073	144.886	203.881
Rio Grande do Sul	6.229.228	987.906	269.331	385.400
Paraná	9.037.319	1.344.670	338.123	498.913
São Paulo	11.609.921	1.661.423	389.502	550.348

Totale	Combu	stíveis (1)	Incine	ráveis (2)
Estado	Número	Peso (Kg)	Número	Peso (Kg)
São Paulo	3.826.147	1.305.088	5.063.894	242.937
Paraná	3.113.787	1.141.255	2.616.889	143.799
Rio Grande do Sul	1.870.389	788.227	2.070.290	117.366
Minas Gerais	1.732.543	607.603	2.006.408	86.069
Goiás	1.369.663	455.489	1.139.081	56.940
Mato Grosso	1.283.298	467.854	749.586	49.094
Mato Grosso Sul	957.119	262.309	604.446	30.820
Santa Catarina	550.776	217.201	656.814	34.678
Bahia	489.322	158.994	477.753	23.832
Pernambuco	248.890	78.177	349.417	17.350
RJ/ES	242.264	71.085	276.253	12.322
Outros	684.392	175.150	561.619	33.787
Total	16.368.590	5.728.432	16.572.450	848.994

Fonte - ANDEF 1997

(1) Combustíveis: Cartuchos de Cartolina, Caixas Coletivas de Papelão, Fibrolatas (não contaminadas)

Alternativas para o destino final das embalagens

Soluções alternativas que dependem de aprovação formal dos órgãos estaduais e municipais competentes

Reciclagem controlada

A reciclagem controlada é uma das alternativas mais viáveis parao destino final das embalagens de produtos fitossanitários tríplice lavadas, pois possui a característica deser uma opção auto-sustentável.

Embalagens plásticas rígidas tríplice lavadas

Os fardos das embalagens plásticas procedentes das Centrais de Recebimento e recebidos nas reciciadoras de Plástico são abertos e as embalagens selecionadas por cor e resina plástica.

Uma vez selecionadas, as embalagens passam rotineiramente, pelas seguintes fases do processamento:

- Moagem/Trituração em moinho de facas
- Lavagem Industrial (lavagem dos fragmentos em tanque)
- Centrifugação à frio, paraa eliminação do excesso de água
- Aglutinação à quente, para a completa desidratação dos fragmentos
- Extrusão à quente, para a formação dos "espaguetes"
- Condensação à frio
- Granulação/Peletização, para a obtenção dos gránulos plásticos
- Extrusão para obtenção do artefato final

A recicladora de plástico deverá oferecer segurança para operadores, para o artefato produzido, para os efluente líquidos gerados e para o coletor desses efluentes.

Como é o caso da unidade piloto de reciclagem de embalagens plásticas - DINOPLAST que produz como artefato final conduítes corrugados utilizados na construção civil para passagem de fios de eletricidade e que possui uma estação de tratamento de efluentes gerados a partir do processamento de embalagens plásticas tríplice lavadas.

Embalagens metálicas

As embalagens de metal são fácilmente recicladas pois podem ser encaminhadas para siderúrgicas como sucata mista.

No Brasil, há um número significativo de siderúrgicas espalhadas pelo país que compram a sucata mista para utilizálas como matéria-prima nos fornos para fabricação de tarugos de aço. Estes tarugos podem originar produtos como os vergalhões utilizados em construção civil.

Os fornos das siderúrgicas trabalham com temperaturas acima de 1.600- C e asseguram a total degradação de moléculas dos principios ativos e solventes das formulações de defensivos agrícolas.

Embalagens de vidro

As embalagens de vidro podem, de maneira geral, ser facilmente recicladas, desde que de forma controlada.

As embalagens de vidro tríplice lavadas deverão ser trituradas nas Centrais de Recebimento, antes de serem transportados para as industrias vidreiras, onde serão aquecidas e derretidas a temperaturas acima de 1.300°PC, suficiente para degradar as moléculas dos principios ativos e solventes das formulações de defensivos agrícolas. Os cuidados básicos antes do envio para a industria vidreira são:

- · Separação dos vidros por cor (ámbar, verde e branco);
- · Cuidado para evitar misturas e contaminantes (areia, pedra e terra);
- · Retirar as tampas plásticas e as alças de metal antes de triturar as embalagens de vidro.

Co-Processamento em Fornos de Clinquer

Embalagens plásticas

Por apresentarem um alto poder calorífico, as embalagens plásticas vazias se constituem em um excelente combustível alternativo e altamente desejável pela industria de cimento para o co-processamento em fornos de clínquer, além desta alternativa ser plenamente compatível com a política mundial de conservação.

A prática do co-processamento de resíduos na industria de cimento consiste no aproveitamento dos resíduos descartados pelas industrias geradoras utilizando-os como combustíveis em fornos de fabricação de clínquer, propiciando uma redução no consumo de energéticos como óleo combustível, carvão e coque.

Em razáo do seu conteúdo energético, substituem parcialmente os combustíveis fósseis não renováveis, contribuindo com a preservação do meio ambiente.

No Brasil, há uma enorme quantidade de fornos de cimento espalhados pelo país e qu podem ser aproveitados para utilizar as embalagens plásticas vazias como combustível contribuindo assim para a economia de recursos naturais. Outra vantagem, diz respeito produtos sólidos de combustão ou cinzas que são totalmente incorporadas a matriz o clínquer, promovendo a imobilização de metais pesados e, desta forma, a eliminação d necessidade de usar aterros sanitarios.

Segundo a Ambiência, a eficiencia de destruição de um forno de cimento normalment excede as condições de um incinerador convencional, tornando-o mais eficiente, capaz d destruir 99,9999%, além do custo operacional ser inferior.

Embora apresente uma série de vantagens, esta alternativa não é auto- sustentável, exigindo permanentemente dispendio de recursos por parte dos envolvidos no processo.

Incineração em folnalhas de indústrias Rurais

Para este processo poderão ser destinadas todas as embalagens combustíveis, ná contaminadas, isto é, aquelas que não entram em contato direto com as formulações que elas acondicionam.

Nesta categoría encontram-se:

- Caixas Coletivas de Papelão: normalmente acondicionara garrafas plásticas ou cartuchos de cartolina ou cartuchos de cartolina e não mantém contato direto com as formulações que as embalagens primárias acondicionam. Como é o caso do nosso Projeto Piloto, onde essas embalagens sáo queimadas nas fornalhas das usinas de açúcar e álcool juntamente com o bagaço de cana para geração de energia.
- Cartuchos de Cartolina: estas embalagens, normalmente, acondicionara saquinhos plásticos de pequeno volume e também não entram em contato direto com as formulações, geralmente sólidas que contém.
- **Fibrolatas o Barricas de Fibra**: estas embalagens acondicionam sacos plásticos com capacidade para 5 kg ou mais e, também não entram em contato direto com as formulações.

Para essa destinação são encaminhadas as embalagens contaminadas não passíveis de serem lavadas, tais como, sacos de papel multifolhado, sacos plásticos e embalagens rígidas plásticas, metálicas e de vidro que contiveram formulações não miscíveis em água.

A incineração é um processo usado com o objetivo de destruir resíduos sólidos, líquidos iridustriais e resíduos hospitalares.

Os resíduos são incinerados em instalações apropriadas-capazes de promover a combustão controlada, de modo a assegurar a completa transformação do material e dos resíduos em cinzas inertes e em gases de natureza conhecida e ambientalmente aceitáveis.

Apesar de ser uma alternativa técnica e ambientalmente viável para a eliminação de embalagens contaminadas, apresenta limitações de ordem económica, pelos elevados custos do processo e do transporte, já que a maioria dos incineradores estão instalados em Sáo Paulo ou proximidades e as embalagens dispersas em todo país. Além disso, temos as Legislações Estaduais que nem sempre permitem a movimentação ou entrada de lixo tóxico nos Estados. A incineração, no entanto, deve ser preferencialmente adotada para as embalagens contaminadas que náo apresentam um destino alternativo menos oneroso.

Não há justificativa técnica para a incineração de embalagens rígidas adequadamente lavadas (tríplice lavadas ou lavadas sob pressão) em incineradores industriais.

As alternativas a seguir referidas somente deverão ser consideradas caso não haja qualquer outra alternativa mais nobre as embalagens rígidas adequadamente lavadas (tríplice lavadas sob pressão) como a reciclagem controlada.

Aterro Sanitário Municipal

Esta alternativa somente poderá ser considerada para as embalagens plásticas e metálicas.

Para a redução do volume, as embalagens plásticas deverão ser moídas e as embalagens metálicas, devidamente amassadas.

As embalagens de vidro não deverão ir para aterro sanitario municipal porque, se intactas poderão ser coletadas e utilizadas indevidamente e se quebradas ou moídas poderão oferecer risco de acidentes aos eventuais catadores de lixo nos aterros sanitarios.

As desvantagens desta alternativa são:- acaba concentrando o problema em um único local e náo é auto-sustentável.

Aterro na Propiedade Rural

As embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, adequadamente lavadas e devidamente dilaceradas, amassadas ou quebradas para a redução de volume poderão ser destinadas a enterro em fosso para lixo tóxico.

Embora esta alternativa seja trabalhosa e apresente uma série de adversidades, é a reúomendação que consta em alguns rótulos e bulas dos defensivos agrícolas. Também é recomendada para pequenos agricultores, a exemplo do Estado de Santa Catarina, onde a ACARESC - Associação de Crédito e Assisténcia Rural de Santa Catarina, propõe a construção de fosso nas pequenas propriedades rurais.

Os principais problemas do enterro na propriedade são:

- Ocupação de áreas agricultáveis;
- Impraticável para grandes quantidades de embalagem;
- Risco de contaminação de águas subterráneas;
- Operação trabalhosa e de custo significativo.

Queima na Propiedade Rural

A queima de embalagens de defensivos agrícolas na propriedade deve ser vista como u ma alternativa com muitas restrições.

As embalagens contaminadas normalmente geram gases de natureza e toxicidade desconhecida, podendo contaminar o meio ambiente.

A queima de materiais contaminados só poderá ser realizada com a autorização do IBAMA e com a recomendação do fabricante do produto, quando não houver uma outra alternativa de menor impacto ambiental disponível. As embalagens **não contaminadas** como as caixas coletivas de papelão, podem se queimadas em pequenas quantidades na propriedade, principalmente quando não houver uma opção ambientalmente mais correta, como a reciclagem ou a queima em fornalha das usinas de açúcar e álcool juntamente com o bagaço de cana. Cuidados devem ser tomados para evitar acidentes e contaminações:

Nunca quelmar, embalagens contaminadas;

- Queimar sempre pequenas quantidades;
- Queimar longe de residencias, animais e pessoas;
- Evitar a inalação da fumaça;
- Verificar a posição do vento para evitar contaminações;
- Permanéncia do responsável até o final da operação;
- Nunca queimar embalagens plásticas.

Tríplice Lavagem

Procedimentos para a realização da Tríplice Lavagem

As embalagens rígidas (metálicas, plásticas e de vidro) que acondicionaram formulações líquidas de produtos fitossanitários miscíveis ou dispersíveis em água, podem e devem ser submetidas á tríplice lavagem, isto é, enxaguadas internamente trés vezes, logo após o esvaziamento da embalagem, e as águas da lavagem vertidas no tanque do pulverizador. A tríplice lavagem de embalagens de produtos fitossanitários deve ser realizada durante a operação de preparo de calda, na ocasião em que o conteúdo da embalagem é totalmente despejado no tanque do pulverizador.

É importante salientar, embora pareça óbvio, a importancia de se realizar a tríplice lavagem imediatamente após o

esgotamento do produto contido na embalagem parafacilitara remoção, aproveitar ao máximo o conteúdo do líquido e evitar que o produto resseque e fique aderido nas paredes da embalagem, dificultando o processo de remoção dos resíduos internos.

Como realizar a tríplice lavagem das embalagens?

- Inverta a embalagem sobre o tanque do pulverizador ou da vasilha de preparo da calda e deixe escorrer por, pelo menos, 30 segundos, até o pingamento ficar bastante espaçado.
- Para permitir uma boa lavagem, adicione água na embalagem até atingir 1/4 de sua capacidade, ou seja, em uma embalagem de 20 litros adicione 05 litros de água. Feche bem a embalagem e agite por, pelo menos, 30 segundos em todos os sentidos. Despeje o conteúdo da água de lavagem no tanque do pulverizador Esta operação deverá ser repetida mais duas vezes.
- Perfure o fundo das embalagens plásticas e metálicas para evitar sua reutilização.
- Use os equipamentos de proteção individual adequados.

Importância da Tríplice Lavagem

Após serem esvaziadas, as embalagens de produtos fitossanitários normalmente retém quantidades variáveis de produto no seu interior, de acordo com a área de superficie interna, formato e da formulação. Dados de trabalhos científicos realizados em laboratorio indicam que a quantidade média de resíduo de uma embalagem esvaziada e NÃO tríplice lavada é de aproximadamente 0,3 - 0,4% do conteúdo original. Embalagens com produtos formulados em suspensão concentrada (SC) ou emulsões concentradas (tipo emulsão de óleos minerais) normalmente retém quantidades maiores.

Como decorrência da prática da tríplice lavagem (processo manual) ou lavagem sob pressão (processo mecânico), a remanescência de resíduos de defensivos agrícolas na água da tercerira lavagem, situa-se na faixa de fração de ppm (partes por milhão), o que caracteriza uma condição de absoluta segurança para as atividades posteriores como manuseio, transporte e a armazenagem das embalagens vazias assim lavadas.

Em países como Holanda e França toda emgalagem vazia tríplice lavada que apresente um resíduo no líquido remanescente no seu interior inferior a 0,01% - o que corresponde a 100 ppm - é considerada rejeito comum. Para melhor percepção, 100 ppm (partes por milhão) é como se comparássemos 10 cm de uma régua com 1 km de estrada.

Estudos de resíduos realizados pelo Prof. Gilberto Casadei de Baptista (Professor Titular do Depto. de Entomología, ESALQ/UPS) comprovaram que os níveis de resíduos encontrados no Brasil na quarta água de lavagem de embalagens de produtos fitossanitários estão dentro dos parámetros internacionalmente aceitos, sempre abaixo dos 100 ppm, como é exigido pela legislação de países como Holanda e França.

Porcentagem de remoção de ingredientes ativos de formulações de produtos fitossanitários de embalagens vazias

	Número de amostras analisadas em laboratórios			
Porcentagem de Remoção	Locais	Do ext	erior	Totais
99,%	Oficial Formulogics	Associadas		Totals
,9999	1	7	17	25
,9998	3	10	9	22

,9997	-	5	4	9
,9996	1	5	2	8
,9995	-	-	1	1
,9994	-	2	2	4
,9993	-	1	1	2
,9992	-	1	1	2
,9990	1	2	-	3
,9970 - ,9989	4	5	5	14
Totais	10	38	42	90

Efeito da Tríplice Lavagem na Remoção do ingrediente ativo de embalagens de produtos fitossanitários AEASP/COPLANA/ANDEF/Depto. de Entomología, ESALQ/USP

Piracicaba, Abril/1994

Produto Comercial	Ingrediente Ativo (i.a)	Tipo	Volume (Litros)	% Remoção (i.a.)
Nuvacron 400	monocrotofós	PEAD	1	99,99998
Endosulfan 350 CE Defensa	ensosulfan	Iata	20	99,99520
Supracid 400 CE	metidation	PEAD	1	99,99985
Trifluralina Nortox	trifluralina	Iata	5	99,99533
Dimetoato CE	dimetoato	vidro	1	99,98563
Azordin 400	monocrotofós	PEAD	1	99,99825
Perfekthion	dimetoato	vidro	1	99,99999
Ortho Hamodop 600	metamidofós	vidro	1	99,99999
Tritac	trifluralina	plástico	5	99,99956

Quando as embalagens de defensivos agrícolas são adequadamente tríplice lavadas, os riscos de contaminação humana, dos animais domésticos e de criação e do meio ambiente diminuem e aparecem os benefícios como esta prática que são três:

Economia: Assegura total aproveitamento do conteúdo da embalagem, pois a calda resultante da lavagem é despejada no tanque e pulverizada na lavoura.

Segurança: Reduz significativamente os riscos para a saúde das pessoas e nimais, eliminando o contato como embalagens conteminadas.

Ambiente: Praticamente elimina os riscos de contaminação do solo, água e seres vivos, além de permitir o

encaminhamento das embalagens para pontos de recebimento e viabilizar a reciclagem do material.



Tríplice Lavagem das Embalagens (condição teórica para uma embalagem de 20 litros)

Durante o processo de esgotamento de uma embalagem de 20 litros sobram em média 0,3% do volume (60ml). Considerando que os 60 ml correspondem a 60 g.i.a. e são adicionados 05 litros de água em cada lavagem, o percentual do principio ativo remanescente na embalagem vai reduzir na seguinte proporção, como mostra a quadro abaixo:

Operação	% sobra de líquido da embalagem	Concentração da Calda	Quantidade de Produto
Esgotamento de Conteúdo da Embalagem	0,3	100,0% Produto Formulado	60 g.i.a
1a Lavagem	0,3	1,2%	0,72 g.1.a
2a Lavagem	0,3	0,0144%	0,00864 g.i.a
3a Lavagem	0,3	0,0001728%	1,0368 ug.i.a

- Lavagem com 1/4 do Volume da Embalagem como Agua.
- No Exemplo: Embalagem de 20 Litros.

Tipos de Embalagens e Formulações que Podem ser Submetidas à Tríplice Lavagem sob Pressão

Formulações líquidas

Acondicionadas em:

(Miscíveis ou dispersíveis em água)

• Concentrados emulsionáveis

- Embalagens Plásticas Rígidas

Soluções Concentradas

- Embalagens Metálicas

• Suspensões Concentradas

- Embalagens de Vidro

• Suspensões de Microencapsulados

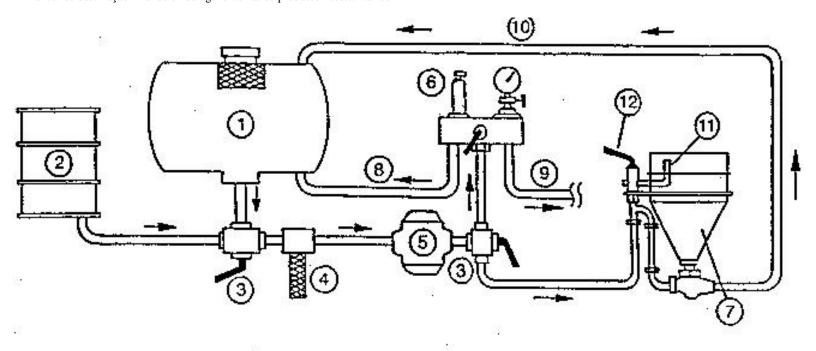
As embalagens em condições de serem tríplice lavadas representam, hoje, aproximadamente, cerca de 52% do número e 54% do peso e do volume dos produtos nela contidos, que acrescidos aos percentuais de embalagens combustíveis NÃO contaminadas, passíveis de serem queimadas na propriedade rural (por serem embalagens, externas- que não mantiveram contato direto com o produto - como: -fibrolatas, cartuchos de cartolina e caixas coletivas de papelão) representando cerca de 39% em peso das embalagens comercializadas, somam 93% em peso das embalagens que podem ter uma destinação segura definida.

Lavagem sob Pressão

Procedimentos para a realização da Lavagem sob Pressão

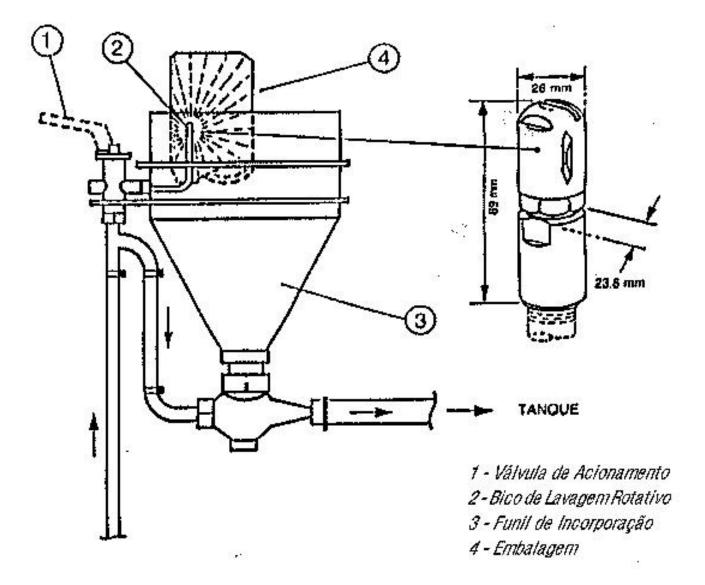
A lavagem sob pressão é um sistema de lavagem de embalagens vazias de produtos fitossanitários integrado ao pulverizador.

O equipamento, desenvolvido pela JACTO MÁQUINAS AGRÍCOLAS S/A e a NOVARTIS, utiliza a própria bomba do pulverizador para gerar a pressão para o bico de lavagem. A água limpa utilizada para lavagem das embalagens é captada pela própria bomba do pulverizador de um tanque extra que pode ou não estar integrado ao equipamento.



- 1- Tanque do Pulverizador
- 2- Reservatório de Água Limpa
- 3- Vávula de 3 Vías
- 4- Filtro de Sucção
- 5 Bomba
- 6 Painel de Controle

- 7 Misturador
- 8 Tubulação de Retorno
- 9 Tub. de Supr.das Bombas de Pulverização
- 10- Tubulação de Incorp. de Prods. e Águas de Lavagem
- 11- Bico de Lavagem
- 12- Válvula de Acionamento de Bico de Lavagem



Como realizar a lavagem sob pressão?

- 1 Imediatamente após transferir o conteúdo da embalagem para o tanque do pulverizador,
- 2 Pressione o bocal da embalagem sobre o bico rotativo para abertura da válvula
- 3 Mantenha a embalagem emborcada, lavando, por pelo menos 30 segundos.
- 4 Retire a pressão da embalagem
- 5 Mantenha a embalagem na posição de lavagem até o completo esgotamento da mesma
- 6 Perfure o fundo das embalagens plásticas e metálicas para evitar sua reutilização
- 7 Use os equipamentos de proteção individual adequados.

Projetos de destinação de embalagens de produtos fitossanitários (reciclagem controlada)

Projeto Guariba - SP

Em agosto de 1993 foi implantado um projeto pioneiro sobre a destinação final de embalagens vazias de defensivos agrícolas.

Trata-se de um projeto que representou o maior esforço conjunto já realizado, no Brasil, com o objetivo de centralizar e dar uma destinação correta a embalagem vazia de defensivo agrícola.

Implantado na região de Guariba, São Paulo, com o apoio da COPLANA - Cooperativa dos Plantadores da Zona de Guariba, o programa inicialmente envolvia um universo de produtores, filiados à Cooperativa, que utilizavam cerca de 60 mil embalagens de herbicidas, 40 mil de inseticidas, 35 mil de fungicidas e 10 mil de outros defensivos agrícolas.

Na sede da COPLANA, em Guariba, foi montado um galpão cedido pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, para o recebimento das embalagens. Equipado com uma prensa enfardadeira, um moinho triturador, balança e uma área de armazenamento, iniciou o recebimento das embalagens tríplice lavadas em abril de 1994. O Projeto Piloto Guariba, prioritariamente conduzido pela AEASP (Associação de Engenheiros Agrónomos do Estado de São Paulo), ANDEF (Associação Nacional de Defesa Vegetal), COPLANA (Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba), SINDAG (Sindicato Nacional das Industrias de Defensivos Agrícolas) e monitorado pela CETESB (Companhia de Tecnología e Saneamento Ambiental), com a participação de uma série de outras entidades e empresas, já possui respostas para várias das mais inquietantes questões.

Em que condições deve estar a embalagem na propriedade (tríplice lavada inutilizada e armazenada em local seguro), como realizar o transporte, centralizar e manipular os recipientes; como prepara uma área com as devidas instalações para recepção do material; quais as exigencias e o custo do enfardamento do plástico, da lata e do papelão; e a trituração do vidro.

Atualmente, dispomos de 04 galpões na COPLANA, com uma área coberta para recepção, tratamento e armazenamento das embalagens de 1.200 metros quadrados; piso cimentado em toda a sua extensão canaletas e caixas de contenção, banheiro e vestiário; 02 prensas enfardadeiras, 01 moinho triturador, 01 carreta para transportar as embalagens, balança e tambores para acondionar os cacos de vidro. São 05 funcionarios e um supervisor trabalhando na Central, devidamente treinados e sempre protegidos com a utilização de Equipamentos de Proteção Individual.

Como funciona o projeto:

A Orientação ao agricultor/usuário

Armazenagem na Propriedade Rural

Após adequadamente lavadas, no campo, imediatamente após o seu esvaziamento e completamente esvaziadas da água de lavagem, as embalagens deverão ser armazenadas em recinto coberto, ao abrigo de chuva, ventilado, semi-aberto, ou no próprio depósito das embalagens cheias.

As embalagens poderão ser armazenadas com ou sem suas respectivas tampas. Neste último caso, as tampas deverão ser armazenadas, separadamente, em sacos plásticos novos e resistentes.

Após haver acumulado uma quantidade de embalagens que justifique o seu transporte de uma forma economicamente

viável, elas deverão ser levadas para um Posto ou Central de Recebimento de Embalagens.

Transporte das Embalagens

O transporte das embalagens vazias tríplice lavadas deverá ser feito pelo usuário para um ponto de recebimento (Central ou Posto).

Quando a entrega for feita por terceiros ou por prepostos do proprietário, elas deverão estar acompanhadas de uma declaração do proprietário das embalagens de que as mesmas encontram-se adequadamente lavadas, de acordo com o que recomenda a NBR 13.968. (Os procedimentos de lavagem das embalagens já estão normalizados pela norma NBR 13.968 de setembro de 1997.)

Quando a entrega for feita pelo proprietário responsável pelas embalagens, essa deciaração poderá ser preenchida assinada nos postos ou centrais de recebimento.

B Unidade de Recebimento



Nesta etapa, as embalagens tríplice lavadas são recebidas, inspecionadas e separadas por tipo de material antes de serem prensadas, enfardadas ou mídas e encaminhadas para as unidades recicladoras. As embalagens contaminadas não são aceitas.



Tipo de material	Destino	Valor de venda (R\$)
Plástico	Dinoplast - Louveira / SP	250,00/ton

Metal	Gerdau - Rio de Janeiro / RJ	30 a 50,00/ton
Vidrio	Cisper - Sã Paulo / SP	70,00/ton
Caixas coletivas de papalão	Usinas de Açucar e Álcool	-

C Unidade de Beneficiamento das Embalagens Plásticas:



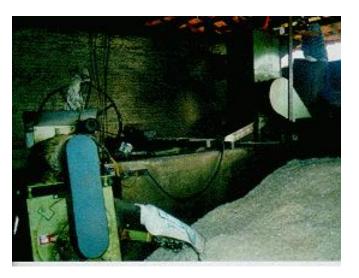
A DINOPLAST INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICOS LTDA foi fundada em 22 de maio de 1984, em Louveira/SP.É uma empresa que trabalha basicamente com polietileno de alta densidade (PEAD), operando um processo de reciclagem mecânica (moagem, lavagem, aglutinação e extrusão) após separação manual das resinas plásticas.





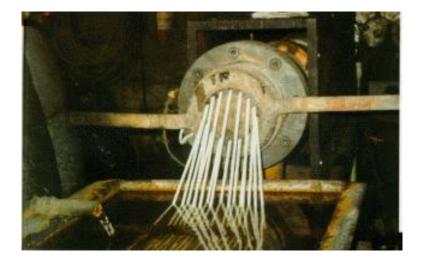
1 - Na Dinoplast todo plástico recebido é classificado e selecionado de acordo como o tipo de matéria prima e a coloração

da resina plástica antes de ser triturado e lavado para a remoção de impurezas (papel, terra, sujeira e resíduos).





2 - Após os processos de moagem e lavagem, as lascas do material triturado são ensacadas e levadas para o aglutinador (centrífuga), para completa desidratação dos fragmentos plásticos.



3 - O material segue então para a extrusora, onde é derretido à uma temperatura de 150° C a 170° C. O plástico derretido transforma-se em ëmpaguetes".



4 - Em seguida os espaguetes são resfriados em tanque de águas limpas e picados no granulador. O plástico em grânulos

recebe a adição de corantes antes de abastecer a extrusora / corrugadora final.



5 - Os grânulos então abastecem a máquina que aquece e molda o plástico (extrusora/corrugadora) formando o produto final,

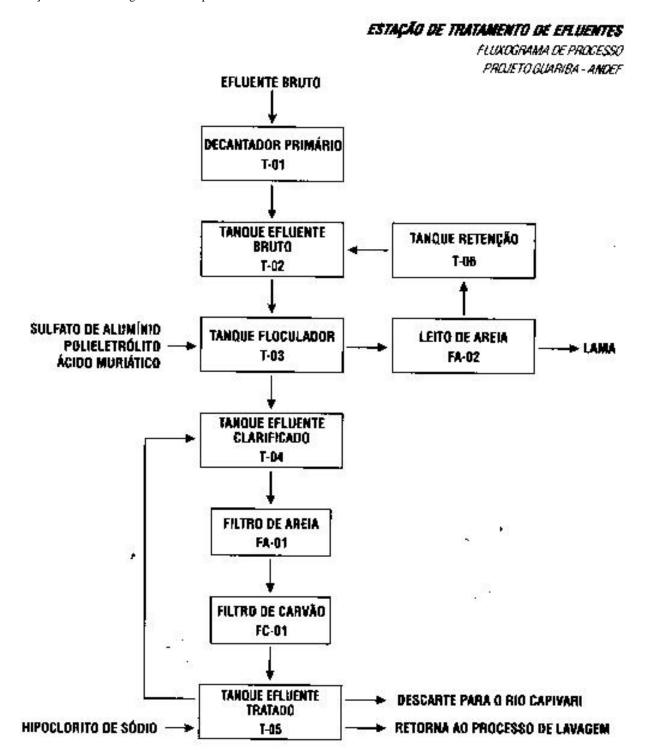
ou melhor, os conduítes corrugados.



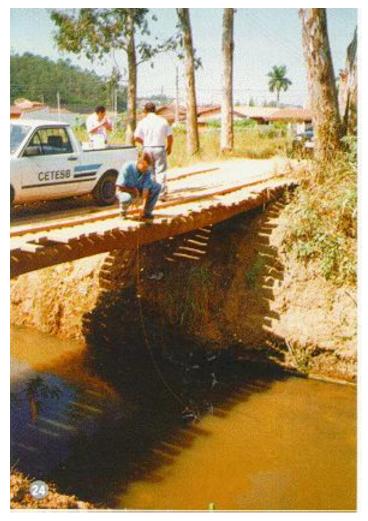
6 - A seguir, os conduítes são enrolado manualmente formando rolos de 50 metros para abastecer o mercado.

A Dinoplast possui ainda, uma estação de tratamento das águas residuárias do processo de reciclagem das embalagens plásticas de defensivos agrícolas.

Esta estação de tratamento foi projetada para atender os art. 5° e 21° da resolução n.° 20 de CONAMA. A Estação de Tratamento das Águas Residuárias obedece a seguinte fluxo:







A DINOPLAST possui capacidade de operação para reciclar 1.200 ton de plástico/ano. De acordo como os dados

apresentados no ítem 4.1, o volume de embalagens plásticas que acondicionaram produtos líquidos no Estado de São Paulo foi de aproximadamente 1.661 toneladas em 1997. Desta forma, o projeto está dimensionado para atender satisfatoriamente o Estado.

Outros Projetos em Andamento

Projeto Piracicaba - SP

Parcerías

Coplacana / Andef / Sema / Prefeitura Municipal de Piracicaba / Esalq / Usp / Aeasp/ Mma/ Fnma

Projeto Mato Grosso -MT

Parcerias

Andef / Cooperativas / Revendas / Prefeituras Municipais / Indea / Fema / Assoc. Dos Eng. Agrõnomos dos Municípios

Pontos de recebimento de embalagens tríplice lavadas

Dourados (1998) São Gabriel D'Oeste (1998) / 08 Unidades Previstas 1999

Projeto Rio Grande Do Sul - RS

Parcerias

Sargs / Andef / Emater / Fepagro / Fepam / Prefeituras Municipais / Sindifumo / Unics

Pontos de Recebimento de embalagens tríplice lavadas

Passo fundo - Rs / Pelotas - Rs (1998) / Santa Cruz Do Sul - Rs (1999)

Projeto Paraná - Pr

Parcerias

Suderhsa / Iap / Andef / Secretaria do meio ambiente de estado / Aenda / Sindag

Pontos de recebimento de embalagens tríplice lavadas

Palotina - Pr / Santa Terezinha do Itaipu - Pr / 11 unidades previstas para 1999

Roteiro para implantação de um Programa de Recebimento de Embalagens de Defensivos Agícolas

- 1. Planejar as atividades a serem executadas.
- 2. Identificar parceiros atuantes
- 3. Definir as responsabilidades e participação de cada parceiro.
- 4. Establece a área de abrangência do projeto
- 5. Avaliar a disponibilidade de matéria-prima nessa área
- 6. Preparar a campanha da tríplice lavagem das embalagens vazias, passíveis desse procedimento.
- 7. Implantar a campanha de tríplice lavagem na área de abrangência do projeto, com:- Palestras, Dias de Campo, Demonstração da Tríplice Lavagem e Distribuição de material informativo.
- 8. Consultar os órgãos ambientais competentes sobre a autorização para a disposição da e,ba;agems tríplice lavadas.
- 9. Construir as centrais e/ou postos de recebimento em locais seguros e estrategicamente situados da área de abrangência do projeto.
- 10. Não iniciar o recebimento das embalagens antes de definir a sua destinação.
- 11. Dotar as centrais de recebimento de equipamentos e instalações adequadas para o preparo das embalagens e trabalho dos operadores.
- 12. Treinar a equipe de operadores e o supervisor dos postos e centrais de recebimento.
- 13. Manter controle de entrada e saída das embalagens para os recicladores.
- 14. Monitorar, aleatória e esporadicamente, a limpeza das emgalagens considerada adequadamente lavada na inspeção visual,

mediante análise laboratorial.

15. Manter os órgãos ambientais competentes informados da movimentação das embalagens, especialmente, no transporte

para os recicladores de sucata plástica.

16. As recicladoras envolvidas devem ser cadastradas nos órgãos ambientais competentes para reciclar embalagens de

defensivos agrícolas.

- 17. Produzir com essas embalagens, apenas artefatos seguros para a saúde huma e meio ambiente.
- 18. Instalar nas recicladoras de sucata plástica, sistema independiente de tratamento das águas residuárias geradas no processamento de embalagens de defensivos agrícolas.
- 19. Monitorar o efluente final tratado procedente do sistema de tratamento das águas residuárias.
- 20. Reciclar as embalagens metálicas e de vidro, tríplice lavadas nas indústrias siderúrgicas e indústrias vidreiras.
- 21. Destinar à invinrtsção, em incineradores industrias as embalagens contaminadas que não puderem ser submetidas aos

procedimentos de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão.

Sugestões para Implatação e Localização Segura de Centrais e Postos de Recebimento

- 1. Disposição dos parceiros locais (prefeitura, cooperativas, E A Rede de comercialização) para gerenciar, isolada ou conuntamente, uma central ou posto de recebimento.
- 2. Localizada em zona rural
 - Longe de residências ou construções de uso coletivo (escolas, igrejas, pontos de reunião, etc.)
 - Distante de coleções de água
 - Longe de abrigos de animais domésticos (estábulos, pocilgas, galinheiros, etc.)
 - Localidade não sujeita à inundações
 - De fácil acesso a qualquer tempo
 - De fácil acesso à rede de energía eléctrica
- 3. Disponibilizar mão de obra para operar a central ou posto de recebimento.
- 4. Disponibilidade para realizar campanhas de conscientização do usuário sobre a prática da tríplice lavagem.

Condições Específicas para Implantação de:

A Central de recebimento

1. Disponibilizar área adequada para a construção de 02 (Dois) Galpões de dimensões 10 x 25 metros ou 10 x 20 metros,

dependendo da quantidade estimada de embalagens geradas na média mensal da região.

- 2. Localizar-se em município de grande importância agrícola, líder da região, com geração média, na sua área de abrangência, inclusive dos postos de recebimento, de 6 a 10 toneladas de embalagens rígidas, adequadamente lavadas (equivalente à, aproximadamente, 6.000 a 10.000 embalagens plásticas de 20 L, ou 12.000 a 20.000 de 10 L ou 20.000 a 33.400 de 5 litros), dependiendo da região ou estado.
- 3. Estrategicamente localizada em município servido por rodovias pavimentadas, transitáveis todo o ano e, preferencialmente em tronco rodoviário de acesso à destomação final (recicladores, indústrias cimenteiras our incineradores).
- 4. Cuja prefeitura se interesse para a obtenção junto aos órgãos ambientais estaduais, das necessárias licenças para a área escolhida, para a construção dos galpões e para a liberação do transporte interestadual do material preparado para a destinação.

B Posto de recebimento

- 1. Disponibilizar área adequada para a construção de um galpão como dimensões de 10 x 25 ou 10 x 30 metros, dependendo
 - da quantidade estimada de embalagens geradas na média mensal da região.
- 2. Localizar-se em município agrícola sob influência do município como central de recebimento, com geração média mensal
- dos municípios da sua região de abragência, de 1 a 2 toneladas de embalagens rígidas, adequadamente lavadas (correspondente a aproximadamente 1.000 a 2.000 embalagens plásticas de 20 L, ou 2.000 a 4.000 de 10 L ou 3.350 a
 - 6.700 de 5 litros), dependendo da região ou estado.
- 3. Localizado em município servido por rodovia transitável todo o ano, preferivelmente pavimentada.
- 4. Cuja prefeitura se interesse para a obtenção, junto aos órgãos ambientais estaduais, das necessárias licenças para a área
- escolhida, para a construção do galpão e da necessária licença da prefeitura municipal da central de recebimento para a
 - aceitação da carga do seu posto.

Sugestões para implantação de centrais e postos de recebimento

Necessidades	Central	Posto
Área Necessária	5.000 metros quadrados	2.500 metros quadrados
Alambrado	300 metros lineares	200 metros lineares
Portão de 02 folhas	2 metros cada folha	2 metros cada folha
Área movimentação de veículo	Impermeabilizada	Impermeabilizada
Canaletas para águas pluviais*	Sim	Sim

Caixas de contenção*	Sim	Sim
Número de galpões	2	1
Dimensão dos galpões	10 x 20 / 10 x 25	10 x 20 / 10 x 30
Pé direito	3,5 - 5,0 metros	3,5 - 4,0 metros
Fundações	Sim	Sim
Estrutura Metálica	Sim	Sim
Cobertura (Alumínio/Amianto)	Sim	Sim
Piso impermeabilizado	Sim	Sim
Mureta lateral dealvenaria	2,0 metros	1,5 metros
Telado acima de mureta	Sim	Sim
Caixa de contenção/vazamento	Sim	Não
Calçada lateral	1 metro de largura	1 metro de largura
Instalação elétrica	Sim	?
Instalação hidráulica	Sim	Sim
Prensa vertical	Sim	Não
Moedor de vidro	Sim	Não
Balança	Sim	?
Banheiro/Vestiário	Sim	Sim
Escritório	Sim	Sim
Operadores	2 - 4	1 - 2
Supervisor	1	1

* Depende da declividade do terreno

Evidentemente os números apresentados nas recomendações específicas não são rígidos e devem ter flexibilidade para atender a demanda política das comunidades.

Bibliografía Consultada

- 1. ABNT Associação brasileira de normas técnicas 0 1° Projeto de Norma 23:0001.08-0001- Embalagem rígida de agrotóxico Procedimentos de Lavagem, Dezembro de 1996.
- 2. AEASP Associação de Engenheiros Agrõnomos do estado de São Paulo Tríplice Lavagem de Embalagens de Agrtóxicos, São Paulo, 1992.

3. Ambiência - Engenharia de Recursos Ambientais Ltda. - Plano Básico para co-processamento em fornos de cimento,

1992.

4. Andef - Associação nacional de defesa vegetal - Levantamento de Embalagens no Brasil - 1997 e sua distribuição pelos

principais estados

- 5. Araújo, Roberto Melo de Destino Final de Embalagens de Agrotóxicos (Produtos Fitossanitários) / SENAR / CYANAMID
- 6. CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente Resolução nº 20, de 13 de junho de 1986.
- 7. Daldin, Cirus Augustus Moro Lavagem de Embalagens Vazias de Agrotóxicos Ponta Grossa AEACG, 1993.
- 8. GIFAP Guidelines for the avoidance, limitation and disposal of pesticide waste on the farm Avenue Albert Lancaster 79A, 1180 Brussels, Beligum, May 1987.
- 9. Kunz, Reni Pedro Embalagens Vazias de Produtos Fitossanitários Manejo e Alternativas para destinação final adequada.
- 10. Miranda, Paula Vaz Projeto Piloto Embalagens ANDEF / AEASP São Paulo.

Siglas Citadas

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEAMS Associação dos Engos. Agrônomos do Mato Grosso do Sul

AEASP Associação dos Engos. Agrônomos do Estado de São Paulo

ANDEF Associação Nacional de Defesa Vegetal

CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

COPLANA Companhia Industrial São Paulo e Rio

DFA-MS Delegacia Federal de Agricultura do MS

MPAER Empresa de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural do MS

FEPAGRO Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária

Manual de destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários

FEPAM Fundação Estadual de Proteção Ambiental

Departamento de Inspeção e Defesa Agropecuária do Mato Grosso do Sul IAGRO

IAP Instituto Ambiental do Pananá

PNFC Programa Nacional de Fronteiras de Cooperativismo

PROCON Programa Estadual de Orientação e Proteção ao Consumidor

SARGS Sociedade de Agrônomia do Rio Grande do Sul

SEMA Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná

Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustetável **SEMADES**

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural **SENAR**

Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental **SUDERHSA**

Date upgrated Jul/01/99