

# DESCARTE DE EMBALAGENS POLIMÉRICAS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS: RISCOS A SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Sidney Gonçalves de Almeida Filho<sup>1</sup>

Daniel Bertoli Gonçalves<sup>2</sup>

## RESUMO

Atualmente grande parte dos defensivos agrícolas são comercializados em embalagens poliméricas, apresentando riscos de contaminação ambiental e à saúde se descartados sem os cuidados necessários. Buscando contornar esses riscos, em 2002 foi regulamentada a Lei Federal 9.974/00, que criou as bases legais para a implementação de um sistema de logística reversa para a devolução e destinação adequada dessas embalagens, com postos de recolhimento em todas as regiões agrícolas do país, atualmente gerenciados pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV). Este estudo buscou identificar os aspectos críticos do processo de Logística Reversa das embalagens vazias de defensivos no município de Piedade-SP, de modo a contribuir com estratégias que promovam a melhoria das condições sanitárias e ambientais dos estabelecimentos e de seu entorno. Foi constatado que apesar de terem sido realizadas campanhas e ações voltadas a promover o manejo adequado dos defensivos e de suas embalagens, bem como sua devolução ao posto de recolhimento instalado no município, grande parte dos agricultores familiares ainda armazena e descarta de forma inadequada suas embalagens, uma prática que traz elevados riscos à saúde e ao meio ambiente.

Palavras chave: defensivos agrícolas, embalagens, reciclagem, logística reversa, agricultura familiar.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde os anos de 1960 alguns setores da sociedade e do governo brasileiro vinham discutindo a respeito da necessidade de uma legislação adequada para a destinação das embalagens de defensivos agrícolas pós-consumo, e em 2002, com a regulamentação da Lei Federal 9.974/00, em complemento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010, Decreto nº 7.404) o assunto passou a ser legalmente amparado.

Segundo esta legislação, cabe aos usuários de defensivos a responsabilidade de devolver as embalagens vazias aos comerciantes, que por sua vez são responsáveis por devolver as mesmas aos fabricantes, em um fluxo hoje conhecido como “logística reversa”. Para a gestão desse fluxo, em 2002 foi necessário criar uma entidade sem fins lucrativos nascendo assim a Inpev (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) com atuação em todo o território Brasileiro,

---

<sup>1</sup> Bacharel em Administração de Empresas, Mestrando em Processos Tecnológicos e Ambientais pela Universidade de Sorocaba. E-mail: sidneyecibele@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor e Pesquisador do Programa de Pós-graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba. E-mail: daniel.goncalves@prof.uniso.br

realizando a correta destinação das embalagens que reúne 99% de seu quadro de associados fabricantes de defensivos e sete entidades de classe do setor (INPEV, 2017).

Grande parte dos defensivos agrícolas são embalados em recipientes plásticos de diferentes dimensões, apresentando riscos de contaminação de solos se descartados sem os cuidados necessários, sendo a obrigação do agricultor realizar sua devolução como forma de garantir a destinação correta para essas embalagens (LEITE, 2009).

O descarte indevido das embalagens de agrotóxicos acarreta graves problemas de poluição ambiental, tais como contaminação de solos, mananciais superficiais de água e lençol freático, afetando à saúde humana, seja dos próprios trabalhadores rurais, ou de contaminação indireta do ambiente, além de afetar de forma negativa a economia rural. (CHIQUETTI et al, 2004)

Souza e Lopes (2008), afirmam ser necessário um “enorme trabalho de orientação, conscientização dos agricultores e usuários em geral”, quanto as suas responsabilidades de devolução. Segundo Gomes e Picolotto (2014), estabelecimentos agropecuários que não orientam e nem cobram dos clientes o retorno das embalagens no momento da venda tem um percentual muito baixo de retorno das mesmas.

O manuseio, armazenamento e transporte das embalagens vazias, tanto na propriedade quanto na central de embalagens, cria muitas situações de risco, como contaminação de solo, intoxicação e exposição prolongada aos ingredientes ativos da formulação. (CANTO; MIRANDA; LICCO, 2008)

O problema para realizar a logística reversa dessas embalagens está relacionado à eficácia e aderência dos agricultores no referido programa visto às dificuldades enfrentadas no armazenamento das embalagens vazias, na operação de tripla lavagem em alguns casos até o envio de cargas fechadas.

O presente estudo buscou identificar os aspectos críticos da Logística Reversa das embalagens vazias de defensivos no município de Piedade-SP, de modo a contribuir com estratégias que promovam a melhoria das condições sanitárias e ambientais dos estabelecimentos e de seu entorno, enquanto propostas para a melhor adequação do Sistema Campo Limpo à realidade dos pequenos produtores familiares.

## **2. EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS**

As embalagens mais utilizadas para armazenagem de defensivos agrícolas, são em sua maioria de material plástico das mais variadas formas, como sacos plásticos,

plásticos rígidos com formatos definidos sendo os flexíveis utilizados para armazenagem de Pós molháveis e os rígidos para Líquidos.

Para o segmento do agronegócio são utilizados inúmeros tipos de embalagens sendo classificadas em Laváveis, Não Laváveis, Flexíveis, Rígidas.

Embalagens laváveis: são embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro) que armazenam formulações líquidas de agrotóxicos para diluição em água (ABNT, 1997).

Embalagens não laváveis: São embalagens flexíveis e embalagens rígidas que não utilizam água como veículo de pulverização. Incluem-se nesta definição as embalagens secundárias não contaminadas rígidas ou flexíveis.

Embalagens flexíveis: Sacos ou saquinhos plásticos, de papel, metalizadas, mistas ou de outro material flexível;

Embalagens rígidas que não utilizam água como veículo de pulverização: utilizadas em produtos para tratamento de sementes, Ultra Baixo Volume - UBV e formulações oleosas;

Embalagens secundárias: rígidas ou flexíveis que acondicionam embalagens primárias, não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos, sendo consideradas embalagens não contaminadas e não perigosas, tais como caixas coletivas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e as embalagens termomoldáveis.

De acordo com a INPEV o PEAD representa 64% do volume total reciclado no Brasil, sendo o COEX 12%, METAL 12%, Papelão 9% e PET 1%.

## **2.1. Resíduos compostos de polímeros e os riscos associados**

Desde os tempos primitivos, muitas substâncias retiradas de resinas naturais já eram conhecidas em certas regiões do planeta em especial América, Oceania e Ásia, sendo que até o século XIX a utilização desses materiais, era muito insignificante, somente após o desenvolvimento da química é que foi possível aperfeiçoar e melhorar as propriedades dos mesmos (PRIOTTO, 2007).

Historicamente Charles Goodyear descobre a vulcanização da borracha em 1839, utilizando o enxofre como principal componente conferindo propriedades elásticas à borracha e em 1846 Chistina Schoenbein realiza uma preparação com nitrato de celulose tratando o algodão com ácido nítrico (CANEVAROLO, 2002)

Alguns objetos em 1851 são apresentados em uma mostra de Londres feitos de Ebonite que é um composto criado por Charles Goodyear, onde deixa a borracha a um longo processo de vulcanização e altas adições percentuais de enxofre. Já o

americano Leo Hendrik Baekeland em 1909 apresenta a primeira substância plástica sintética, a Baquelita, sendo esse momento o início da indústria dos plásticos realizando pesquisas sérias sobre polimerização desenvolvendo métodos controlados de reações e conseguindo resinas plásticas com vantagens comerciais vantajosas revolucionando a vida cotidiana e dando início a maior preocupação do século XX: como se livrar do lixo plástico sem realizar a incineração que gera gases tóxicos.

Nos últimos 40 anos houve uma acentuada evolução de inovação criando novos materiais e aumento a escala de produção, pois a aplicação tem as mais variadas funções que vão desde o consumo na fabricação de eletrodomésticos além de construção civil em inúmeras formas como tubulações, portas, janelas, divisórias, persianas, telhas, entre tantos pois dão mais estabilidade, segurança e durabilidade.

A palavra “plástico” tem origem do grego *plastikos*, ou seja, maleável. Esses polímeros, são as moléculas básicas dos plásticos, em grande parte pode estar presente no estado natural de certas substâncias animais ou vegetais como exemplo a borracha, o couro e a madeira. Existem elementos como a celulose que mesmo tendo propriedades plásticas não se enquadram como plásticos, pois o processo químico para formação de plásticos que recebe o nome de polimerização é realizado através da construção de grandes cadeias de carbono com muitas ramificações em moléculas de certas substâncias orgânicas. A principal molécula de um polímero é o monômero que se por muitas vezes se repete num processo de condensação ou adição sobre compostos e a condensação é obtida com a síntese de conjuntos de unidades moleculares, como a água (CANEVAROLO, 2002). O principal fator para realizar um processo de polimerização é manter a temperatura elevada que é assegurada pelo caráter exotérmico das reações, desprendendo calor gerado internamente pela própria reação alimentado transformações em cadeia que acabam diminuindo de forma espontânea e gradativa até finalizar por completo, sendo que em alguns casos é necessário usar estabilizadores para que não ocorram reações descontroladas e explosivas e uma vez finalizado o processo, os polímeros ficam unidos por forças de dispersão, fracas atrações elétricas entre as moléculas e das ramificações e emaranhados moleculares

As embalagens plásticas de polímeros utilizadas pelos fabricantes de defensivos agrícolas apresentam características peculiares, como retenção de substâncias residuais, elevado poder de contaminação ambiental e dificuldades para sua reciclagem, necessitando de recicladoras licenciadas por órgão fiscalizador. Nestas, porém, o uso de temperaturas próximas de 200°C no processo de derretimento e peletização não consegue degradar as moléculas de princípio ativo residuais nas

embalagens, permitindo que as mesmas continuem presentes no material, resultando no uso restrito para alimentos (PELISSARI et al., 1999).

A lavagem tríplice das embalagens já é normalizada na maior parte dos países desenvolvidos e está amplamente divulgada no meio rural brasileiro como requisito essencial para o encaminhamento das embalagens vazias às centrais de recolhimento. A lavagem das embalagens vazias, por reduzir consideravelmente o resíduo de agrotóxico nelas contidos, é uma prática, absolutamente, indispensável para a sua destinação final, correta e segura (ABNT, 1997).

Evaristo et al (1993), mediram em laboratório o efeito da tríplice lavagem na contaminação residual dos pesticidas aldrin e deltametrina, obtendo, em porcentagens de remoção dos ingredientes ativos: para aldrin (embalagem COEX), 99,99825 %; aldrin (embalagem PEAD), 99,99981 %; aldrin (embalagem PET), 99,99982 %; e, para o deltametrina, 99,99698 %.

Todavia, Chiquetti et al (2004) demonstraram que no campo, os procedimentos de lavagem feitas por agricultores que encaminharam suas embalagens para a Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Piracicaba-SP, não foram tão eficientes quanto os resultados alcançados em laboratório por outros autores, constatando que 81,81% das embalagens de tebutiuron e 42,85% das embalagens com ametrina analisadas estavam em não conformidade com a norma vigente, ou seja, com um resíduo remanescente acima de 0,01%.

## **2.2. O Programa Campo Limpo**

Com a promulgação da Lei Federal 9.974/00 em junho de 2000 e regulamentada em 2002, onde atribuiu ao consumidor de defensivos agrícolas que devolvesse as embalagens vazias para os comerciantes e esses devolvessem aos fabricantes, faltava realizar uma integração entre os elos dessa corrente para união das atividades, nascendo assim o INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias), com o intuito de gerenciar o processo de Logística Reversa otimizando os custos e fazendo a cadeia seguir de forma linear e constante.

O INPEV é uma entidade sem fins lucrativos, criada em dezembro de 2001 pelas indústrias fabricantes/registantes/importadoras de defensivos agrícolas para representa-las em sua responsabilidade de conferir a correta destinação final às embalagens vazias de agrotóxicos utilizadas na agricultura brasileira. Ele reúne 99 empresas fabricantes/ registantes/ importadoras de defensivos agrícolas, e nove entidades: Abag – Associação Brasileira de Agribusiness, Aenda – Associação Brasileira de Defensivos Genéricos, Andav – Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários, Andef - Associação Nacional de Defesa Vegetal,

Aprosoja - Associação Brasileira dos Produtos de Soja, Apps - Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudanças, CNA – Confederação Nacional da Agricultura, OCB – Organização das Cooperativas Brasileiras e Sindiveg – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (INPEV, 2017).

O Sistema Campo Limpo é a denominação do programa gerenciado desde 2002 pelo INPEV para realizar a logística reversa de embalagens vazias pós-consumo de defensivos agrícolas no Brasil, que conta atualmente com 410 unidades de recebimento em funcionamento no país (INPEV, 2017). As revendas e cooperativas que comercializam os defensivos são orientadas a indicar na nota fiscal o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas pelos agricultores, e as unidades de recebimento do sistema encaminham as mesmas para a destinação final, a reciclagem ou a incineração, para onde são transportadas por veículos também cadastrados pelo INPEV.

**Figura 1 – Fluxograma do Sistema Campo Limpo - INPEV**



Fonte: adaptado de INPEV (2017)

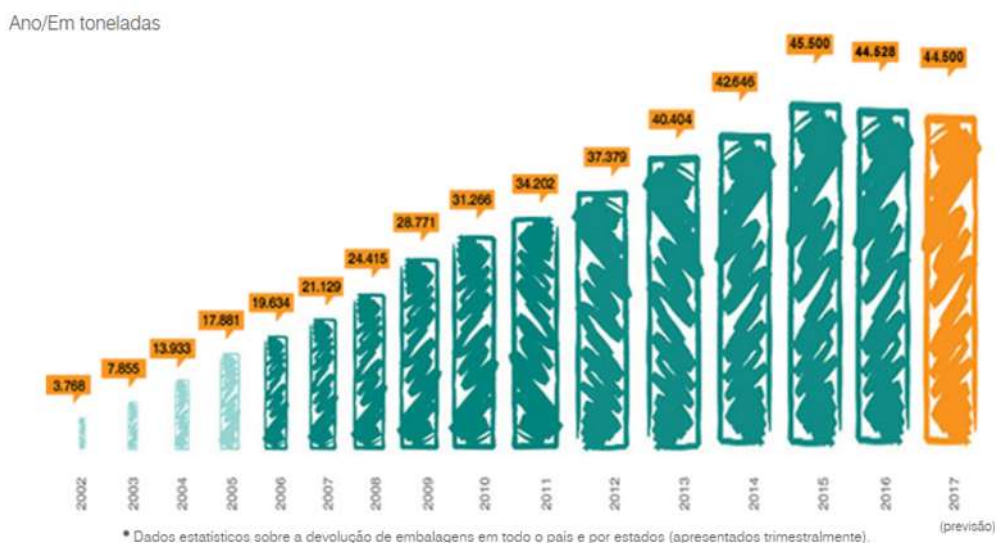
Desde 2006, o Brasil é referência Mundial no quesito destinação das embalagens vazias e de acordo com o relatório de sustentabilidade da INPEV de 2015, onde sistema criado pela INPEV intitulado Campo Limpo, é responsável pelo recebimento e destinação final de 94% das embalagens primárias de defensivos agrícolas e 80% de todo o volume de embalagens comercializadas no país, acompanhado da França com 77%, Canadá com 73% e Polônia com 70% como apresentado no gráfico 1 e isso coloca o país também na liderança do uso de leis que integram a responsabilidade sobre a coleta destinação desse tipo de resíduo derivado do uso de produtos fitossanitários, onde para manter a operação são mais de 100 empresas fabricantes de defensivos e 10 entidades representativas do setor e os

fabricantes são sócios contribuintes e tem direito a voto bem como participam de cargos eletivos e nas Assembleias Gerais, já as entidades são sócios colaboradores que não pagam contribuição ao instituto mas participam das Assembleias Gerais sem direito a voto.

Para que se tenha uma ideia da dimensão do problema do descarte errado de embalagens vazias no campo, uma pesquisa realizada pela Associação Nacional de Defesa Vegetal (Andef) em 1999 indicava que 50% das embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil naquela época eram doadas ou vendidas sem qualquer controle; 25% tinham como destino a queima a céu aberto, 10% eram armazenadas ao relento e 15% eram simplesmente abandonadas no campo (INPEV, 2017).

Os investimentos aplicados na instituição desde 2002 até o momento, já representam recursos na ordem de R\$ 800 milhões, sendo utilizados para infraestrutura, unidades de recebimento, logística, destinação final, comunicação e educação, assessoria jurídica, desenvolvimento tecnológico e projetos de sustentabilidade, estando presente em 25 estados com 410 unidades entre centrais e postos (INPEV, 2017).

**Gráfico 1 – Evolução da quantidade de Embalagens com destinação correta**



Fonte: INPEV (2017)

### 3. METODOLOGIA

Para realização desse estudo, fora escolhida a cidade de Piedade no estado de São Paulo frente sua importância para o abastecimento da metrópole paulista, e foi utilizada a metodologia de enfoque qualitativo exploratório, combinada entre um estudo de corte com coleta de dados em questionário próprio, e discussão aplicada à revisão do referencial teórico encontrado na literatura.

Foram realizadas entrevistas estruturadas de questões fechadas e abertas com os agricultores cooperados da principal cooperativa de agricultores familiares da cidade de Piedade - SP, a COFARP, e outros agricultores familiares não associados indicados, onde a amostragem dos usuários foi feita de forma aleatória tendo todos os indivíduos a mesma probabilidade de seleção com cálculo de desvio padrão em 90% e amostra sendo:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

$$N = 3.000$$

$$Z = 90\%$$

$$e = 5\%$$

$$p = 5\%$$

Como no município existem cerca de 3.000 agricultores (N), o cálculo para uma amostragem significativa (n) Resultando em em uma amostra de 51 agricultores familiares do município a serem entrevistados através de um questionário (Anexo A), sendo selecionados todos os 37 associados da COFARP, e outros 14 selecionados aleatoriamente, sem vínculo com a cooperativa.

Durante os anos de 2015 e 2016 o pesquisador também frequentou as reuniões ordinárias mensais da Cooperativa Cofarp para se familiarizar e apresentar a evolução aos cooperados.

Essas participações das reuniões auxiliaram como uma pesquisa de campo, pois visou a dirimir dúvidas e obter informações a respeito dos problemas relacionados ao tema da Logística Reversa das Embalagens vazias de defensivos agrícolas relacionando os fenômenos e suas respectivas explicações.

#### **4. RESULTADOS**

A pesquisa junto aos agricultores familiares do município de Piedade-SP revelou sérios problemas relacionados ao processo de logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas, apesar da presença do posto de recebimento dessas embalagens no município. Tais problemas

A primeira questão identificada foi com relação ao serviço de tríplex lavagem das embalagens, que segundo a legislação é de responsabilidade do usuário, não podendo ser efetuado nas centrais do INPEV. Apenas 10% dos agricultores entrevistados realizam de fato a tríplex lavagem antes da devolução ou armazenagem, enquanto 90% entendia que a embalagem deixada com resíduos

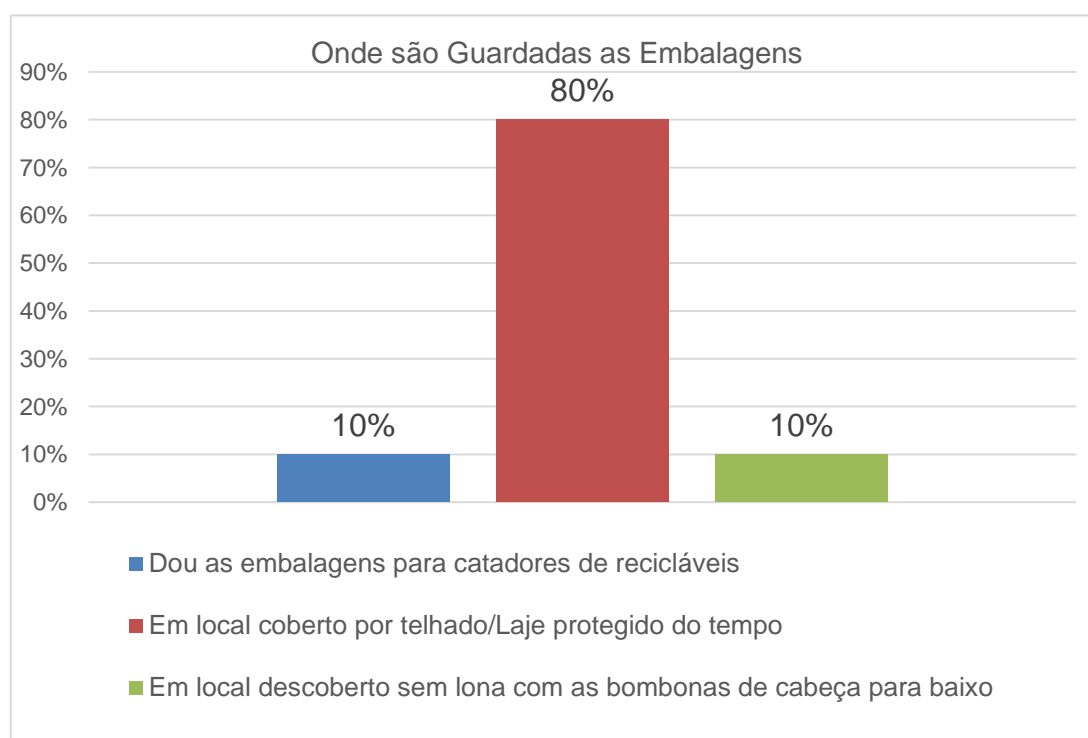


sofreria o processo de lavagem nas centrais de recebimento, evidenciando uma falha no processo de informação sobre os procedimentos do programa “Campo Limpo”.

A segunda questão identificada foi relativa à armazenagem das embalagens nas propriedades rurais, até que as mesmas. Em geral 80% dos agricultores entrevistados disseram realizar a guarda das embalagens vazias em local coberto por laje/telhado protegido do tempo como é demonstrado no Gráfico 2. Todavia, 10% apontaram que as embalagens ficavam em local descoberto, porém viradas com o bocal para baixo, mesmo tendo o fundo da mesma perfurado no momento da tríplex lavagem, o que infere em não cumprimento da Lei Federal nº 9.974.

Outros 10% dos entrevistados relataram doar as embalagens vazias de defensivos para terceiros (coletores de recicláveis), outro descumprimento da legislação, que ainda poderia ser enquadrado como Crime Ambiental.

**Gráfico 2 – Local de Guarda das Embalagens Vazias**



Fonte: elaborado pelos autores

Ainda com relação à armazenagem dessas embalagens, foram evidenciados diversos problemas como locais inadequados, desconhecimento dos produtores relativos à métodos de organização racional do espaço, mistura de diferentes tipos de produtos, embalagens vazias armazenadas junto com embalagens em uso, e o mais agravante: a mistura de componentes químicos com ações diferenciadas, como

Herbicidas, Inseticidas e Fungicidas podendo promover uma possível contaminação cruzada, que colocaria em risco toda a lavoura (Figura 3).

**Figura 3 – Diferentes materiais armazenados no piso, sem organização.**



Fonte: Elaborado pelo autor

Outro problema sério evidenciado foi a total ausência de impermeabilização do solo do local de armazenagem, que traz sérios riscos de contaminação do solo e das águas, além da possibilidade de formação de passivos ambientais.

Mesmo quando os locais de armazenagem estavam aparentemente organizados com prateleiras e caixas, muitos problemas ainda eram evidentes, como o reaproveitamento das embalagens vazias para guarda de outros produtos/substancias, uma prática comum entre os agricultores familiares.

É importante destacar que a norma brasileira ABNT NBR 9843-3:2013, estabelece os requisitos para o armazenamento de agrotóxico e afins, de modo a garantir a segurança e saúde das pessoas e preservar o meio ambiente e o produto, determinando critérios para a armazenagem de defensivos em pequenos depósitos nas propriedades rurais.

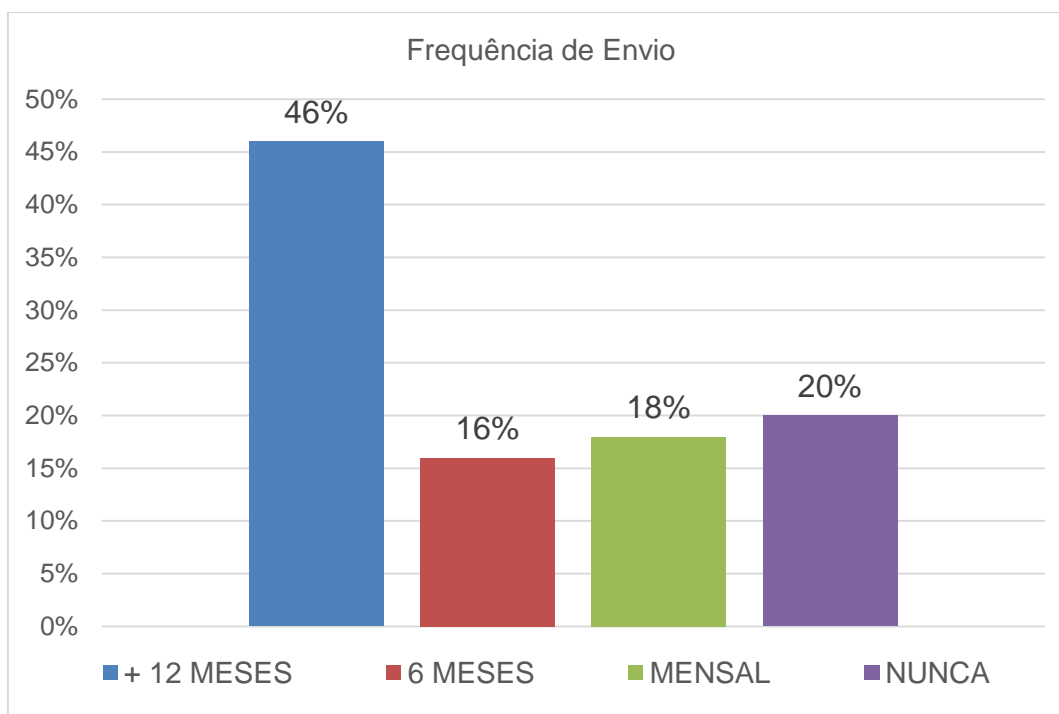
Segundo esta norma, o depósito deve estar em local livre de inundações, separado de locais de estoque e/ou manuseio de alimentos, medicamentos e instalações para animais e mantendo distância de moradias e cursos naturais de água; ser exclusivo para produtos agrotóxicos e afins, ter altura que possibilite a ventilação e iluminação, possuir ventilação comunicando-se exclusivamente com o exterior e dotada de proteção que não permita o acesso de animais, ser construído em alvenaria

e/ou material que não propicie a propagação de chamas, quando construído parede/parede com outras instalações a separação não pode possuir elementos vazados, ter piso que facilite a limpeza e não permita infiltração, ter sistema de contenção de resíduos no próprio depósito, por meio da construção de lombadas, muretas, desnível de piso ou recipiente de contenção e coleta, entre outros.

Um ponto interessante nesta norma se refere ao armazenamento de quantidades inferiores a 100 litros ou 100 kg, admitindo-se o uso de armário exclusivo e trancado, de material que não propicie a propagação de chamas, abrigado fora de residências, alojamentos para pessoas ou animais, escritórios, ambientes que contenham alimentos e rações. Uma solução mais econômica para esses agricultores, que não dispõem de espaços adequados para armazenagem.

Todavia, o acúmulo de embalagens vazias está diretamente relacionado à terceira problemática identificado pela pesquisa, que foi a baixa frequência de envio das embalagens vazias, ilustrada pelo Gráfico 3. Enquanto alarmantes 20% não enviam suas embalagens para a Central de Recolhimento, uma proporção considerável de 46% dos agricultores familiares enviam as embalagens mais de um ano após o uso, em descumprimento a legislação, que determina que a devolução deva ocorrer em até 12 meses.

**Gráfico 3 - Frequência de Envio de Embalagens Vazias para a Central de Recolhimento**



Fonte: elaborado pelo autor

Na análise qualitativa verificou-se que muitos agricultores aguardam ações da Prefeitura ou até mesmo do INPEV, como campanhas do “Dia do Campo Limpo” para a devolução das embalagens vazias, superlotando seus galpões, ou utilizando de descartes irregulares. Uma questão diretamente relacionada às dificuldades financeiras e estruturais enfrentadas pelos agricultores, que alegam a falta de meio de transporte adequado e os custos envolvidos, como principais barreiras para aumentar a frequência de devolução das embalagens vazias.

## **5. CONCLUSÃO**

Este estudo buscou identificar os aspectos críticos da Logística Reversa das embalagens vazias de defensivos no município de Piedade-SP, de modo a contribuir com estratégias que promovam a melhoria das condições sanitárias e ambientais dos estabelecimentos e de seu entorno.

Foi constatado que apesar de terem sido realizadas campanhas e ações voltadas a promover o manejo adequado dos defensivos e de suas embalagens, bem como sua devolução ao posto de recolhimento instalado no município, grande parte dos agricultores familiares ainda armazena de forma inadequada suas embalagens, uma prática que traz elevados riscos à sua saúde e ao meio ambiente. Da mesma forma, a parcela de agricultores que promove o reuso das embalagens e mesmo a entrega a terceiros, pode estar provocando danos diretos à saúde dos envolvidos, assim como a contaminação ambiental, situações inaceitáveis em um contexto onde se preza pela sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Nesse sentido, propõe-se que as campanhas de conscientização dos agricultores sejam mais frequentes, e que envolvam não apenas representantes do INPEV, mas sim todos os possíveis agentes e formadores de opinião que estejam em contato com os agricultores, como revendedores, representantes comerciais, técnicos e agrônomos, e até mesmo professores das escolas rurais, onde boa parte dos filhos, netos, sobrinhos destes agricultores estudam.

Por outro lado, a falta de infraestrutura básica para o armazenamento das embalagens, que foi constatada nas propriedades rurais, pode ser solucionada, tanto através de apoio técnico para a melhoria das instalações existentes, como na instalação de contêineres ou armários apropriados, que podem ser viabilizados em parceria com o INPEV, com os fabricantes e revendedores locais, o que reduziria os riscos de contaminação.

Da mesma forma, a questão da falta de veículos adequados para o transporte das embalagens pode ser solucionada em parceria com o INPEV e os revendedores,

ou até mesmo com o poder público local, através da implantação de um sistema de coleta “porta a porta” por agendamento ou por itinerário pré-determinado.

De uma maneira geral, esta pesquisa ressalta que a existência de um programa como o “Campo Limpo” só pode alcançar o sucesso esperado se as estratégias de ações alcançarem de fato todos os envolvidos com a comercialização e uso de defensivos agrícolas, o que envolve um trabalho muito mais aprofundado do que o que está sendo praticado atualmente.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13968:** embalagem rígida vazia de agrotóxico: procedimento de lavagem. Rio de Janeiro, 1997.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9843-3:** Agrotóxicos e afins. Rio de Janeiro, 2013.

CANEVAROLO JR. S. V. **Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros.** São Paulo: Artiber, 2002.

CANTO, C.; MIRANDA, Z. M. I.; LICCO, E. A. Contribuições para a gestão das embalagens vazias de agrotóxicos. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, Três Pontas, 3, 2, ago. 2008.

CHIQUETTI, S.C.; TEIXEIRA, E.N.; GENCA, A.C.; TEDESCO, M.; MARTINI, M. **Avaliação da eficiência da tríplex lavagem em embalagens de agrotóxicos coletadas em entrepostos de recolhimento** - resultados preliminares. Anais do Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável. Florianópolis – S.C., 2004.

EVARISTO A.; BAPTISTA, G.C. de; MACIEL, E. Efeito da tríplex lavagem na contaminação residual de embalagens de pesticidas II – aldrin e deltametrina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993.

GOMES, A. P.; PICOLOTTO, R. **Mapeamento do sistema de Logística Reversa das Embalagens de Agrotóxico Utilizadas no Município de Camboriu – SC.** In: Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, 9., Porto Alegre-RS. 2014.

INPEV: **Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias.** Disponível eml <<http://www.inpev.org.br>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

LEITE, Paulo R. **Logística Reversa.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

PELLISSARI, Adelino et al. Tríplex lavagem e destinação das embalagens de defensivos agrícolas – Programa Terra Limpa. Instituições de Ensino Superior do Estado do Paraná – Área de agronomia. Londrina, 1999.

PRIOTTO, M. A. **Alternativa de destino para embalagens usadas de glifosato** - xiv, 103 f. Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC,. Curitiba, PR, 2007.

SOUZA, A. G.; LOPES, A.C.V. **Contribuição da logística reversa de embalagens agrotóxicas para a preservação do meio ambiente um estudo de caso da Aregran**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 18., 2008, Rio de Janeiro, RJ.