

Artigos

O cenário da logística reversa das embalagens de defensivos e fertilizantes agrícolas em Mato Grosso no período de 2003 a 2023

The reverse logistics scenario for agricultural pesticide and fertilizer packaging in Mato Grosso from 2003 to 2023

Anderson Nunes de Carvalho Vieira^I , Claudia Regina Sodré de Almeida^{II} ,
Elis Caroline Celestina dos Santos^{II} , Moisés Phillip Botelho^{II} ,
Nidia Martineia Guerra Gomes^{II} 

^IUniversidade Estadual do Oeste do Paraná , Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil

^{II}Centro Universitário SENAI Mato Grosso , Cuiabá, MT, Brasil

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo descrever o cenário da logística reversa das embalagens vazias de defensivos e fertilizantes agrícolas no agronegócio no Brasil e em Mato Grosso. Para tanto, foi realizado um estudo dos Canais de Distribuição Reversos de Pós-Consumo (CDR-PC) desses resíduos, identificando a quantidade recolhida, reciclada e incinerada a nível nacional e recolhida a nível estadual. A abordagem metodológica foi mista, empregando estatística simples e levantamento de dados secundários junto aos relatórios de sustentabilidade anual emitidos pelo inpEV no período de 2003 a 2023. Chegou-se à conclusão de que, em 2023, o Brasil recolheu 53.573 toneladas de embalagens vazias de defensivos e fertilizantes agrícolas, das quais 92,13% (49.355 toneladas) foram recicladas e reinseridas na cadeia logística de pós-consumo, e 7,87% (4.218 toneladas) foram incineradas. Em Mato Grosso, foram recolhidas 15.490 toneladas, correspondendo a aproximadamente 29% do total nacional. A reciclagem ocorre após a tríplice lavagem, armazenamento e transporte das embalagens para centrais de recebimento, onde são triadas e encaminhadas para empresas recicladoras; já as embalagens não aptas à reciclagem são enviadas para incineração em unidades especializadas. Tal cenário, conforme evidenciado na pesquisa, é fomentado pela ascensão do agronegócio no país e em Mato Grosso, aliado ao sucesso das políticas de logística sustentável implementadas pelo Sistema Campo Limpo.

Palavras-chave: Agronegócio; Agricultura; Agroquímicos; Logística reversa



ABSTRACT

This study aims to describe the reverse logistics scenario for empty pesticide and fertilizer packaging in agribusiness in Brazil and Mato Grosso. To this end, a study of the Post-Consumer Reverse Distribution Channels (CDR-PC) of this waste was conducted, identifying the amount collected, recycled, and incinerated at the national level and at the state level. The methodological approach was mixed, employing simple statistics and secondary data collection from the annual sustainability reports issued by inpEV (National Institute for the Processing of Empty Packages) for the period 2003 to 2023. The conclusion was that, in 2023, Brazil collected 53,573 tons of empty pesticide and fertilizer packaging, of which 92.13% (49,355 tons) were recycled and reinserted into the post-consumer logistics chain, and 7.87% (4,218 tons) were incinerated. In Mato Grosso, 15,490 tons were collected, corresponding to approximately 29% of the national total. Recycling occurs after the packaging is washed, stored, and transported to receiving centers, where it is sorted and sent to recycling companies. Packaging that is not suitable for recycling is sent for incineration at specialized facilities. This scenario, as evidenced in the research, is fueled by the rise of agribusiness in Brazil and in Mato Grosso, combined with the success of sustainable logistics policies implemented by the Sistema Campo Limpo (Brazilian Program for the Collection and Recycling of Pesticide Packaging).

Keywords: Agribusiness; Agriculture; Agrochemicals; Reverse logistic

1 INTRODUÇÃO

Desde o período colonial, a produção agrícola ocupa papel central na economia brasileira. A exploração do pau-brasil, os ciclos econômicos da cana-de-açúcar, do café e da borracha evidenciam que o país já despontava como potencial produtor rural em escala global (Araújo, 2022). Com a consolidação do agronegócio a partir da década de 1970, o Brasil passou a ocupar posição de destaque na produção agropecuária mundial, processo impulsionado pela modernização tecnológica e pela expansão da fronteira agrícola (Zuin; Queiroz, 2019). Nesse contexto, o agronegócio em Mato Grosso assume papel estratégico, contribuindo significativamente para o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e agregando valor à economia regional (Santos; Santos; Catapan, 2014).

De acordo com dados da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDEC, 2022), Mato Grosso vem liderando a produção agrícola nacional desde 2018, detendo mais de 17% do total nacional, à frente do Paraná (2º colocado), São

Paulo (3º colocado), Minhas Gerais (4º colocado) e Rio Grande do Sul (5º colocado). Ainda conforme dados da Secretaria, o Valor Bruto da Produção (VBP) em 2018 era de R\$ 114,5 bilhões, saltando para 193 bilhões em 2021, um crescimento de aproximadamente 60% em apenas 3 anos.

Se por um lado, Mato Grosso experimenta um grande sucesso na produção agrícola e no crescimento do agronegócio, por outro lado existem diversos gargalos a serem superados no que diz respeito à sustentabilidade da atividade no campo. Somente em 2021, o agronegócio mato-grossense foi responsável por gerar 53,5 mil toneladas de embalagens de fertilizantes e defensivos agrícolas, o que correspondeu a um aumento de 7% em relação a 2020. O estado lidera a geração destes resíduos sólidos, com 25% do montante nacional (inpEV, 2022).

No entanto, de acordo com dados do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV, 2024), em 1999 apenas 50% das embalagens vazias de defensivos e fertilizantes agrícolas eram vendidas sem controle ou doadas, aproximadamente 25% eram incineradas a céu aberto, 10% armazenadas ao ar livre e 15% descartadas de forma desordenada no campo. Porém, a partir de 2002, quando entrou em vigor o Sistema Campo Limpo, mais de 750 mil toneladas de embalagens vazias de defensivos foram destinadas de forma correta pelo programa, atingindo 93% do que foi utilizado no campo.

Assim, esse estudo tem como estímulo a seguinte problemática: qual o atual cenário da logística reversa das embalagens vazias de defensivos e fertilizantes agrícolas no agronegócio no Brasil e em Mato Grosso? Como objetivo geral, propõe-se descrever o atual cenário da logística reversa destes resíduos sólidos por meio do Canal de Distribuição Reverso de Pós-Consumo (CDR-PC) destas embalagens no estado no período de 2003 a 2023. O período de 2003 a 2023 foi selecionado por abranger toda a série histórica disponível nos Relatórios Anuais de Sustentabilidade do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), principal fonte de dados desta pesquisa. O marco inicial, 2003, corresponde ao primeiro ano completo após a implementação do Sistema Campo Limpo em 2002, permitindo observar seus efeitos

de forma contínua. Já o ano de 2023 representa o último exercício com informações consolidadas no momento da coleta de dados, viabilizando uma análise atualizada de duas décadas de evolução da logística reversa de embalagens de defensivos e fertilizantes agrícolas no Brasil e em Mato Grosso (inpEV, 2024).

Como objetivos específicos: a) descrever o funcionamento do Canal de Distribuição Reverso de Pós-Consumo (CDR-PC) das embalagens; b) levantar os dados da gestão de resíduos de produtos perigosos e não perigosos de defensivos e fertilizantes agrícolas em nível nacional e em Mato Grosso no período e; c) verificar se o estado vem obtendo sucesso no que diz respeito ao cumprimento das legislações da logística reversa dessas embalagens vazias.

A pesquisa se demonstra relevante, devido às questões produtivas, socioeconômicas e ambientais presentes na temática do estudo. Apesar de ser o maior produtor rural do país e com o agronegócio em plena ascensão, as questões ambientais precisam ser consideradas como relevantes no processo de crescimento e desenvolvimento socioeconômico de Mato Grosso. Ademais, a logística reversa é um campo promissor no estado e que pode contribuir sobremaneira com o desenvolvimento ambiental, inclusive no segmento do agronegócio na região.

A estrutura deste artigo é organizada da seguinte forma: a introdução, apresentada inicialmente, seguida pelo capítulo dois, que aborda a fundamentação teórica do estudo. No capítulo três, são detalhados os procedimentos metodológicos adotados, enquanto o capítulo quatro apresenta e discute os resultados obtidos. Por fim, o artigo é concluído com as considerações finais e a lista de referências utilizadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceito de Agronegócio e sua cadeia produtiva em Mato Grosso

O agronegócio refere-se à integração de atividades relacionadas à produção, processamento e comercialização de produtos agrícolas, englobando desde

a agricultura e pecuária até a distribuição de alimentos, envolvendo diversos segmentos da cadeia produtiva. Esse setor desempenha um papel determinante na economia, gerando empregos e contribuindo significativamente para o fornecimento global de alimentos, fibras e energia. O agronegócio é caracterizado pela interdependência entre produtores, fornecedores, indústrias e consumidores, sendo influenciado por fatores climáticos, tecnológicos e econômicos.

Agronegócio é o conjunto de todas as operações e transações envolvidas desde os insumos agropecuários, das operações de produção nas unidades agropecuárias, até o processamento e distribuição e consumo dos produtos agropecuários *in natura* ou industrializados. (Rufino, 1999, p. 17).

De acordo com Araújo (2022), o termo agronegócio tem origem na palavra inglesa *agribusiness* criada pelos professores John Davis e Ray Goldberg da Universidade de Harvard nos Estados Unidos em 1957. Porém, no Brasil, a ideia de agronegócio aplicado a agricultura, pecuária e indústria tem início de forma bem tardia:

O termo *agribusiness* espalhou-se e foi adotado pelos diversos países. No Brasil, essa nova visão da “agricultura” levou algum tempo para chegar. Só a partir da década de 1980 começa a haver difusão do termo, ainda em inglês. Os primeiros movimentos organizados e sistematizados surgiram de focos, principalmente em São Paulo e no Rio Grande do Sul. Nessa época surgiu a Associação Brasileira de Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial (PENSA) (atual Centro de Conhecimento em Agronegócios, como programa institucional da Fundação Instituto de Administração (FIA), dedicado a Governança e Gestão de Sistemas Agroindustriais. (Araújo, 2022, p. 6).

Em Mato Grosso, o agronegócio começa a se despontar em meados das décadas de 1970 e início da década de 1980. O estado experimentou um rápido crescimento agrícola impulsionado pela expansão da fronteira agrícola na região, incentivado por políticas governamentais que promoveram a ocupação e o desenvolvimento do

cerrado, em especial na Região Centro-Norte do estado. Um marco fundamental para essa expansão foi a construção da Rodovia BR-163 que interligou a Região Sul, Centro-Oeste e Norte do país. Sua origem está na cidade de Tenente Portela no Rio Grande do Sul, passando pelos estados de Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e findando na cidade de Santarém no Sul do Pará (Zuin; Queiroz, 2019).

A introdução de tecnologias modernas, como a agricultura mecanizada e o uso intensivo de insumos, possibilitou o cultivo em larga escala no estado. A soja foi uma cultura chave nesse processo, consolidando-se como a principal commodity agrícola, enquanto a produção de grãos como milho e algodão também desempenhou papel relevante na economia estadual (Zuin; Queiroz, 2019). A melhoria da infraestrutura logística, com a ampliação de rodovias e portos, facilitou o escoamento da produção para os mercados internacionais. Para Araújo (2022), esse crescimento transformou Mato Grosso em uma potência agrícola, com destaque nacional e internacional. No entanto, esse desenvolvimento também trouxe desafios relacionados à sustentabilidade ambiental e social, tais como a pressão sobre recursos naturais, o desmatamento, a perda de biodiversidade, a necessidade de destinação adequada de resíduos agrícolas, a redução das emissões de gases de efeito estufa e a mitigação de conflitos socioambientais. Esses fatores exigem uma gestão equilibrada para garantir a continuidade e a competitividade do setor.

Para Santos, Santos e Catapan (2014), uma gestão eficiente ao longo dessa cadeia é essencial para garantir a sustentabilidade e a produtividade do sistema. A sustentabilidade no agronegócio envolve práticas que equilibram eficiência econômica, responsabilidade ambiental e justiça social, promovendo a produção de alimentos de forma rigorosa e ética. Desta maneira, é de suma importância que os produtores rurais tenham o conhecimento e o cuidado com a logística reversa dos resíduos sólidos dos diversos defensivos e fertilizantes agrícolas utilizados nas lavouras e pecuária como fertilizantes e defensivos agrícolas.

2.2 Conceito de Logística Sustentável e Logística Reversa

O setor logístico está intimamente ligado aos mais diversos elos produtivos das mais diversas cadeias produtivas e de suprimentos do agronegócio. A logística é um setor de suma importância para o agronegócio, otimizando o transporte, armazenamento e distribuição de produtos agrícolas. Cadeias logísticas eficientes facilitam a entrega pontual de insumos, minimizam perdas pós-colheita e garantem uma distribuição eficaz dos produtos, contribuindo para a competitividade e sustentabilidade do agronegócio.

Entretanto, a logística vem se modernizando e adaptando aos mais diversos cenários pautados nos conceitos de desenvolvimento. Assim, surge a logística sustentável que para Donato (2008, p. 17):

A Logística sustentável visa minimizar impactos ambientais ao longo da cadeia de suprimentos. Isso envolve práticas ecoeficientes, como otimização de rotas para reduzir emissões, uso de embalagens sustentáveis e gestão eficiente de resíduos. A incorporação de tecnologias verdes e energias renováveis nos transportes contribui para a redução da pegada de carbono. Além disso, a logística sustentável busca a responsabilidade social, considerando o bem-estar dos trabalhadores e das comunidades locais. Essas medidas não apenas atendem às demandas ambientais, mas também promovem a eficiência econômica e a confiança positiva das empresas.

Para Leite (2003), a logística reversa desempenha um papel fundamental dentro da logística sustentável ao promover a coleta, devolução e reciclagem de produtos e materiais após seu uso. Essa prática contribui para a redução de resíduos, minimizando o impacto ambiental. Ao reintegrar produtos descartados de maneira responsável à cadeia produtiva, a logística reversa promove a reutilização de materiais, reduzindo a necessidade de recursos naturais. Além disso, ela tem como objetivo atender às regulamentações ambientais, fortalecer a imagem das empresas por meio de práticas socialmente responsáveis e fomentar a eficiência econômica ao recuperar o valor dos produtos pós-consumo. Para Donato (2008, p. 19):

A logística reversa é a área da logística que trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo. Esse processo já ocorre há alguns anos nas indústrias de bebidas (retorno de vasilhames de vidro) e distribuição de gás de cozinha com a reutilização de seus vasilhames, isto é, o produto chega ao consumidor e a embalagem retorna ao seu centro produtivo para que seja reutilizada e volte ao consumidor final em um ciclo contínuo.

A logística reversa e a reciclagem de fertilizantes e defensivos agrícolas são importantes para promover a sustentabilidade no agronegócio. A logística reversa nesse contexto envolve a coleta desses resíduos eficientes, desde embalagens até produtos vencidos ou não utilizados, evitando sua disposição exclusiva no meio ambiente.

A reciclagem desses insumos agrícolas contribui para a redução do impacto ambiental, permitindo a reintegração de materiais valiosos de volta à produção. A transformação de embalagens e resíduos em novos produtos ou a recuperação de nutrientes dos fertilizantes utilizados pode diminuir a dependência de recursos naturais e minimizar a poluição do solo e da água (Leite, 2003).

Essas práticas não apenas atendem às regulamentações ambientais, mas também fortalecem a imagem sustentável do setor agrícola, demonstrando responsabilidade social e contribuindo para a eficiência econômica por meio do uso responsável de recursos. A implementação eficaz da logística reversa e reciclagem neste contexto é fundamental para a construção de uma cadeia produtiva agrícola mais sustentável e consciente.

2.3 Legislações referentes a logística reversa e a reciclagem de fertilizantes e defensivos agrícolas no Brasil

Segundo a Lei Federal nº 7.802/1989, os defensivos agrícolas — também denominados agrotóxicos — são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas,

nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas, e também em 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 (Brasil, 1989). Já os fertilizantes, conforme a Instrução Normativa MAPA nº 53/2013, são “substâncias minerais ou orgânicas, naturais ou sintéticas, fornecedoras de um ou mais nutrientes das plantas, podendo conter elementos benéficos, capazes de melhorar o desenvolvimento vegetal e a produtividade das culturas” (Brasil, 2013, n.p.).

O uso de defensivos e fertilizantes agrícolas pode aumentar a eficiência na produção agrícola, mas seu manejo deve ser cuidadoso para minimizar os impactos ambientais e à saúde humana. A regulamentação e fiscalização são fundamentais para garantir o uso responsável desses produtos, promovendo práticas agrícolas sustentáveis. As legislações relativas à logística reversa e à reciclagem de fertilizantes e defensivos agrícolas podem variar de acordo com o país. No Brasil, por exemplo, a legislação relacionada à logística reversa e reciclagem de resíduos de fertilizantes e defensivos agrícolas é abordada principalmente pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e por regulamentações específicas (Brasil, 2010).

No país, as principais legislações relativas à logística reversa de resíduos sólidos de fertilizantes e defensivos agrícolas são: a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Lei dos Agrotóxicos (Lei Federal nº 7.802/1989). A PNRS estabelece princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para a gestão integrada e o gerenciamento adequado de resíduos sólidos. Já a Lei dos Agrotóxicos, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002, estabelece normas de pesquisa, experimentação, produção, embalagem, rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, utilização, importação, exportação, destino dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle e fiscalização de agrotóxicos (Brasil, 1989).

O Brasil está em processo de melhoria e aprimoramento de práticas de logística reversa e reciclagem de embalagens de defensivos agrícolas, incluindo fertilizantes. Essas ações visam atender às diretrizes condicionais da PNRS. A PNRS determina a

responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incluindo o manejo adequado dos resíduos. No contexto agrícola, a logística reversa visa a devolução das embalagens vazias de defensivos agrícolas pelos agricultores aos pontos de coleta, geralmente localizadas em vendas autorizadas (inpEV, 2022).

O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) é uma entidade sem fins lucrativos responsável pela gestão do sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos no Brasil. Ele trabalha em parceria com fabricantes, distribuidores e agricultores. Os agricultores, após utilizarem os defensivos agrícolas, são instruídos a realizar a tríplice lavagem das embalagens e devolver-lhes os postos de coleta, que encaminham essas embalagens para reciclagem ou destinação final ambientalmente adequada. O inpEV é responsável por encaminhar as embalagens vazias para empresas especializadas em reciclagem (inpEV, 2022).

O processo inclui a lavagem e a Trituração das embalagens, resultando em material reciclado. Os órgãos ambientais e agrícolas têm a responsabilidade de fiscalizar o cumprimento das normas e garantir que as práticas de logística reversa e reciclagem ocorram de maneira adequada (inpEV, 2022).

O PNRS está diretamente ligado aos aspectos fundamentais da logística reversa no Brasil. É por meio dele que as empresas se norteiam para criar suas políticas de logística reversa e, consequentemente, propagação da logística sustentável em seu ambiente profissional e empresarial. No campo não é diferente, pois o PNRS é muito importante para fomentar as práticas sustentáveis de retorno das embalagens de defensivos e fertilizantes agrícolas que podem prejudicar, tanto o meio ambiente, quanto a produção agrícola.

Cabe frisar que no dia 01 de fevereiro de 2023 passou a vigorar o Decreto nº 112/2023 que regulamenta a logística reversa no âmbito do estado de Mato Grosso. O decreto determina que 22% das embalagens descartadas tenham uma destinação adequada e possuem suas diretrizes no PNRS. Sobre o Decreto:

O Decreto contém detalhamento sobre as obrigações de fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores quanto à estruturação e implementação do SLR no Estado. O objetivo é trazer maior alinhamento da regulamentação estadual com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e propiciar o cumprimento do Acordo Setorial de Embalagens em Geral firmado pelas empresas com o Ministério do Meio Ambiente no ano de 2015. De mais relevante, o novo Decreto também traz a previsão do denominado Certificado de Crédito de Reciclagem. Trata-se de documento emitido pela entidade gestora que comprova a restituição ao ciclo produtivo da massa equivalente dos produtos ou das embalagens sujeitos à logística reversa, que pode ser adquirido por fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes (MPMT, 2023, n.p.).

Desta forma, o referido Decreto reforça o que já vem sendo estipulado pelo PNRS consolidando a necessidade de políticas ambientais por parte das empresas no que diz respeito ao retorno de embalagens e demais insumos pós-consumo. Essa destinação adequada pode ser por meio do retorno de embalagens para a reutilização no sistema de consumo ou por meio de reciclagem, dando origem a novos produtos e insumos.

No Brasil, o não cumprimento da logística reversa das embalagens de defensivos agrícolas pode acarretar diversas sanções para o produtor rural, conforme a legislação vigente. De acordo com o Decreto nº 4.074/2002, que regulamenta a Lei dos Agrotóxicos, os agricultores são obrigados a devolver as embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais onde foram adquiridas, para que sejam encaminhadas aos postos ou centrais de recebimento. O descumprimento dessa obrigação pode acarretar sanções administrativas, civis e penais, conforme previsto na própria Lei nº 7.802/1989 e na Lei nº 9.605/1998, que trata dos crimes ambientais (Brasil, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) também estabelece que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem estruturar e implementar sistemas de logística reversa para garantir o retorno das embalagens após o uso, independentemente dos serviços públicos de limpeza urbana. O não cumprimento dessas diretrizes sujeita os infratores às penalidades previstas na Lei nº 9.605/1998, além de outras sanções previstas na legislação vigente (Brasil, 1989).

Assim, o produtor pode arcar com processos que vão desde a esfera civil e administrativa por meio de pagamento de multas, reparação de danos e impedimentos na retirada de licenças e financiamentos até a esfera criminal com penas de um a quatro anos de detenção.

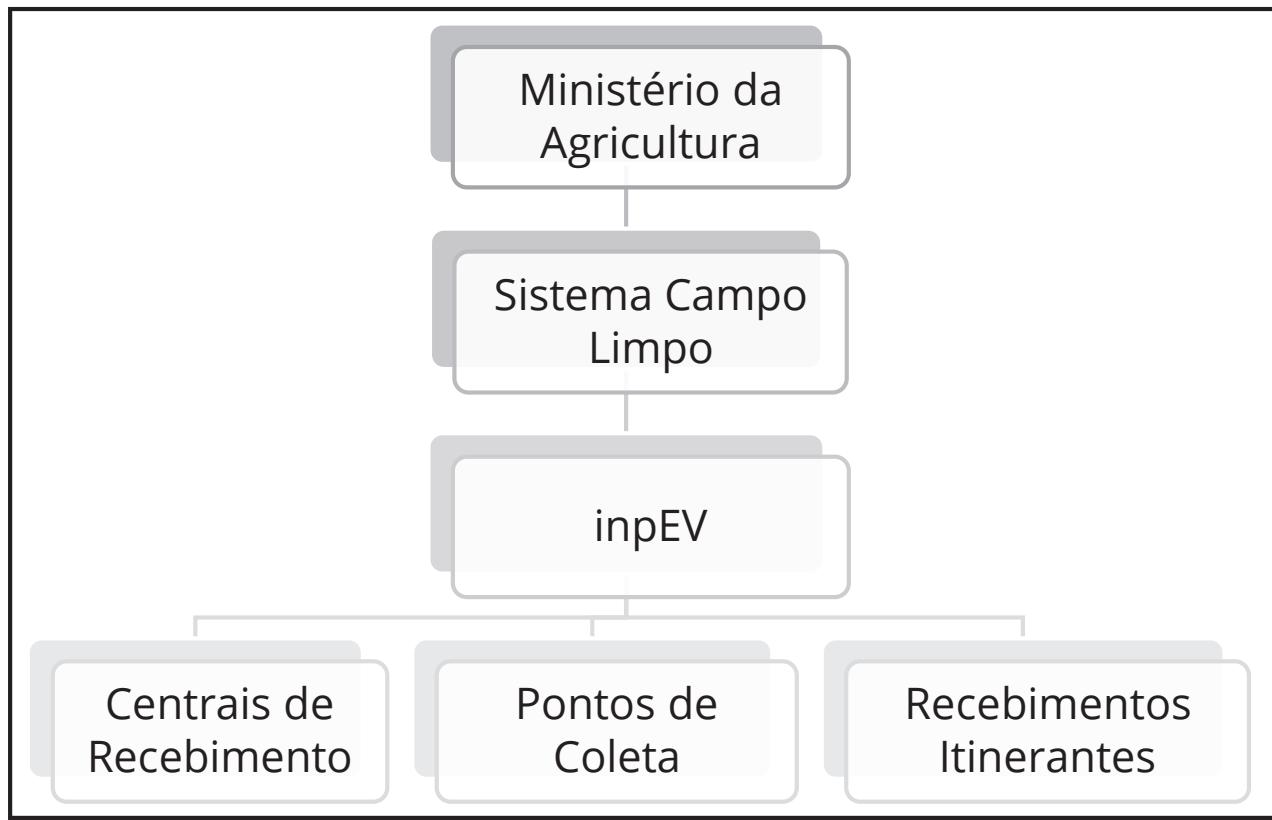
2.4 O Sistema Campo Limpo e a sua atuação

O Sistema Campo Limpo, coordenado pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), é o programa brasileiro de logística reversa voltado para embalagens de defensivos agrícolas, inclusive aquelas com sobras pós-consumo. Presente em todas as regiões do país, o sistema opera com base na responsabilidade compartilhada entre agricultores, fabricantes, distribuidores e o poder público, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 9.974/2000 e pelo Decreto nº 4.074/2002. Reconhecido internacionalmente como modelo de sucesso, o Sistema Campo Limpo contribui significativamente para a preservação ambiental, evitando que embalagens sejam descartadas de forma inadequada e contaminem o solo e os recursos hídricos. Sua ampla cobertura territorial, articulação eficiente entre os agentes da cadeia produtiva e a destinação correta de 97% das embalagens plásticas primárias comercializadas posicionam o Brasil como referência mundial em logística reversa de defensivos agrícolas (inpEV, 2018).

Assim, o inpEV é o instituto responsável pela gestão e por colocar em práticas as políticas de logística reversa estipuladas pelo Sistema Campo Limpo. Para tanto, o inpEV também delega essa função para suas unidades fixas de recebimento em todo o país, que são classificadas em Postos de Coleta, Centrais de Recebimentos e Recebimentos Itinerantes¹, conforme pode ser visualizado na estrutura de governança do Sistema Campo Limpo representado na Figura 01:

¹ Postos de Coleta: unidades menores, que recebem e separam as embalagens e as enviam às centrais. Gerenciados pelas associações de revendas e cooperativas. Centrais de Recebimento: unidades maiores, que recebem, separam e processam (compactação, enfardamento e ensacamento) as embalagens para a posterior destinação ambientalmente adequada. Recebimentos Itinerantes: Eventos que permitem a devolução das embalagens em locais mais distantes das unidades fixas, principalmente pelos pequenos produtores (inpEV, 2024, p. 10).

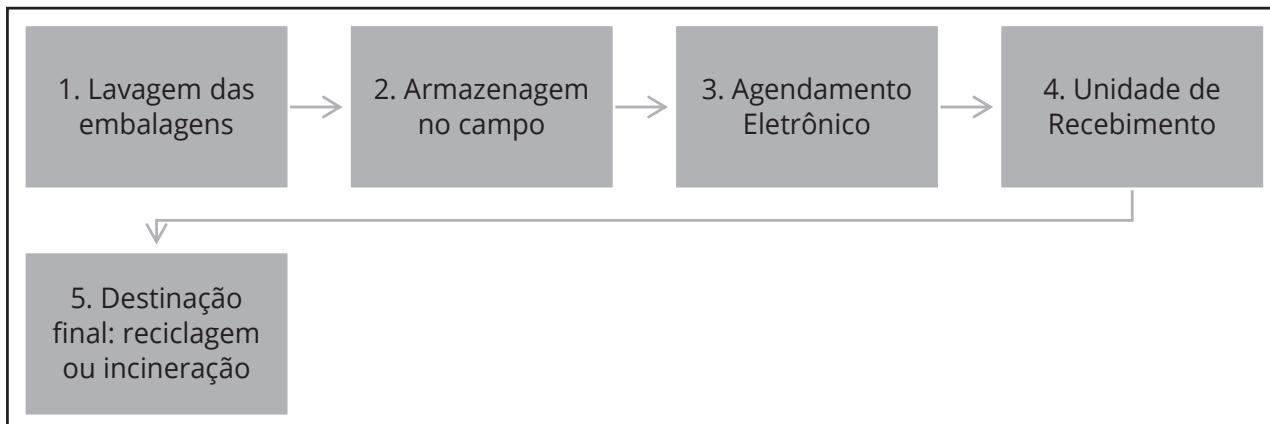
Figura 1 – Estrutura de Governança do Sistema Campo Limpo



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do inpEV, 2024

De acordo com dados do inpEV (2024), em 2023 o instituto possuía 316 Postos de Coleta, 100 Centrais de Recebimento e 4.507 Recebimentos Itinerantes em todo o Brasil. No mesmo período, o estado de Mato Grosso contava com 21 Postos de Coleta e 16 Centrais de Recebimento. Destas, apenas quatro eram administradas diretamente pelo inpEV, enquanto as demais operavam de forma indireta, por meio de parcerias público-privadas. Apesar da diferença na gestão, todos os estabelecimentos mantinham os mesmos procedimentos operacionais. O Sistema Campo Limpo recebe apenas dois tipos de embalagens de defensivos agrícolas: 1) embalagens laváveis, rígidas fabricadas em plástico ou metal, que geralmente acondicionam produtos líquidos e; 2) embalagens não laváveis que geralmente acondicionam produtos sólidos ou em pó. São realizados os seguintes passos para a destinação das embalagens, conforme a Figura 02:

Figura 2 – Procedimentos para a destinação das embalagens vazias de defensivos



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do inpEV, 2024

Após o passo 1 (lavagem das embalagens), os produtores devem realizar o passo 2 que é o armazenamento adequado dessas embalagens no campo. Feito isso, o passo 3 é realizar o agendamento eletrônico solicitando o recolhimento das embalagens. O passo 4 é o recebimento e a triagem deste material em uma unidade fixa de recebimento. E, por fim, no passo 5 é realizado a destinação final que pode ser a reciclagem ou a incineração dos materiais que são considerados inservíveis. A incineração das embalagens acontece quando suas condições para a reciclagem se tornam inviável devido seu elevado estado de deterioração ou precariedade, como é o caso das embalagens fabricadas em papel. Entretanto, cabe ressaltar:

A responsabilidade pela implantação de locais de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas é dos comerciantes, que devem indicar esse local para a devolução das embalagens na nota fiscal de venda ao agricultor. A viabilidade de instalação de uma nova unidade é normalmente discutida entre os revendedores de uma região, com o apoio do inpEV, prefeitura e parceiros locais. (inpEV, 2024, p. 21).

Os Pontos de Recebimentos e Centrais de Coletas também estão autorizados a receberem os defensivos e fertilizantes agrícolas oriundos de falsificação ou ilegalidades. Para tanto, é necessário que haja todo um inquérito policial autorizando as referidas unidades a receberem tais produtos. Os produtos químicos são

descartados conforme as diretrizes ambientais do inpEV e as embalagens segue o mesmo destino das legalizadas. Entretanto, o Sistema está aprimorando a sua eficácia para atingir a totalidade das embalagens recolhidas para reciclagem:

Atualmente, o Sistema garante a destinação ambientalmente adequada de 100% das embalagens que recebe, das quais 97% são encaminhadas para a reciclagem. Vale destacar que a reciclagem das embalagens primárias² plásticas rígidas (lavadas e não lavadas) alcança 100%. Focado em aumentar o percentual de reciclabilidade, o inpEV investe constantemente em pesquisa e desenvolvimento. Fruto de uma inovação desenvolvida no ano anterior, em 2023 teve início a reciclagem das bolhas (parte plástica) do Intermediate Bulk Container (IBC), que armazena grande quantidade de defensivos agrícolas. Vale lembrar que, desde 2016, as estruturas metálicas do IBC deixaram de ser incineradas e começaram a ser reutilizadas. Em parceria com um reciclador, o Instituto também desenhou uma solução para reciclar as embalagens flexíveis, hoje incineradas, que entrará em operação em breve (inpEV, 2024, p. 26).

3 METODOLOGIA

3.1 *Tipo da Pesquisa*

Essa pesquisa possui a abordagem do tipo mista, ou seja, qualitativa e quantitativa. A abordagem mista mescla o uso de dados quantitativos, geralmente o emprego de dados matemáticos e estatísticos, com análises qualitativas com uso de interpretações desses referidos dados. Essa abordagem foi necessária devido à sua característica que é de natureza descritiva e exploratória. Conforme Gil (2002, p. 42):

As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relação entre as variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

² Aquelas que entram em contato com o produtor.

Já a pesquisa exploratória:

Estas pesquisas têm por objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que essas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (Gil, 2002, p. 41).

No que diz respeito aos procedimentos técnicos utilizados, esse estudo se enquadra como sendo do tipo bibliográfico e documental. Sobre isso Gil (2002, p. 44-45) discorre:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, construído principalmente de livros e artigos científicos. [...] A pesquisa documental assemelha-se muito a pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda pode ser reelaborado de acordo com os objetivos da pesquisa.

Assim, esse estudo recorreu-se ao levantamento dos dados junto aos órgãos responsáveis, caracterizando-se como uma pesquisa documental ao mesmo tempo em que foi empregado estudos de artigos e livros, sendo, assim, bibliográfica também.

3.2 Instrumento da Pesquisa e Coleta de Dados

Para essa pesquisa foram utilizados dados secundários coletados diretamente dos Relatórios Anuais de Sustentabilidade emitidos e disponibilizados no site do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). Desde a sua criação em 2002, o inpEV emite anualmente estes relatórios que contém inúmeros dados e informações sobre o Sistema Campo Limpo a nível nacional e algumas informações por unidades da federação.

Neste estudo, foi utilizado o período de publicação dos relatórios, que abrange de 2003 a 2023. Para descrever o funcionamento do CDR-PC do Sistema Campo Limpo, foram levantadas as seguintes variáveis: número de Pontos de Venda, Pontos de Coleta, Centrais de Recebimento e Recebimentos Itinerantes a nível nacional, além das Centrais de Recebimento a nível estadual em Mato Grosso. Os relatórios anuais de sustentabilidade do inpEV não detalham informações sobre Pontos de Venda, Pontos de Coleta e Recebimentos Itinerantes a nível estadual, inviabilizando o levantamento dessas variáveis especificamente para Mato Grosso.

Em um segundo momento, foi realizado o levantamento dos números referentes à gestão de resíduos pelo Sistema Campo Limpo, coletando as seguintes variáveis: quantidade total de embalagens recolhidas, recicladas e incineradas a nível nacional, e a quantidade total de embalagens recolhidas em Mato Grosso, juntamente com seu percentual de participação no total nacional. A nível estadual, o inpEV divulga apenas a quantidade total de embalagens recolhidas e seu percentual de participação no total nacional, impossibilitando o detalhamento da destinação das embalagens recolhidas (reciclagem e incineração) pelo Sistema Campo Limpo em Mato Grosso.

Para verificar se Mato Grosso vem obtendo sucesso na logística reversa das embalagens de defensivos agrícolas, foi comparado o montante de embalagens coletadas a nível nacional e por estados, verificando se houve evolução na quantidade e no porcentual recolhido por Mato Grosso no período de 2003 a 2023. Para confirmar este cenário, foi realizada uma entrevista não estruturada³ com uma ex-gerente de uma Central de Recebimento em operação e credenciada pelo inpEV em Mato Grosso com a finalidade de conhecer as especificidades da logística reversa de pós-consumo dos defensivos e fertilizantes agrícolas utilizados pelos produtores rurais no estado. Segundo a entrevistada, em 2023 essa unidade era responsável por aproximadamente 90% de todas as coletas das embalagens realizadas no estado. Essas informações ajudaram a traçar o cenário atual e as perspectivas futuras para essa logística reversa em Mato Grosso.

³ A entrevista foi realizada em fevereiro de 2024 sendo registrada por meio de gravação telefônica e WhatsApp. Os dados e informações foram autorizados pela ex-gerente do preenchimento e assinatura do termo de consentimento para a publicação das informações fornecidas

3.3 Análise dos Dados

A análise dos dados foi realizada por meio da tabulação das variáveis descritas no tópico 3.2 encontradas nos relatórios de sustentabilidade anuais do inpEV. Foi utilizado o Microsoft Excel 365 para a tabulação dos dados em planilhas e a sua compilação em gráficos, quadros e tabelas. Para a análise quantitativa, optou-se pela utilização de estatística descritiva simples, com o emprego de cálculos de crescimento percentual e média aritmética. A escolha por esse tipo de abordagem justifica-se pela natureza dos dados disponíveis nos relatórios do inpEV, que não fornecem informações suficientes para a aplicação de métodos estatísticos inferenciais mais robustos.

4 DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 O Canal de Distribuição Reverso de Pós-Consumo (CDR-PC) das embalagens de defensivos agrícolas no Brasil em Mato Grosso

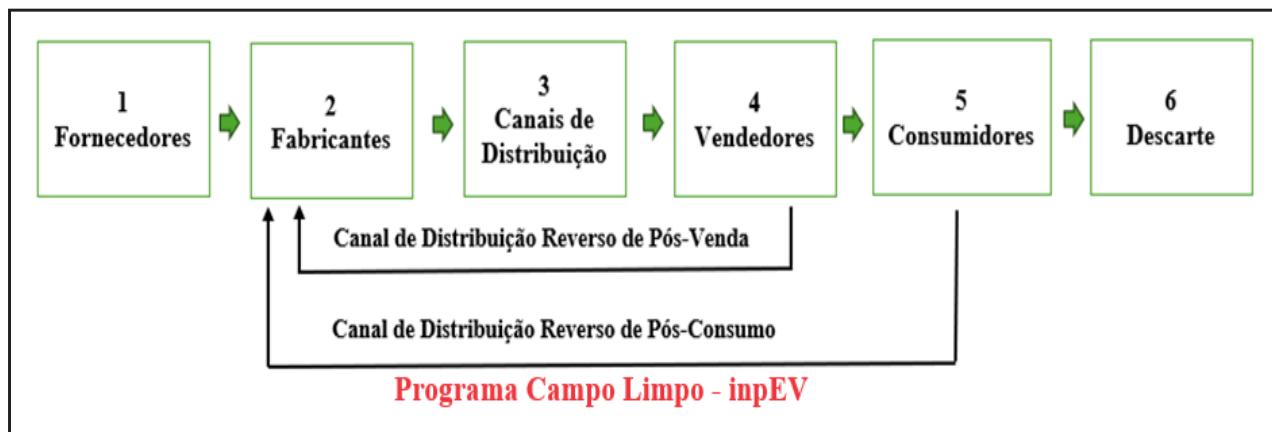
Segundo Caxito *et al.* (2019), a logística reversa pode ser estruturada através de dois tipos de canais: o Canal de Distribuição Reverso de Pós-Venda (CDR-PV) e o Canal de Distribuição Reverso de Pós-Consumo (CDR-PC). Esses canais têm a função de conectar diferentes cadeias de suprimentos dentro de uma mesma cadeia produtiva, visando otimizar a satisfação dos clientes e ao mesmo tempo aproveitar, de forma eficiente, os recursos econômicos, sociais e ambientais disponíveis para ambas as partes.

O CDR-PV tem por finalidade garantir o retorno dos produtos não consumidos devido ao prazo de validade expirado, baixo padrão de qualidade, defeito de fabricação etc. Ele desempenha um papel fundamental ao proporcionar suporte, assistência e manutenção aos clientes após a compra, fortalecendo a fidelidade à marca e promovendo a reputação positiva do produto. É através desse canal que as empresas podem maximizar o valor do cliente, garantindo uma experiência satisfatória e construindo relações de longo prazo por meio da satisfação e suas necessidades (Caxito *et. al.* 2019).

Já o CDR-PC preza pelo retorno de resíduos sólidos que foram gerados e utilizados na produção e/ou consumo de produtos, matéria-prima e insumos ao longo de uma determinada cadeia. Este retorno precisa acontecer “desde sua coleta até sua reintegração ao ciclo produtivo como matéria-prima secundária, o que denominamos de canais de distribuição reversos de pós-consumo” (Leite, 2003, p. 6). Assim, o canal de distribuição reverso de pós-consumo desempenhando um papel essencial ao facilitar o retorno de produtos utilizados ou descartados pelos consumidores, promovendo práticas sustentáveis e contribuindo para a economia circular e a logística reversa.

Na Figura 03 é possível visualizar a sequência, abrangência e o fluxo de produtos (seta verde) e materiais (seta preta) de ambos os canais de distribuição (CDR-PV e CDR-PC):

Figura 3 – Etapas do Canal de Distribuição Reverso de Pós-Venda e Pós-Consumo



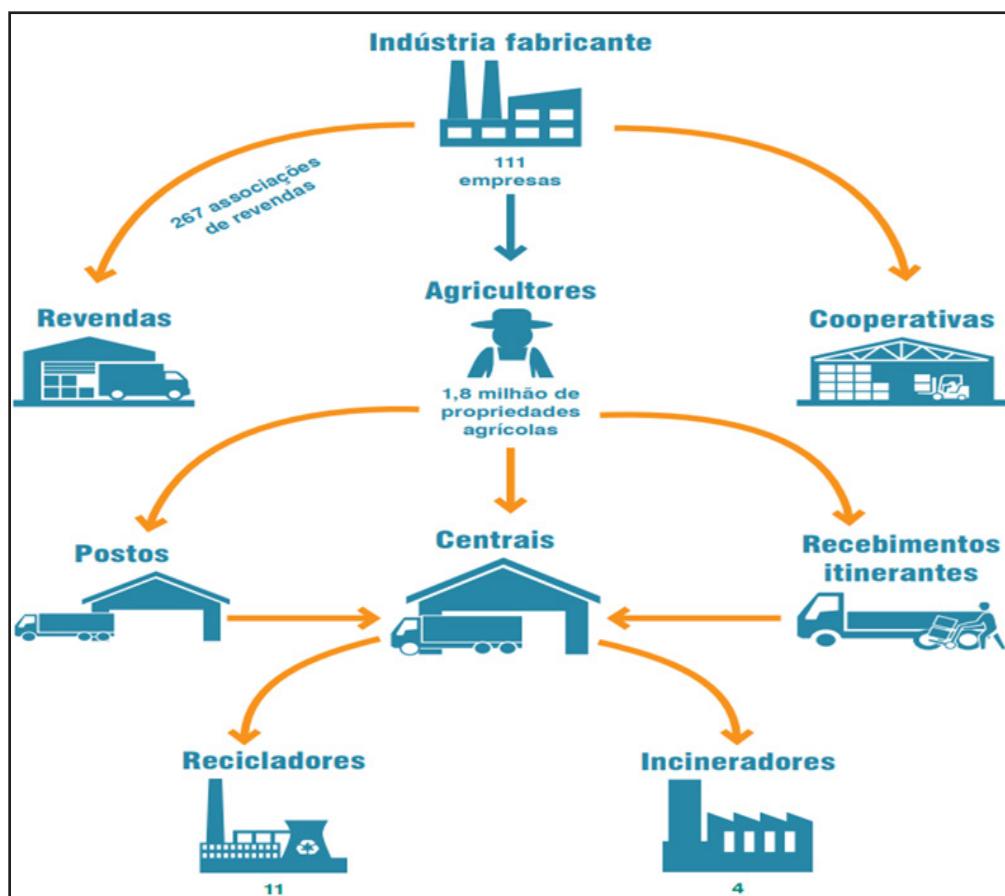
Fonte: adaptado de Caxito *et. al.* (2019)

Conforme a Figura 03, os Fornecedores (1) são aqueles que ofertam as matérias-primas e insumos necessário para a produção. Os Fabricantes (2) são os responsáveis por transformar essas matérias-primas e insumos em produtos por meio do processo industrial. Os Canais de Distribuição (3) são compostos por empresas atacadistas e centros de distribuição que realizam a venda aos Vendedores (4) composto pelo segmento varejista, atacarejo ou atacados menores. É nesta etapa que pode acontecer a atuação do CDR-PV. Os Consumidores (5) são as empresas e famílias que compõe a base de consumo da sociedade em geral e o Descarte (6) é a

etapa de pós-consumo que não utiliza o CDR-PC e, consequentemente, não retorna para a cadeia impactando em danos ambientais na geração de resíduos sólidos.

No que tange à logística reversa das embalagens de defensivos agrícolas, por meio do CDR-PC do Sistema Campo Limpo, as indústrias fabricantes de defensivos agrícolas distribuem seus produtos por meio de canais de revenda, que incluem lojas especializadas, cooperativas e vendas diretas aos produtores rurais. Após o uso na lavoura, os resíduos resultantes são encaminhados pelos produtores rurais para postos de coleta ou recebimentos itinerantes, passando pela lavagem, triagem e separação adequadas. Esses resíduos são então concentrados em centrais de coleta responsáveis pela reciclagem ou incineração do material (inPEV, 2018). A Figura 04 representa o fluxo e os atores envolvidos no CDR-PC do Sistema Campo Limpo tanto a nível nacional quanto regional:

Figura 4 – Fluxo da Logística Reversa dos Defensivos Agrícolas



Fonte: inPEV, 2018, p. 19

De acordo com o InpEV (2018), cada ator do CDR-PC tem a seguinte participação:

- Indústria Fabricante (CDR-PV): fabricar e distribuir os produtos, recolher os produtos vencidos, dar a destinação ambientalmente correta e educar por meio da conscientização;

- Postos de Venda (CDR-PV): são canais de distribuição compostos por pontos de revenda e cooperativas vinculadas as indústrias fabricantes responsáveis por revender os produtos oriundos das indústrias fabricantes diretamente aos agricultores, emitindo nota fiscal dos produtos e orientando sobre a devolução dos resíduos pós-consumo;

- Agricultores: utilizar o produto de forma consciente, lavar as embalagens, armazenar, devolver em um posto, central de coleta ou recebimento itinerante e guardar o comprovante de devolução;

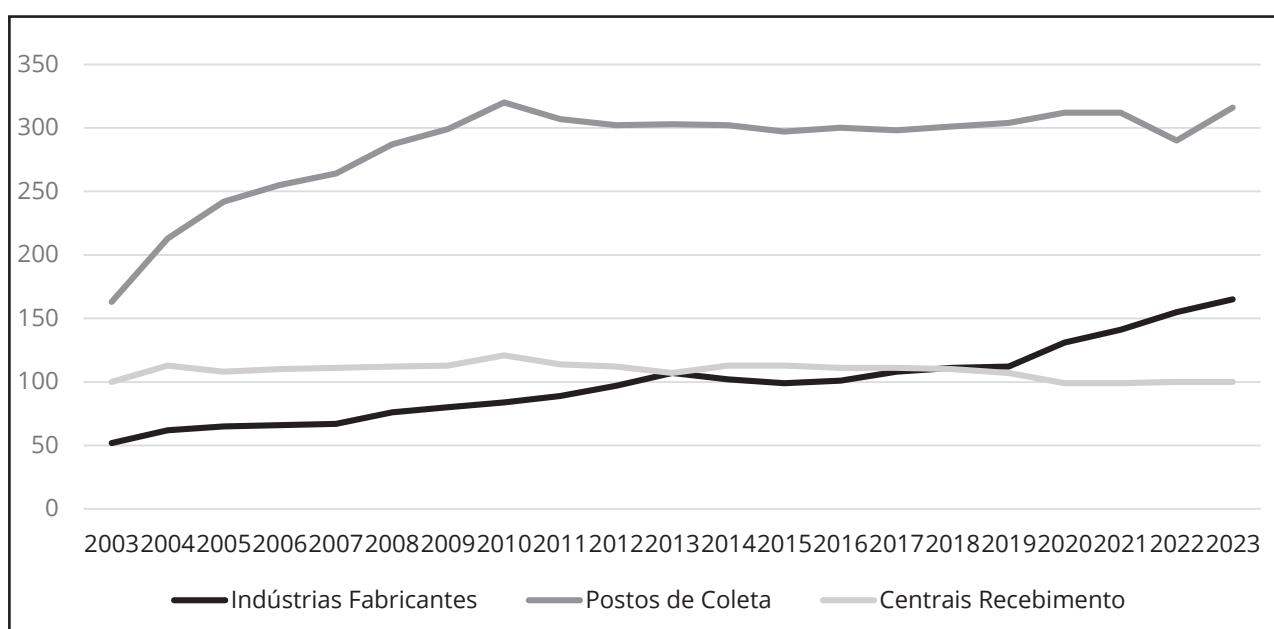
- Canais de Distribuição (CDR-PC): composto pelos postos, centrais e recebimento itinerantes, são responsáveis por indicar o local de devolução, dispor locais de recebimento, emitir comprovante de devolução e realizar a destinação para empresas parceiras recicadoras ou incineradoras.

Após serem enviadas aos recicladores, as embalagens passam pelo processo de reciclagem em conformidade com as regulamentações do InpEV, podendo então ser reintegradas à cadeia produtiva como insumos na fabricação de novas embalagens de defensivos agrícolas ou se tornando insumos para a produção de diversos artefatos como embalagens à base de papelão, conduite elétrico e embalagens para óleos lubrificantes. Já as embalagens danificadas que não são aptas para venda, juntamente com as embalagens que contêm restos de produtos, produtos vencidos, fora de uso ou com registro cancelado são incineradas por empresas parceiras especializadas (InpEV, 2018).

Atualmente, o Sistema Campo Limpo conta com a parceria de mais de 1,8 milhões de produtores rurais, que realizam a logística reversa dos resíduos provenientes do consumo de defensivos agrícolas em todo o Brasil. O número de

indústrias fabricantes de defensivos agrícolas parceiras do sistema aumentou de 52 para 155 entre 2003 e 2023. Os Postos de Coleta passaram de 163 para 290 unidades, enquanto as Centrais de Recebimento cresceram em média para 115 unidades no mesmo período. Ainda durante esse período, os Pontos de Venda aumentaram de 2 mil para 4,5 mil unidades. Cerca de 70% das centrais gerenciadas pelo inpEV são certificadas pela ISO 9001 (inpEV, 2022).

Gráfico 1 – Evolução dos fabricantes, Postos de Coleta e Centrais de Recebimento



Fonte: Adaptado de inpEV, 2024

No Gráfico 01, observa-se que o número de Postos de Coleta cresceu significativamente entre 2003 e 2010, aumentando de 163 para 320 unidades nesse período. O número de indústrias fabricantes parceiras também teve um aumento expressivo, triplicando de 52 para 165 entre 2003 e 2023. Quanto às Centrais de Recebimento, a maior quantidade registrada foi de 121 unidades em 2010, enquanto a menor quantidade foi de 99 unidades em 2020 e 2021. Em 2022, o número de Centrais de Recebimento voltou ao mesmo patamar do início da série histórica, em 2003, com 100 unidades.

A análise do Gráfico 1 revelou tendências significativas no desenvolvimento da logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas no Brasil. Observa-se um crescimento contínuo e gradual da indústria de fabricantes ao longo do período analisado, o que demonstra uma ampliação da adesão ao sistema gerido pelo inpEV. Esse crescimento pode ser interpretado como reflexo de uma maior conscientização ambiental por parte das empresas, do fortalecimento das exigências legais relacionadas à responsabilidade pós-consumo e da consolidação institucional do inpEV, que tem desempenhado papel central na articulação entre os diversos agentes envolvidos.

No que se refere aos pontos de coleta, verifica-se um crescimento expressivo entre os anos de 2003 e 2010, seguido por um período de relativa estabilidade. Esse padrão sugere que, na fase inicial, houve um esforço concentrado na expansão territorial da rede de coleta, com o objetivo de alcançar as principais regiões produtoras do país. A estabilização posterior pode indicar que o sistema atingiu um nível de maturidade, com cobertura suficiente para atender à demanda existente. Nesse contexto, a manutenção da rede pode ter se tornado prioridade, com foco na eficiência operacional e na otimização dos recursos disponíveis.

Por fim, a baixa variação no número de centrais de recebimento ao longo do período pode ser justificada por fatores como o elevado custo de implantação e operação dessas estruturas, bem como por um planejamento estratégico que prioriza a localização em áreas com maior volume de retorno. Além disso, a eficiência logística do sistema permite que um número relativamente reduzido de centrais, quando bem distribuídas, seja capaz de atender a amplas regiões. Assim, embora o crescimento dessas unidades tenha sido limitado, isso não compromete necessariamente a eficácia do sistema, desde que haja integração adequada com os pontos de coleta e os processos de transporte e destinação final.

Em 2014, o inpEV começou a divulgar a quantidade de recebimentos itinerantes realizados pelo sistema. Já a partir de 2016, o instituto passou a informar o número de instituições incineradoras e recicladoras parceiras, conforme os dados da Tabela 01.

Tabela 1 – Unidades de Recebimentos Itinerantes, Incineradoras e Recicladoras

Ano	Recebimentos Itinerantes	Incineradoras	Recicladoras
2014	4.800	-	-
2015	4.800	-	-
2016	4.900	4	11
2017	4.900	4	11
2018	4.600	4	11
2019	4.500	4	10
2020	3.900	4	10
2021	4.151	4	9
2022	4.353	5	8
2023	4.507	5	9

Fonte: Adaptado de inpEV, 2024

A série histórica nos relatórios anuais de sustentabilidade do inpEV menciona apenas a evolução da quantidade de Centrais de Recebimento em nível estadual. Desde a implantação do Sistema Campo Limpo em 2002, o Estado de Mato Grosso contava com apenas uma unidade de Central de Recebimento totalmente administrada pelo inpEV, como parte do Programa de Gestão Integrada de Centrais. Esse número aumentou para duas unidades em 2018, três em 2020 e cinco em 2023⁴. Portanto, pode-se concluir que o estado de Mato Grosso tem apresentado um crescimento contínuo no número de Centrais de Recebimento oficiais do inpEV desde o início da operação do Sistema Campo Limpo. No entanto, vale destacar que a incineração dos produtos ainda não é realizada dentro do estado (inpEV, 2024).

4.2 Cenário atual da logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas nacional e no estado

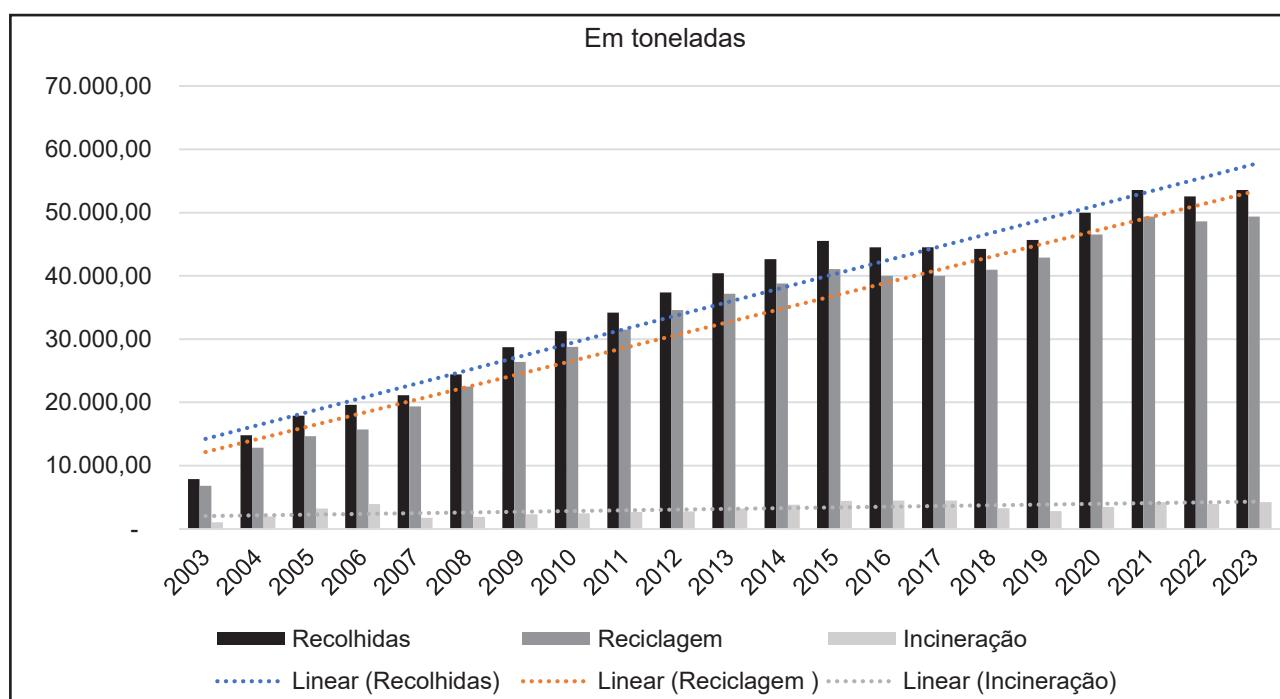
Atualmente, o sistema emprega mais de 1.702 de forma direta ou indireta, sendo que 400 colaboradores integram o inpEV. De 2002 a 2021 foram

⁴ Unidades administradas exclusivamente pelo inpEV.

economizadas uma quantidade de energia que daria para abastecer mais de 5,2 milhões de casas durante um ano. Neste mesmo período, foram evitadas mais de 899 mil toneladas de CO₂, e evitou-se o correspondente à 773.308 embalagens descartadas de forma indevida no meio ambiente (inpEV, 2023).

Cada embalagem de Ecoplástica® de 20 litros evita a emissão de 1,24 kg de CO₂ na atmosfera, totalizando 974,1 mil toneladas de CO₂ evitadas entre 2003 e 2022. Nesse mesmo período, o sistema destinou mais de 700 mil toneladas de embalagens e atualmente conta com mais de 390 unidades fixas de recebimento. De 2002 a 2023, o sistema economizou mais de 43 bilhões de megajoules de energia elétrica — suficiente para abastecer 6,3 milhões de residências por um ano — e 747,3 milhões de litros de água, equivalente ao consumo diário de 3,7 milhões de pessoas (inpEV, 2024). No que se refere a quantidade de embalagens recolhidas e sua destinação para reciclagem ou incineração no Brasil, tem-se:

Gráfico 2 – Dados da Gestão de Resíduos do Sistema Campo Limpo



Fonte: Adaptado de inpEV, 2024

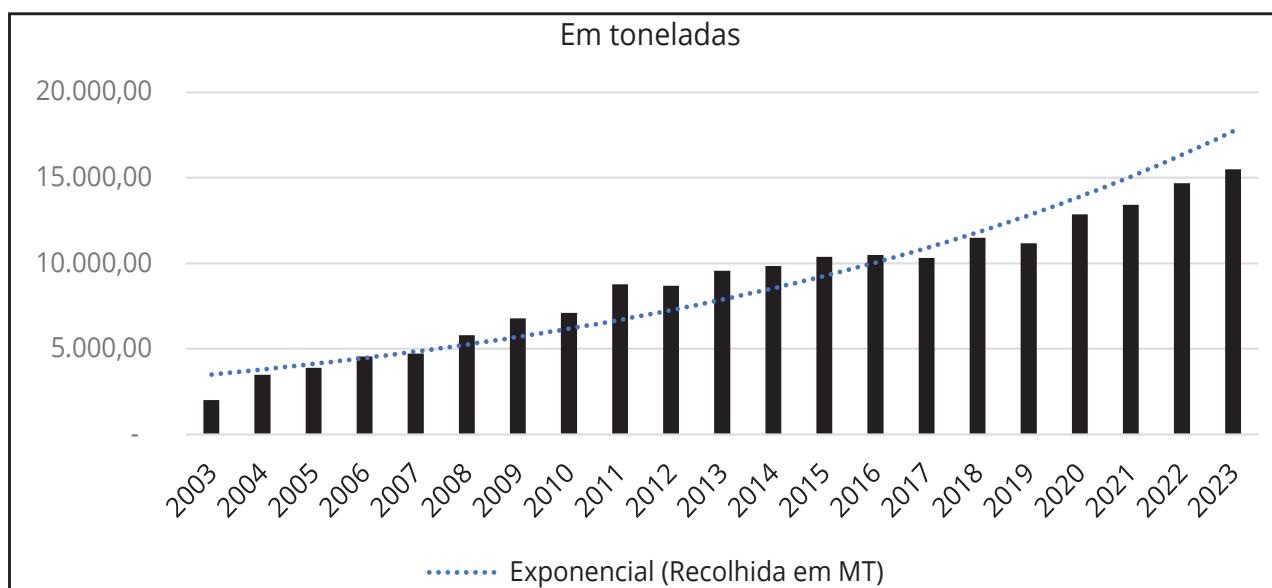
De acordo com o Gráfico 02, a quantidade de embalagens recolhidas aumentou de 7,8 mil toneladas em 2003 para mais de 53 mil toneladas em 2023, representando um crescimento de 579,48% no período. Em 2003, 6.810 toneladas eram recicladas e 1.044 toneladas eram incineradas, números que aumentaram para 49.355 toneladas recicladas e 4.218 toneladas incineradas em 2023, um aumento percentual de 624,74% e 304,02%, respectivamente.

Os Censos Agropecuários de 2006 e 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicaram uma redução de 2% no número de estabelecimentos rurais no Brasil, entretanto a área desses estabelecimentos cresceu 5%, atingindo mais de 350 milhões de hectares. As lavouras permanentes diminuíram 2,4%, enquanto as temporárias aumentaram 16,5%. No setor pecuário, as pastagens naturais reduziram 13,9%, enquanto as pastagens plantadas aumentaram 33,2% (IBGE, 2006; 2017). Assim, o aumento na quantidade de embalagens recolhidas pode ser atribuído ao crescimento significativo do setor agropecuário e do agronegócio em nível nacional, especialmente nas lavouras temporárias e pastagens plantadas, que demandam maior uso de defensivos agrícolas.

O aumento percentual maior de embalagens recicladas de 624,74% em relação as embalagens incineradas de 304,02% no período, demonstra que o Sistema Campo Limpo está obtendo sucesso na reciclagem destes resíduos em detrimento de seu descarte via incineração. Isso é benéfico, pois fomenta a economia circular por meio da logística reversa e ajuda a preservar o meio ambiente por meio da reciclagem e redução de emissões de gases nocivos. Cabe ressaltar que a incineração das embalagens é realizada apenas para resíduos de produtos perigosos nos quais não é possível realizar a reciclagem de forma adequada e segura (inpEV, 2024).

No que se refere a Mato Grosso, os números revelaram um aumento de aproximadamente 670,64% das embalagens recolhidas de 2003 a 2023, saltando de 2,01 mil para 15,49 mil toneladas no respectivo período, conforme demonstrado no Gráfico 03:

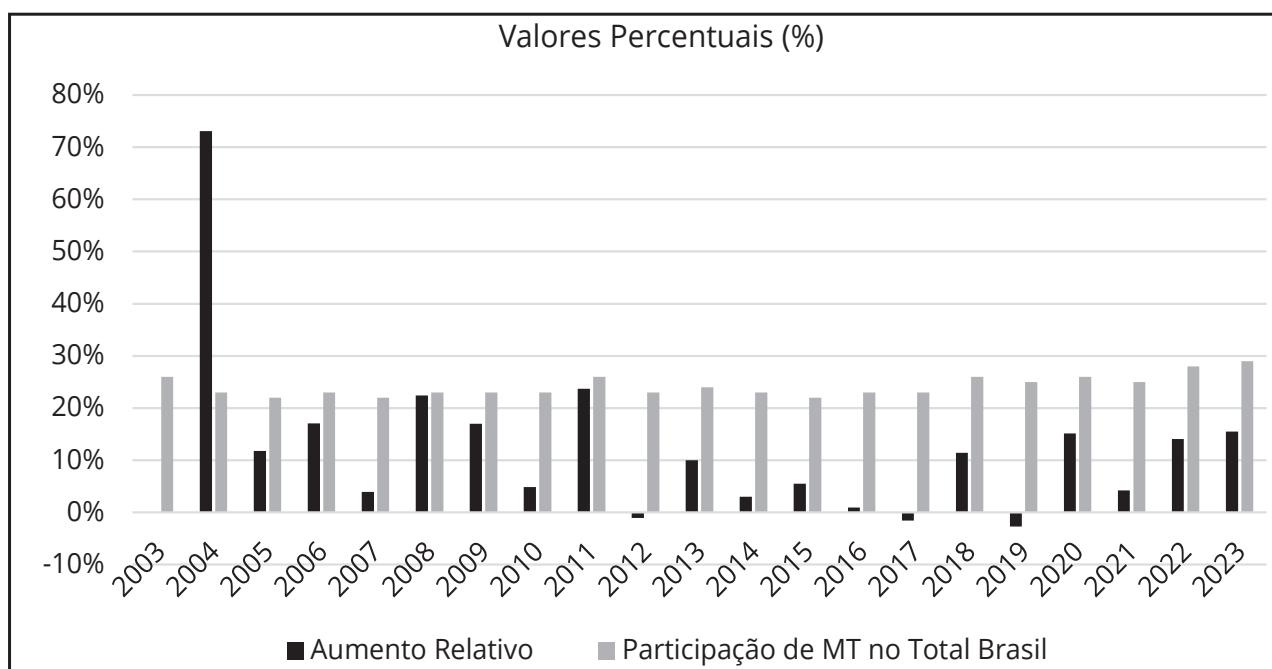
Gráfico 3 – Quantidade de embalagens recolhidas em Mato Grosso



Fonte: Adaptado de inpEV, 2024

No que tange a variação percentual do crescimento do recolhimento destas embalagens pelo sistema em Mato Grosso e sua relação com o montante nacional, tem-se o Gráfico 04:

Gráfico 4 – Variação anual no recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil



Fonte: Adaptado de inpEV, 2024

Em termos relativos, percebe-se que o percentual de Mato Grosso em relação ao total nacional manteve-se estável, variando entre 22% e 29% no período analisado. Mesmo assim, Mato Grosso lidera tanto em números absolutos quanto em participação relativa na quantidade de embalagens recolhidas nacionalmente, à frente de estados com o estado do Paraná, segundo colocado, que atingiu apenas metade desses números no mesmo período. Em relação aos aumentos relativos, o estado apresenta oscilações significativas de um ano para outro, destacando-se o grande crescimento de 2003 para 2004 e alguns anos com variação percentual negativa, como em 2012, 2017 e 2019 (inpEV, 2024).

Cabe ressaltar que os relatórios anuais de sustentabilidade do inpEV não discriminam a quantidade de embalagens que são recicladas e incineradas por unidade da federação, o que dificultou detalhar a pesquisa neste quesito para os números do estado de Mato Grosso. No entanto, tais números demonstram o sucesso do programa Campo Limpo em Mato Grosso, ao menos no que tange ao recolhimento de embalagens de defensivos agrícolas no estado. É sabido que o estado é líder na produção e diversas culturas agrícolas como soja, milho e algodão, além de possuir a maior produção de bovinos do Brasil, o que desperta a necessidade cada vez mais crescente de sucesso da logística reversa destas embalagens no estado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da pesquisa, foi possível observar que o Canal de Distribuição Reverso de Pós-Consumo (CDR-PC) das embalagens de defensivos agrícolas em Mato Grosso, estruturado pelo Sistema Campo Limpo, tem demonstrado um crescimento e evolução significativos desde sua implementação em 2002. Entre 2003 e 2023, houve um crescimento expressivo no número de indústrias fabricantes parceiras, mais que triplicou de 52 para 165, evidenciando um aumento na conscientização e compromisso das empresas com a destinação correta dos resíduos. Esse crescimento indica que

a logística reversa se tornou uma prática inserida na cultura organizacional dessas indústrias, promovendo uma responsabilidade compartilhada na cadeia produtiva.

Foi possível perceber que a quantidade de Postos de Coleta também aumentou, apesar das Centrais de Recebimento se manterem praticamente constantes ao longo do período analisado. Essa observação demonstra que as políticas de logística reversa das embalagens de defensivos agrícolas estão sendo implementadas com sucesso no estado. O aumento percentual significativo de 624,74% nas embalagens recicladas, em comparação com o crescimento de 304,02% nas embalagens incineradas durante o período analisado, evidencia que o Sistema Campo Limpo está obtendo êxito na reciclagem desses resíduos em vez de optar pela incineração. Isso é vantajoso, pois promove a economia circular através da logística reversa e contribui para a preservação ambiental, ao incentivar a reciclagem e reduzir as emissões de gases nocivos.

Outro fato que demonstra o sucesso das políticas de logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas em Mato Grosso é o aumento do número de embalagens recicladas de 2,01 toneladas para mais de 15 toneladas no período da pesquisa. Apesar do percentual se manter estável ao longo do período, desde o início da série histórica Mato Grosso vem liderando os números e percentuais de quantidade de embalagens recicladas no Brasil. Mesmo o agronegócio, especialmente o setor agropecuário, também estar em franco crescimento em Mato Grosso nesse período, os números crescentes da logística reversa dessas embalagens sugerem que as políticas sustentáveis apregoadas pelo Sistema Campo Limpo estão acompanhando o crescimento do agronegócio no estado.

Assim, conclui-se a pesquisa argumentando que o atual cenário da logística reversa das embalagens vazias de defensivos e fertilizantes agrícolas no agronegócio no Brasil e em Mato Grosso é de alta geração de resíduos com um alto percentual (quase pleno) de reciclagem desses resíduos, onde grande parte é reciclada e reinserida na cadeia logística de pós-consumo e uma pequena parcela é incinerada.

A logística reversa de defensivos e fertilizantes agrícolas, tanto em nível nacional quanto regional, pode ser considerada um modelo de sucesso para outras formas e cadeias de logística reversa em diferentes segmentos, como vidro, latinhas, papel, materiais de informática, pneus, entre outros. Dessa maneira, conclui-se com base na pesquisa realizada e nos dados apresentados nos relatórios de sustentabilidade anuais do inpEV que, tanto a nível nacional quanto em Mato Grosso, a logística reversa das embalagens de defensivos agrícolas tem apresentado ascensão e sucesso no recolhimento e reciclagem, com perspectivas de crescimento impulsionado tanto pela expansão do agronegócio quanto pela consolidação de políticas de logística sustentável no estado.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Massilon José. **Fundamentos de agronegócios**. – 6^a. ed. ampl., atual. rev. Barueri: Atlas, 2022.
- BRASIL. (1989). **Lei dos Agrotóxicos**: Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989. Presidência da República: Casa Civil. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm#:~:text=Aquele%20que%20produzir%2C%20comercializar%2C%20transportar,a%201.000%20\(mil\)%20MVR](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm#:~:text=Aquele%20que%20produzir%2C%20comercializar%2C%20transportar,a%201.000%20(mil)%20MVR). Acesso em: 11 ago. 2025.
- BRASIL. (2010). **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**: Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República: Casa Civil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 17 out. 2023.
- BRASIL**. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2013). **Instrução Normativa nº 53, de 23 de outubro de 2013**. Aprova as definições e os requisitos para a produção, comercialização e utilização de fertilizantes, corretivos, inoculantes e biofertilizantes destinados à agricultura. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 24 out. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-53-de-23-10-2013.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2025.
- CAXITO, Fabiano (coord.) *et al*. **Logística**: um enfoque prático. – 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.
- DONATO, Vitório. **Logística Verde**: uma abordagem socioambiental. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Números do Censo Agropecuário de 2006 e 2017. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20776-a-producao-agropecuaria-brasileira.html>. Acesso em: 17 de abr. 2024.

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Brasil atinge marca de 750 mil toneladas de embalagens vazias de defensivos destinadas corretamente. 2024. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/saiba-mais/noticias-sistema-campo-limpo/brasil-atinge-marca-de-750-mil-toneladas-de-embalagens-vazias-de-defensivos-destinadas-corretamente>. Acesso em: 09 fev. 2024.

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Mato Grosso ganha nova central de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas.** 2022. Disponível em: <https://inpev.org.br/saiba-mais/noticias/inpev/mato-grosso-ganha-nova-central-de-recebimento-de-embalagens-vazias-de-defensivos-agricolas.fss#:~:text=%E2%80%9CEm%202021%2C%20foram%20destinadas%20corretamente,o%20primeiro%20no%20ranking%20nacional%E2%80%9D>. Acesso em: 02 jul. 2023.

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Relatório de Sustentabilidade 2018.** 2019. Disponível em: <https://inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2018/pt/index.html>. Acesso em: 12 fev. 2024.

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Relatório de Sustentabilidade 2022.** 2023. Disponível em: <https://inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2022/index.html>. Acesso em: 12 fev. 2024.

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Relatório de Sustentabilidade 2023.** 2024. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2023/index.html>. Acesso em: 12 jul. 2024.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.** São Paulo: Pearson Hall, 2003.

MPMT. MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MATO GROSSO. **Logística Reversa de Embalagens em Geral:** Publicado Decreto Estadual que regulamenta a logística reversa de embalagens em geral em Mato Grosso. 2023. Disponível em: <https://www.mpmt.mp.br/portalcao/news/732/123242/logistica-reversa-de-embalagens-em-geral-publicado-decreto-estadual-que-regulamenta-a-logistica-reversa-de-embalagens-em-geralemmato-grosso/242>. Acesso em: 11 dez. 2023.

RUFINO, José Luís dos Santos. Origem e conceito do agronegócio. **Informe agropecuário.** Belo Horizonte: Epaming, v. 20, n°199, p. 17-19, jul/ago 1999.

SANTOS, Daniel Ferreira dos; SANTOS, Renato da Costa dos; CATAPAN, Anderson. (Organizadores). **Administração do agronegócio no Brasil.** – 1. ed. Curitiba: Editora CRV, 2014.

SEDEC. SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Mato Grosso lidera produção agropecuária brasileira por 4 anos consecutivos. 2022.** Disponível em: <https://www.sedec.mt.gov.br/-/18778693-mato-grosso-lidera-producao-agropecuaria-brasileira-por-4-anos-consecutivos>. Acesso em: 02 jul. de 2023.

ZUIN, Luís Fernando Soares., QUEIROZ, Timóteo Ramos. (Coords.). **Agronegócios.** – 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

Conflict of Interest

The authors have stated that there is no conflict of interest.

Copyrights

Authors of articles published by Economia e Desenvolvimento retain the copyright of their works.

Plagiarism Check

The Economia e Desenvolvimento maintains the practice of submitting all documents approved for publication to the plagiarism check, using specific tools, e.g.: Turnitin.

Edited by

Júlio Eduardo Rohenkohl

Como citar este artigo

Vieira, A. N. de C., Almeida, C. R. S. de, Santos, E. C. C. dos, Botelho, M. P., & Gomes, N. M. G. O cenário da logística reversa das embalagens de defensivos e fertilizantes agrícolas em Mato Grosso no período de 2003 a 2023. **Econ. e Desenv.**, Santa Maria, v. 37, e89918, 2025. DOI 10.5902/1414650989918. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1414650989918>.