

O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O ESTADO DO PARANÁ E O BRASIL

MACHADO, Carlos Henrique¹
SOARES, Eudair França²

RESUMO: Este estudo de caso, possui como objetivo mostrar todo o processo logístico pelo qual passam as embalagens de agrotóxicos, até a sua completa transformação através da Logística Reversa. Visa a economia de insumos, bem como promover a sustentabilidade. Este estudo foi elaborado através de pesquisas bibliográficas, livros da biblioteca virtual da instituição de ensino UNIVALE, dados de órgãos específicos do estado, ONGs e também dando ênfase para alguns autores da área de Logística Reversa, tais como: Côrrea 2019, Leite 2017, Novaes 2021, Pozo 2019 e Rogers e Tibben-Lembke 1998 e 1999, com esse estudo e pesquisa quantitativa pretende-se fazer uma análise dos dados no estado do Paraná e no Brasil. Pretende-se também descrever o processo pelo qual passam as embalagens de agrotóxicos no processo de logística reversa, desde o uso no campo efetuado pelos agricultores até a sua recomposição na cadeia de suprimentos. Busca-se demonstrar todo o processo pelo qual passam as embalagens no processo logístico reverso pós consumo, as responsabilidades compartilhadas de todos os envolvidos no processo, sendo eles: agricultores, canais de distribuição, cooperativas, indústria fabricante e o poder público, também realizado um comparativo do uso da logística reversa a nível de Brasil e no estado do Paraná, analisando números e percentuais da utilização da mesma. Com este estudo de caso, conclui-se que no Brasil, a utilização e implementação da logística reversa é muito crescente e assertiva em todos os seus processos, elevando sempre seus desempenhos e maximizando resultados, servindo inclusive de modelo de referência para outros países. O estado do Paraná auxilia nesse processo, sendo também considerado exemplo mundial em sustentabilidade pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Também de acordo com dados do ano de 2020 da Agência Estadual de Notícias do Estado do Paraná (AEN), o estado apresenta o melhor índice do país, superando a média nacional que é de 94%, assim, o estado passou a ser referência no processo logístico reverso das embalagens de agrotóxicos.

Palavras-chave: Agrotóxicos. Logística Reversa. Sustentabilidade.

¹ Administrador, Mestre em Gestão e Estratégia pela Universidade Federal do Paraná - UFPR, Pós-graduado em Marketing e Propaganda pela Universidade Estadual de Londrina - UEL, Graduado em Administração pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. Professor dos cursos de Administração e Ciências Contábeis da UCP Univale. E-mail: prof_carlosmachado@ucpparana.edu.br.

² Acadêmico do curso de Administração na UCP Univale – Faculdades Integradas do Vale do Ivaí. E-mail: eudairfs2007@hotmail.com

ABSTRACT: This case study aims to show the entire logistical process through which pesticide packaging passes, until its complete transformation through Reverse Logistics. It aims at saving inputs, as well as promoting sustainability. This study was elaborated through bibliographic research, books from the virtual library of the UNIVALE teaching institution, data from specific state agencies, NGOs and also emphasizing some authors in the Reverse Logistics area, such as Côrrea 2019, Leite 2017, Novaes 2021, Pozo 2019 and Rogers and Tibben-Lembke 1998 and 1999, with this study and quantitative research it is intended to analyze the data in the state of Paraná and in Brazil. It is also intended to describe the process through which pesticide packages pass in the reverse logistics process, from use in the field by farmers to their recomposition in the supply chain. The aim is to demonstrate the whole process through which the packages pass in the post-consumer reverse logistics process, the shared responsibilities of all those involved in the process, namely: farmers, distribution channels, cooperatives, manufacturing industry and the public power, also carrying out a comparison of the use of reverse logistics in Brazil and in the state of Paraná, analyzing numbers and percentages of its use. With this case study, it is concluded that in Brazil, the use and implementation of reverse logistics is very growing and assertive in all its processes, always raising its performance and maximizing results, even serving as a reference model for other countries. The state of Paraná helps in this process, being also considered a world example in sustainability by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Also according to 2020 data from the State News Agency of the State of Paraná (AEN), the state has the best index in the country, surpassing the national average of 94%, thus, the state has become a reference in the reverse logistics process of pesticide packaging.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, organizações dos mais variados ramos da economia mundial vêm desenvolvendo programas e ações afim de buscar soluções para os resíduos gerados através de sua ação no meio ambiente, buscando práticas sustentáveis e que impactem positivamente a sociedade, pois, de acordo com (NOVAES, 2021, p.115) “no mundo civilizado, o movimento reverso de bens materiais nas cadeias de suprimento está se tornando uma necessidade crescente, independentemente do tipo de indústria ou de comercialização envolvidos”.

O processo de Logística Reversa (LR) das embalagens de agrotóxicos tornou-se indispensável, números mostram que o crescimento recente da produção, demanda por práticas sustentáveis e conscientes, trazendo benefícios para toda sociedade, e também para o crescimento organizacional, já que “as embalagens de agrotóxicos descartadas incorretamente pode causar sérios danos ao meio ambiente, animais e para a saúde humana” (OLIVEIRA RAMOS et. al. s.d, p.172).

Com a crescente demanda por alimentos no mundo e aumento produtivo, faz-se necessário a utilização da logística reversa como uma oportunidade de destinação correta dos resíduos, além da economia por parte das organizações através do reuso, a LR apresenta vantagens econômicas, sem desconsiderar o meio ambiente (ROGER E TIBBEN-LEMBKE, 1998).

Para que a organização possa desempenhar um papel importante e ter sucesso nos negócios, ela deve fornecer produtos com maior valor perceptível, produzindo a custos menores, ou ainda, a combinação das duas estratégias (SHIBAO; MOORI; SANTOS, 2010).

Outra contribuição importante do processo de LR, é a geração de emprego e renda através do ramo da reciclagem, sendo um processo onde envolve: empresas que adquirem o material reciclado da indústria da reciclagem, as que compram materiais de processadores ou sucateiros, e também as que compram diretamente da fonte primária dos resíduos sólidos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com (SILVA, STETTINER e CAXITO, 2019, p. 3 apud. Council of Supply Chain Management Professionals), sobre Logística:

Logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo correto, envolvendo armazenagem da matéria-prima, os estoques durante a produção, produtos acabados, e também todas as informações pertinentes, desde sua origem até a destinação ao consumidor final, visando atender os requisitos do consumidor.

Nesse contexto, a Logística Reversa é entendida como o processo de deslocamento e armazenagem dos materiais a partir de seu ponto final, que possui como propósito a captura de valor através da reutilização, ou até mesmo o processo de descarte final de maneira correta (Novaes, 2021).

Ainda segundo Novaes, “no mundo civilizado, o movimento reverso de bens materiais nas cadeias de suprimento está se tornando uma necessidade crescente, independentemente do tipo de indústria ou de comercialização envolvidos” (NOVAES, 2021, p.115).

Esta é uma preocupação constante, visto que as organizações buscam atuar de maneira a extinguir ou pelo menos minimizar seus impactos sobre o meio ambiente, recursos hídricos, fauna e flora, etc. Assim, o uso da Logística Reversa é fundamental para que se consiga atingir estes objetivos, e assim atender as demandas da sociedade, das legislações e políticas ambientais e na busca por certificações. Sobre a valorização dos bens de pós consumo, Leite 2017, defende:

A revalorização ecológica de um bem em fim de vida é entendida como a eliminação ou a mitigação desse somatório de custos dos impactos no meio ambiente provocados pela ação de produtos nocivos à vida humana ou pelo excesso desses bens. Agrega-se valor ecológico ao bem de pós-consumo por meio do equacionamento de sua logística reversa. (LEITE, 2017, p 166-167).

O processo da Logística Reversa é o caminho percorrido por determinado produto ou embalagem após o uso, assim, os produtos ou embalagens que podem ser reutilizados são colocados novamente no mercado através do reuso, da reciclagem e formação de subprodutos que integrarão a cadeia de suprimentos de determinada organização, ou até mesmo incinerados, em casos de não reaproveitamento de produtos ou partes inutilizáveis, nesses casos a correta destinação ocorre de acordo com a legislação específica. Esse processo de retorno ao ciclo produtivo é de extrema preocupação na Logística Reversa, sendo determinante um estudo dos canais de distribuição dos bens de pós consumo, Leite (2017).

Logística Reversa para (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1999, p. 67):

O processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição.

Conforme o exposto acima sobre LR, faz-se necessário definir todos os processos que envolvem o caminho percorrido pelo produto, desde a matéria-prima, passando pela sua concepção até a sua destinação final, esse caminho possui como propósito capturar valor ao produto.

Ainda sobre LR, (LUZ C.B.S, BOOSTEL I, 2019, p.77), “O fluxo reverso de pós-consumo acontece com produtos e as suas embalagens já utilizados pelos clientes, de forma que retornem ao ciclo produtivo por meio de reuso, remanufatura e reciclagem”.

Para os autores acima, LR trata-se de um planejamento, que possui como finalidade reinserir através da reciclagem os bens para composição do novo fluxo de matérias-primas, agregando valor para as organizações, reduzindo custos e também uma maneira de dar uma correta destinação aos produtos consumidos, sejam eles reciclados para dar origem a novos produtos ou incinerados.

3. CADEIA DE SUPRIMENTOS

São várias as definições dos autores para Supply Chain Management (SCM), mas, de acordo com o Fórum de SCM, realizado na Ohio State University “Gerenciamento da Cadeia de Suprimento é a integração dos processos industriais e comerciais, partindo do consumidor final e indo até os fornecedores iniciais, gerando produtos, serviços e informações que agreguem valor para o cliente”.

Novaes 2021, salienta a importância do novo conceito de SCM, dando destaque para o consumidor:

É importante notar que o novo conceito de SCM focaliza o consumidor com um destaque excepcional, pois todo o processo deve partir dele, buscando equacionar a cadeia de suprimento de maneira a atendê-lo, na forma por ele desejada (NOVAES 2021, p.58).

O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (GCS), também comumente chamada Supply Chain Management (SCM), possui como finalidade uma promissora vantagem para as empresas, favorecendo na obtenção de vantagens competitivas. O SCM, direciona as empresas para obtenção de metas e objetivos, também auxilia na obtenção das estratégias utilizadas pelas empresas dentro de seu mercado de atuação. A gestão da cadeia de suprimentos está inserida em todas as etapas do processo, desde a confecção da matéria-prima, passando pelos processos de transformação em produtos acabados, nas relações das empresas, fornecedores e entrega ao cliente final (POZO, 2019).

Para o autor acima mencionado, a principal finalidade desse gerenciamento é a maximização dos objetivos das organizações, tornando viáveis os processos, de modo a tornar lucrativo e eficiente, contribuindo para a economia de custos, agregando valor aos produtos finais, a exemplo na economia nos transportes, escolha de modais e na estocagem dos produtos finais.

Para Corrêa 2019, por volta do ano 1980, houve uma aceleração econômica, a globalização levou empresas japonesas a acelerar no processo evolutivo e no alcance de mercados automobilísticos, eletrônicos e de aço, tornando-os em importantes atuantes nos mercados americano e europeu. Nesse sentido, surge também a preocupação e necessidade de atentar-se à cadeia de suprimentos, pois nas palavras do autor, “hoje, a concorrência pelos mercados não é mais entre empresas, mas entre cadeias de suprimentos” (CORRÊA 2019, p.6).

Nesse contexto o autor explica que, muitas das cadeias de suprimentos atuam de forma “contidas” e por vezes “isoladas”, não compartilhando suas parcerias com os concorrentes, é o que ocorre por exemplo na indústria de calçados, onde a indústria japonesa de calçados, que possui seus fornecedores locais e não compartilha parceiros com a indústria de calçados existentes no polo calçadista do Vale do Rio dos Sinos no Rio Grande do Sul (exceto talvez a nível de varejo), que por sua vez também possui fornecedores locais de cadeia de suprimentos, assim, ao pensar na concorrência entre as indústrias chinesa e gaúcha, é evidente a competição entre “cadeias de suprimentos” ao invés da competição direta entre as empresas.

Ainda sobre SCM:

Empresas passaram a enxergar o papel fundamental na Logística, e a poderosa vantagem competitiva gerada. Principalmente a partir das décadas de 1980 e 1990, a percepção não foi mais de simples reduções de custos, mas também na entrega de melhoria contínua nos produtos e nos serviços ofertados aos clientes, por conseguinte, surge a inclusão do SCM como diferenciais nos custos (POZO 2019, p. 98).

Acima, o autor relata como a cadeia de suprimentos é importante no âmbito empresarial, e como as organizações podem otimizar processos e gerir recursos de maneira a refletir no futuro da empresa e nos clientes, agregando valor ao serviço ou produto ofertado.

4. O QUE É LOGÍSTICA

Inicialmente, na sua origem, o conceito de logística estava em sua base atrelado essencialmente às operações militares. Devido aos avanços das tropas nos campos, surge a necessidade da entrega de insumos, tais como: alimentos, equipamentos, munições, socorro médico, etc. Novaes, (2021).

Com o passar dos anos, a logística passa a ter um objetivo fundamental, que é a satisfação das necessidades e das preferências dos consumidores. Para (NOVAES, 2021, p.55), a moderna Logística, busca incorporar:

Prazos previamente acertados e cumpridos integralmente, ao longo de toda a cadeia de suprimento;
Integração efetiva e sistêmica entre todos os setores da empresa;
Integração efetiva e estreita (parcerias) com fornecedores e clientes;

Otimização global, envolvendo a racionalização dos processos e a redução de custos em toda a cadeia de suprimento; e
Satisfação plena do cliente, mantendo o nível de serviço preestabelecido e adequado.

Então, como mencionado anteriormente, além da Logística tratar do processo de entrega do produto ao consumidor final, também atua de maneira a fornecerem soluções para melhoria contínua de todo o processo, refletindo assim, na entrega de valor ao cliente.

Na mesma linha de pensamento, Severo (2006) explana que a Logística é a organização do fluxo de materiais desde o fornecedor até o cliente final, passando pelas áreas de aquisição, planejamento e controle produtivo, distribuição e informações relevantes em conformidade com o cliente, cita ainda que o processo de transporte deve ser realizado com total segurança, afim de antever as necessidades das empresas.

Vários são os conceitos de Logística, para (NOGUEIRA, 2018, p.2) “O conceito de logística é colocar o produto certo na hora certa, no local certo e ao menor custo possível”, este autor ainda retrata sobre a sinergia ocorrida nas operações e funções nas organizações, salientando que o processo logístico deve estar conectado ao conceito de logística, para que assim possa se compreender melhor as áreas operacionais, fluxos e fontes de matéria-prima, até a entrega ao consumidor final, sempre visando a minimização dos custos e a melhora nos serviços, Nogueira (2018).

A Logística é de suma importância nas organizações e para o público consumidor, pois, “é a logística que dá condições reais de garantir a posse do produto por parte do consumidor, no momento desejado” (NOVAES, 2021). Portanto, nota-se que a logística torna-se essencial nesse caminho do produto até o consumidor final, sendo um elo de ligação entre fornecedor e consumidor.

5. O QUE É A LOGÍSTICA REVERSA

A Logística Reversa de acordo com alguns autores contemporâneos:

A logística reversa consiste no processo de movimentar um produto do seu ponto de consumo para outro destino, objetivando recuperar o valor ou descartá-lo de maneira apropriada – precisa receber uma maior atenção frente às atuais exigências do ambiente de negócios. Uma nova ferramenta de gestão para os fluxos reversos é fundamental para que as indústrias possam cumprir verdadeiramente sua função e atender a sociedade. (PIRES, 2007, p.4).

É a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas por meio dos processos logísticos do retorno dos bens de pós-venda e pós-consumo ao ciclo de negócios ou ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa entre outros. (LEITE, 2003, p. 31)

De acordo com os autores acima, a LR trata-se de um processo pelo qual passam os produtos após o seu uso, ou por apresentar algum defeito de fabricação. Assim que os produtos são utilizados eles retornam para a cadeia de suprimentos, seja através de coletores, ONGs, associações do ramo da reciclagem ou pelos próprios varejistas. Geralmente a matéria-prima extraída através desse processo retorna para o mercado, tanto na forma de novas embalagens para reuso ou utilizada na confecção de produtos secundários através da reciclagem, no caso de haver partes dos produtos ou embalagens que não podem ser reutilizados, estes são descartados de maneira correta ou incinerados, respeitando as normas da legislação ambiental.

Outra definição de LR, de acordo com a Lei 12.305/2010:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Na Lei 12.305/2010, fica fácil a compreensão, quando frisa que o processo de LR auxilia as organizações no processo de desenvolvimento econômico e da sociedade como um todo, viabilizando atividades e processos aos quais além de fornecerem meios para que as empresas tornem-se competitivas, atuam de maneira limpa, favorecendo também o meio ambiente.

A seguir, Resende (2004), define o que é um bem de pós consumo:

Um bem é chamado de pós consumo quando é descartado pela sociedade. O momento do descarte pode variar de alguns dias a vários anos. As diferentes formas de processamento e comercialização desde sua coleta até a integração ao ciclo produtivo como matéria prima secundária, são chamados canais de distribuição reverso de pós consumo. (RESENDE, 2004, p.23).

No exposto acima, fica evidente os problemas no momento do descarte de produtos quando feito de maneira incorreta na natureza, causando sérios riscos ambientais e para a sociedade. Nesse momento é fundamental a destinação correta e necessário o uso de boas práticas. Ainda segundo Resende (2004), a sociedade se preocupa cada vez mais com o equilíbrio ambiental, mas que ainda faltam canais de distribuição reverso, pois há um desequilíbrio entre as quantidades produzidas e as aproveitadas.

6. O MERCADO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Nas últimas décadas, o agronegócio brasileiro vem apresentando respectivos aumentos na produção e contribuição com o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, isso graças aos processos de modernização, tornou-se no terceiro maior exportador de produtos agrícolas do mundo, atrás apenas de Estados Unidos e União Europeia, deixou de ser um setor caracterizado

por baixa produtividade e incapaz de suprir a demanda interna de alimentos, como observava-se até os anos de 1970 (Embrapa, 2018). O setor passou a atingir sucessivos recordes de aumento de produção e elevando sua participação no comércio internacional de commodities agrícolas de 3,2%, no ano 2000, para 5,7% em 2016 (FAO, 2018).

O agronegócio brasileiro é responsável pela exportação de produtos como: soja, celulose, carne e café, etc. A produção brasileira de produtos primários vem aumentando significativamente, com estes resultados sendo superiores aos produtos primários importados. No ano de 2018, as exportações chegaram a US\$ 101,6 bilhões, garantindo ao país o maior saldo positivo desse segmento (CADE, 2020).

Com isso, através do aumento da produção do agronegócio, houve também o aumento da produção de defensivos agrícolas para suprir essa demanda.

Defensivos agrícolas são produtos químicos, físicos ou biológicos usados no controle de seres vivos considerados nocivos ao homem, sua criação e suas plantações. São também conhecidos por agrotóxicos, pesticidas, praguicidas ou produtos fitossanitários. Dentre estes termos, o termo agrotóxico é o termo utilizado pela legislação brasileira (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM).

O país passa por aumentos significativos na produção, assim, o aumento das exportações é consequência favorável ao desenvolvimento, com produção superando a casa dos US\$ 70 bilhões no ano de 2018. O uso de defensivos agrícolas é de extrema importância na cadeia de combate as pragas, doenças e para levar alimentos saudáveis à mesa de milhões de brasileiros a mais de 150 países (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DEFENSIVOS PÓS-PATENTE, 2019). Dados do ano de 2021, revelam um novo recorde, onde no acumulado do ano no agronegócio brasileiro atingiu o valor de US\$ 110,7 bilhões em exportações, superando ao referente em todo o ano de 2018. Comparado ao ano de 2020, o crescimento estimado foi em torno de 18,4% (CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL, 2021).

Conforme dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o uso e disposição de defensivos agrícolas, passam por um aumento gradual no mercado brasileiro, conforme exposto nos Quadros 1-4 e Gráfico 1 a seguir:

Quadro 1 - Os 10 ingrediente ativos mais vendidos em 2017.

1	Os 10 ingredientes ativos mais vendidos em 2017		
2	Unidade de medida: Toneladas de IA		
3	Ingrediente Ativo	Vendas (toneladas de IA)	Ranking
4	Glifosato e seus sais	173.150,75	1º

5	2,4-D	57.389,35	2º
6	Mancozebe	30.815,09	3º
7	Acefato	27.057,66	4º
8	Óleo mineral	26.777,62	5º
9	Atrazina	24.730,90	6º
10	Óleo vegetal	13.479,17	7º
11	Dicloreto de paraquate	11.756,39	8º
12	Imidacloprido	9.364,57	9º
13	Oxicloreto de cobre	7.443,62	10º

Fonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis– IBAMA (2020).

Quadro 2 - Os 10 ingrediente ativos mais vendidos em 2018.

1	Os 10 ingredientes ativos mais vendidos em 2018		
2	Unidade de medida: Toneladas de IA		
3	Ingrediente Ativo	Vendas (toneladas de IA)	Ranking
4	Glifosato e seus sais	195.056,02	1º
5	2,4-D	48.921,25	2º
6	Mancozebe	40.549,92	3º
7	Atrazina	28.799,34	4º
8	Acefato	24.656,79	5º
9	Dicloreto de paraquate	13.199,97	6º
10	Enxofre	10.409,69	7º
11	Imidacloprido	10.021,22	8º
12	Óleo mineral	9.112,53	9º
13	Oxicloreto de cobre	8.018,65	10º

Fonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis– IBAMA (2020).

Quadro 3 - Os 10 ingrediente ativos mais vendidos em 2019.

1	Os 10 ingredientes ativos mais vendidos em 2019		
2	Unidade de medida: Toneladas de IA		
3	Ingrediente Ativo	Vendas (toneladas de IA)	Ranking

4	Glifosato e seus sais	217.592,24	1º
5	2,4-D	52.426,92	2º
6	Mancozebe	49.162,59	3º
7	Acefato	28.432,50	4º
8	Atrazina	23.429,38	5º
9	Clorotalonil	16.653,05	6º
10	Dicloreto de paraquate	16.398,14	7º
11	Malationa	13.576,47	8º
12	Enxofre	11.882,33	9º
13	Clorpirifós	10.827,78	10º

Fonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (2020).

Quadro 4 - Os 10 ingrediente ativos mais vendidos em 2020

1	Os 10 ingredientes ativos mais vendidos em 2020		
2	Unidade de medida: Toneladas de IA		
3	Ingrediente Ativo	Vendas (toneladas de IA)	Ranking
4	Glifosato e seus sais	246.017,51	1º
5	2,4-D	57.597,57	2º
6	Mancozebe	50.526,87	3º
7	Atrazina	33.321,11	4º
8	Acefato	29.982,50	5º
9	Clorotalonil	24.191,03	6º
10	Malationa	15.702,11	7º
11	Enxofre	11.390,90	8º
12	Imidacloprido	9.401,65	9º
13	Clorpirifós	8.864,88	10º

Fonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (2020).

O uso de defensivos agrícolas no Brasil vem trazendo sérias consequências para a saúde e para o meio ambiente. Desta forma, várias publicações, cientistas, organizações e políticos têm condenado o uso das diferentes químicas usadas nas lavouras (ARAÚJO, 2016).

Na opinião de Moraes, sobre o uso de defensivos:

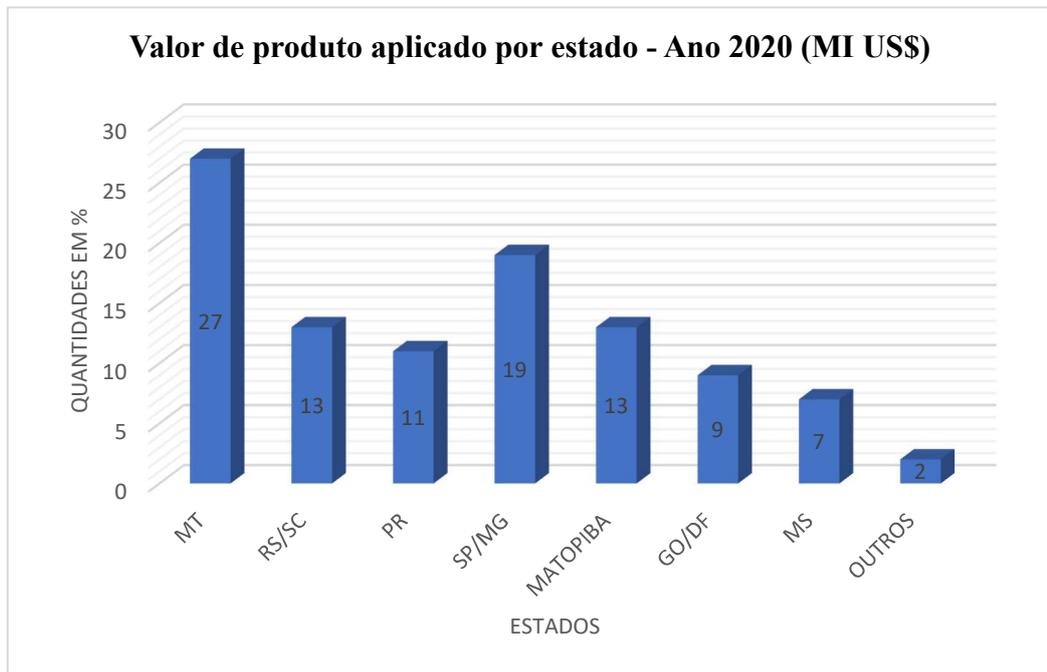
Muito embora o crescimento do uso de pesticidas no Brasil tenha lhe conferido uma vantagem competitiva, a fraca regulamentação que permaneceu por longo tempo ocasionou impactos ambientais e humanos que ainda estão sendo descobertos. O uso do ingrediente ativo clordano, por exemplo, trouxe ganhos de produtividade, mas a um custo alto, pois aumentou a probabilidade de incidência de câncer de mama e próstata em pessoas a ele expostas, um problema agravado pela sua permanência no solo (MORAES, 2019, p.35).

Segundo o autor mencionado acima, existem os pros e contras quando se fala em defensivos agrícolas, pois, ao mesmo tempo que auxiliam na produtividade, também ocasionam danos ao meio ambiente e à saúde das pessoas, portanto, é necessário a regulamentação para que potenciais riscos como estes sejam evitados.

Portanto, na medida em que ocorre o aumento do uso e produção dos defensivos agrícolas, aumentam também as responsabilidades com o manejo adequados e a correta destinação dos resíduos.

No gráfico 1 abaixo, pode ser visto o valor de produto aplicado no ano de 2020 por estados no agronegócio brasileiro.

Gráfico 1 - Valor de produto aplicado por estado – Ano 200 (MI US\$).



Fonte: Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal - Sindiveg, adaptado pelo autor (2022).

7. AS LEGISLAÇÕES

LEGISLAÇÃO	O QUE REGULAMENTA
Lei nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio

	Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências
Lei nº 7.802 / 1989 – Lei dos Agrotóxicos	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências
Decreto nº 98.816 / 1990	Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989
Lei nº 9.605 / 1998 – Lei dos Crimes Ambientais	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências
Lei nº 9.974 / 2000	Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 e regulamenta a obrigatoriedade do recolhimento das embalagens pelas empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos
Decreto nº 3.550 / 2000	Dá nova redação aos dispositivos do Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990
Decreto nº 3.828 / 2001	Altera e inclui dispositivos ao Decreto nº 98.816 de 11 de janeiro de 1990, que dispõe sobre o controle e a fiscalização de agrotóxicos e dá outras providências
Decreto nº 3.694 / 2002	Altera e inclui dispositivos ao Decreto nº 98.816 de 11 de janeiro de 1990
Decreto nº 4.074 / 2002	Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989
Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA 334 / 2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos
Lei nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Regulamentação específica sobre agrotóxicos.

Fonte: Cristina de Faria e Silva Pereira, elaborado conforme legislações específicas, adaptado pelo autor (2022).

8. AS RESPONSABILIDADES PELAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS APÓS O USO

Para realizar uma análise sobre a responsabilidade a respeito das embalagens de agrotóxicos, faz-se necessário analisar a Lei 9.974/2000, que veio a alterar a Lei 7.802, de 11 de julho de 1989, esta lei trata da regulamentação e obrigatoriedade do recolhimento das embalagens de agrotóxicos pelas empresas comercializadoras e produtoras de agrotóxicos. Esta

lei tornou-se de suma importância para a preservação do meio ambiente, através da responsabilidade na destinação de produtos pós consumo, ou seja, após o uso, contribuindo para a redução ou pelo menos amenizando os problemas de descarte de embalagens de agrotóxicos (RODRIGUES DE ANDRADE, 2020).

As embalagens de agrotóxicos quando descartadas de forma incorreta podem causar sérios danos para o meio ambiente, animais e para a saúde humana, isso direta ou indiretamente, pois os resíduos químicos presentes nos agrotóxicos ainda estão presentes nas embalagens mesmo após o seu uso (OLIVEIRA RAMOS et. al. s.d, p.172).

Como exposto acima, caso ocorra esse descarte de maneira incorreta, ocorre a possibilidade de contaminação do meio ambiente.

Outras informações a respeito das responsabilidades, vide (Quadro 5) do presente estudo de caso.

9. OBRIGAÇÃO DOS FABRICANTES E VENDEDORES DE AGROTÓXICOS

De acordo com a Lei 9.974/2000:

As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes.

Conforme a lei exposta anteriormente, é de responsabilidade dos vendedores, repassar as corretas informações aos agricultores sobre o uso, armazenagem, lavagem, transporte e devolução das embalagens dos agrotóxicos. Bem como “caberá ao fabricante ou seu representante legal providenciar o recolhimento de todo o material depositado no posto de recebimento” (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA).

Outras informações a respeito das responsabilidades, vide (Quadro 01) do presente estudo de caso.

10. OBRIGAÇÃO DOS AGRICULTORES

É obrigação do usuário de agrotóxicos proceder a tríplice lavagem (ou tecnologia equivalente) das embalagens rígidas que contenham formulações miscíveis ou dispersíveis em água. Através deste procedimento, as embalagens devolvidas pelos usuários às centrais e postos de recebimento poderão ser recicladas; caso contrário serão consideradas contaminadas e remetidas para incineração. De acordo com o Art. 6º, parágrafo 2º, da Lei Federal nº 7.802/1989, os usuários de agrotóxicos deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos

estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data da compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente (SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL).

Outras informações a respeito das responsabilidades, vide (Quadro 1) do presente estudo de caso.

Quadro 5 - As responsabilidades.

Agricultores
Lavar, inutilizar e armazenar temporariamente o material, conforme orientações técnicas.
Devolver as embalagens no local indicado na nota fiscal.
Guardar o comprovante de devolução (fornecido pelo canal de distribuição) por um ano.
Canais de distribuição e cooperativas
Indicar na nota fiscal o local para devolução da embalagem pós-consumo.
Receber e armazenar adequadamente o material.
Emitir comprovante de devolução aos agricultores.
Educar e conscientizar produtores da importância e participação na logística reversa.
Indústria fabricante (representada pelo inpEV)
Retirar as embalagens armazenadas nas unidades de recebimento.
Dar a correta destinação ao material (reciclagem ou incineração).
Educar e conscientizar produtores da importância e participação na logística reversa.
Poder público
Fiscalizar o cumprimento das atribuições legais dos diferentes agentes.
Conceder licenciamento às unidades de recebimento.
Educar e conscientizar produtores da importância e participação na logística reversa.

Fonte: OLIVEIRA, Carina, adaptado de Instituto Nacional de Processamentos de Embalagens Vazias – InpEV (2020).

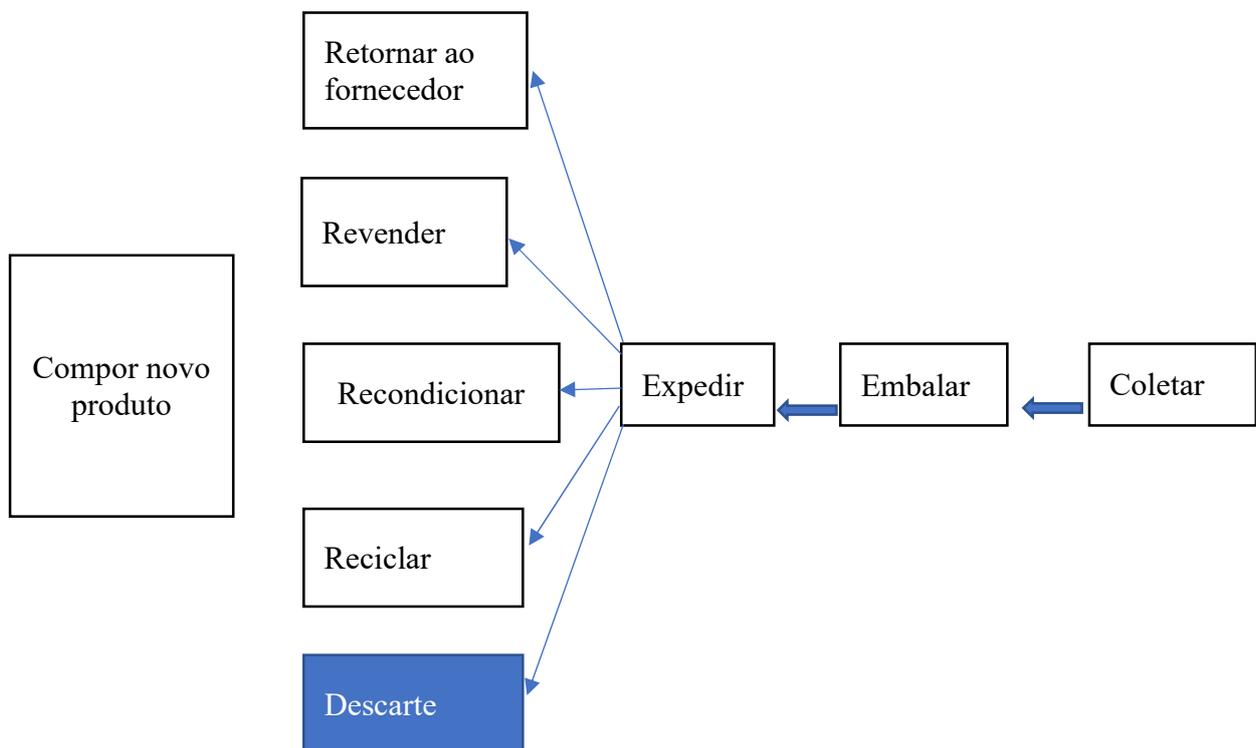
11. COMO OCORRE O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA.

Enquanto o processo logístico tradicional trata do processo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, conforme exposto anteriormente por Novaes, 2021. O processo de Logística Reversa pode ser vista como o caminho inverso, utilizando-se dos mesmos processos tradicionais que envolvem planejamento, armazenagem, transporte, estoques, fluxo dos materiais

e sistemas de informações (SI), porém, o sistema é contrário, partindo do consumidor até ao fabricante (GODECKE e TOLEDO, 2014).

Ainda segundo os mesmos autores, a Logística Reversa é um complemento à logística tradicional, enquanto a tradicional se encarrega de levar os produtos até o consumidor final, a reversa se encarrega do fechamento do ciclo, trazendo estas embalagens ou produto pós uso ao fabricante e compondo novamente a cadeia produtiva, conforme a (Figura 1).

Figura 1 - Atividades típicas de um processo Logístico Reverso.



Fonte: Godecke e Toledo apud. Lacerda 2002, adaptado pelo autor (2022).

Sobre o processo de Logística Reversa, (SHIBAO; MOORI; SANTOS, 2010), ressaltam que quando se fala que o produto deve retornar para sua origem, nem sempre o produto retornará exatamente ao ponto em que foi fabricado, mas esta fornece meios para que volte para a empresa que o produziu, assim, a partir daí, ela se encarrega de dar a destinação final correta a este produto ou embalagem.

Esses autores ainda mencionam que devido as legislações ambientais cada vez mais rígidas, ampliou-se as responsabilidades do fabricante sobre o produto, logo, as responsabilidades estendem-se até o final da vida útil, não sendo suficiente somente o reaproveitamento e remoção de refugo.

Lacerda (2002), destaca três motivos para adesão da LR:

- a) Questões ambientais: Crescimento das tendências que as empresas tornem-se cada vez mais responsáveis por todo o ciclo do produto.
- b) Diferenciação por serviço: Varejistas acreditam que os clientes valorizam mais as empresas que aderem os processos de LR e que adotam o ciclo de retorno dos produtos.
- c) Redução de custos: As empresas obtêm retornos significativos, pois geram economias com a utilização de embalagens retornáveis e o reaproveitamento. Estes lucros favorecem e estimulam cada vez mais a utilização da LR.

12. O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA NAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS.

Descrição do passo a passo, de acordo com o Instituto Nacional de Processamento das Embalagens Vazias (inpEV).

Lavagem: Realização da lavagem conforme determina a norma específica (NBR 13.968) da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). A norma prevê duas maneiras, sendo elas: a Triplíce lavagem (enxaguar por três vezes) ou sob pressão. Após a lavagem, as embalagens devem ser perfuradas.

Armazenagem: Após o processo de lavagem, o agricultor deve armazenar as embalagens vazias com suas respectivas tampas, rótulos e caixas em um lugar adequado, separadas por tipo. Elas devem ser devolvidas na unidade de recebimento indicada pelo revendedor no corpo da nota fiscal até o prazo de um ano após a compra. As embalagens com sobra de produto devem ser devolvidas até seis meses após o vencimento. O agendamento da devolução pode ser feito eletronicamente.

Agendamento eletrônico: Através do link: <https://agendamento.inpev.org.br/Page/Home.aspx>. Pode ser escolhido o estado, selecionado a central ou posto de recebimento e agendamento de uma data disponível.

Unidades de Recebimento: O Sistema Campo Limpo conta com mais de 400 unidades de recebimento, em todos os estados brasileiros e no Distrito Federal e geridas por associações. Cada unidade – denominada central ou posto, conforme o porte e o tipo de serviço prestado – segue normas técnicas específicas e passa por um processo de licenciamento ambiental para receber as embalagens.

Destinação final (reciclagem ou incineração): Para colocar em prática sua responsabilidade de promover a destinação ambientalmente correta das embalagens vazias, como representante da indústria fabricante, o inpEV mantém parcerias com mais de dez empresas recicladoras. Essas empresas recebem e reciclam as embalagens vazias respeitando os padrões preestabelecidos de segurança, qualidade e rastreabilidade, as normas dos órgãos ambientais e as exigências legais. Resultam dos processos de reciclagem mais de 30 produtos. Todos eles passam pela aprovação prévia do inpEV, e a maioria tem uso industrial.

Os produtos gerados através da reciclagem são:

- Artefatos para construção civil, como dutos corrugados e tubos para esgoto;
- Artefatos para indústria automotiva e de transportes, como caixa para bateria, dormentes ferroviários e postes de sinalização;
- Artefatos para indústria energética, como cruzetas para postes;

- Moldes em papelão para proteção industrial e de móveis;
- Novas embalagens e tampas para defensivos agrícolas, a Ecoplástica Triex e a Ecocap.

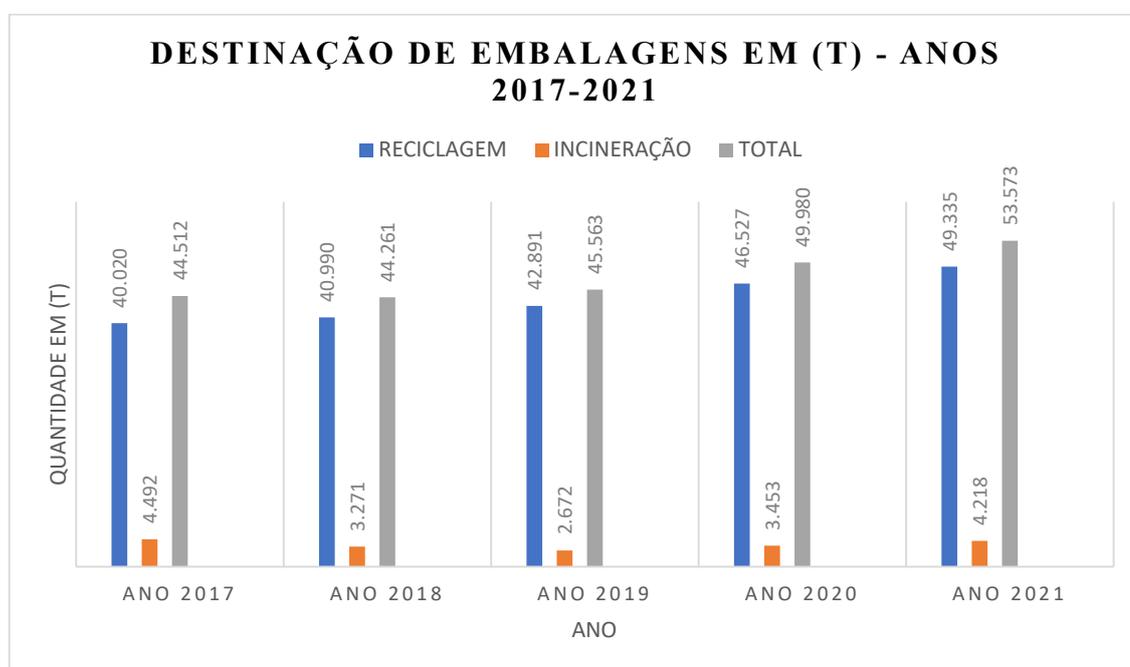
A embalagens que não podem ser reutilizadas no processo de LR, são incineradas de acordo com normas e legislações específicas.

13. O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL

A nível de Brasil, o país vem aumentando e adotando significativamente o uso da logística reversa na destinação das embalagens de agrotóxicos anualmente. Os dados a seguir são da produção de embalagens nos anos 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021, respectivamente, sendo: 44.512 t., 44.261 t., 45.563 t., 49.980 t. e 53.573 t. (Gráfico 2).

Destes totais, apenas 4.492 t., foram incineradas no ano de 2017, 3.271 t., no ano de 2018, 2.672 t., em 2019, 3.453 t., em 2020 e 4.218 t., em 2021, o restante subtraindo o total incinerado foi encaminhado para as centrais, onde passam pela reutilização através do processo de logística reversa, e assim compondo novamente o ciclo de reutilização. Estes dados são demonstrados no (Gráfico 2), a seguir:

Gráfico 2: Destinação de embalagens em (t).



Fonte: Instituto Nacional de Processamento de embalagens Vazias (inpEV), adaptado pelo autor (2022).

Atualmente, o sistema Campo Limpo do Instituto Nacional de Processamento de embalagens vazias (inpEV), é composto por 99 centrais de recebimento, 312 postos de recebimento e 4.151 recebimentos itinerantes praticados no ano de 2021 (InpEV 2021).

Ainda em 2021, foram recebidas pelo inpEV 53.573 toneladas, superando a meta inicialmente projetada para o período (53 mil toneladas). O resultado apresentado foi 7% maior que o registrado no ano de 2020. Todos os tipos de embalagens de agrotóxicos regularmente comercializadas, incluindo embalagens de plástico e metal, tampas e caixas de papelão utilizadas no transporte, são destinadas a reciclagem.

Dados ainda do ano de 2021, revelam que foi possível reciclar 100% das embalagens plásticas vazias, inclusive aquelas que não permitem ao agricultor realizar a tríplice lavagem, como é o caso das embalagens de produtos para o tratamento de sementes.

No caso de embalagens com sobras de produtos ou produtos vencidos, em desuso, que tiveram seu registro cancelado (mas não proibido) ou que apresentam danos que impedem a sua comercialização continuam sendo enviadas para incineração em empresas especializadas.

Os dados abaixo, (Quadro 6), se referem as toneladas de embalagens processadas pelo inpEV no ano de 2021.

Quadro 6: Embalagens destinadas (t) por estado – 2021.

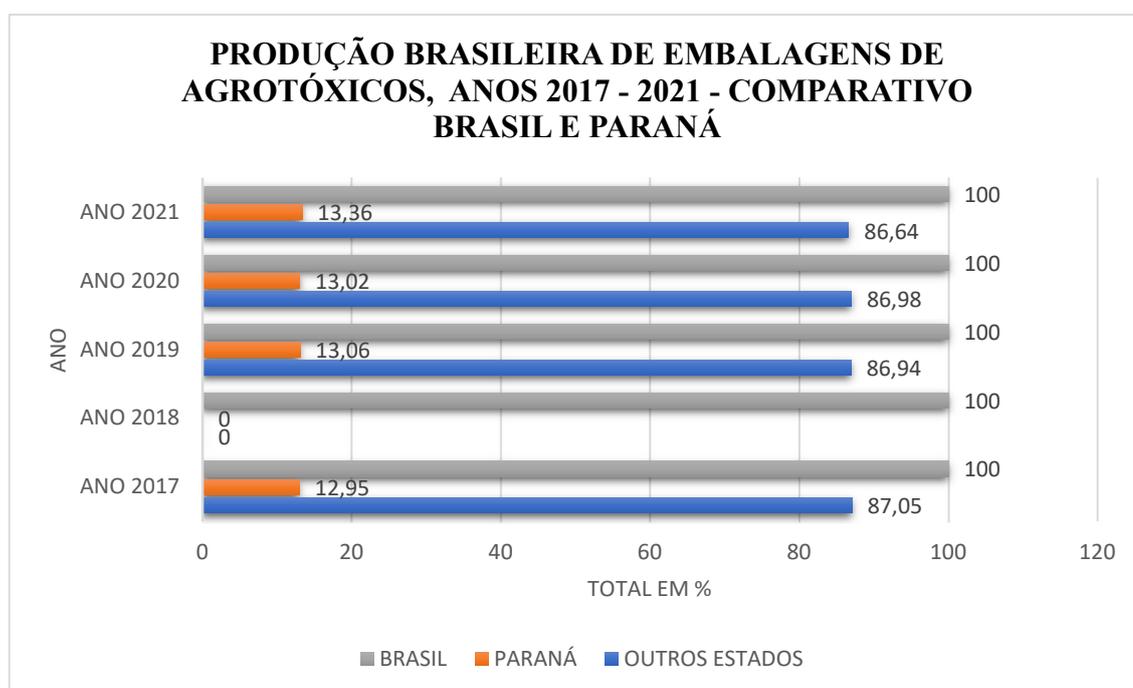
Embalagens destinadas (t) por estado - 2021		
Mato Grosso	13.413,776	25%
Paraná	7.158,645	13%
São Paulo	5.629,638	11%
Rio Grande do Sul	5.404,929	10%
Goiás	4.958,176	9%
Mato Grosso do Sul	4.265,072	8%
Bahia	3.944,591	7%
Minas Gerais	3.579,078	7%
Maranhão	703.185	1%
Tocantins	1.039,518	2%
Outros	3.357,745	7%
Total	53.454,353	100%

Fonte: Instituto Nacional de Processamento das Embalagens Vazias – inpEV, adaptado pelo autor (2022).

Destes totais, o estado do Paraná vem ocupando o segundo lugar na produção de embalagens de agrotóxicos, produzindo cerca de 13% do total desde o ano 2017, com exceção do ano 2018, o qual não apresenta o ranking da produção por estado, o primeiro lugar fica com o estado do Mato Grosso, sendo este o maior estado em produção de grãos, e conseqüentemente de embalagens de agrotóxicos também (Instituto Nacional de Processamento das Embalagens Vazias - inpEV).

Como mencionado anteriormente, o estado do Paraná ocupa uma posição muito importante como produtor de embalagens vazias quando comparado ao país, nos últimos cinco anos, vem ocupando o segundo lugar na geração de resíduos e o primeiro lugar na destinação correta das embalagens vazias, como demonstrado no (Gráfico 3) a seguir:

Gráfico 3 – Produção brasileira de embalagens de agrotóxicos, anos 2017 – 2021 – Comparativo Brasil - Paraná.



Fonte: Instituto Nacional de Processamento das Embalagens Vazias – inpEV, adaptado pelo autor (2022).

As produções de embalagens mencionadas no gráfico acima, representam:

- Ano 2017 - Produção Total brasileira: 44.515,00 t, sendo a produção paranaense: 5.764,40 t, outros estados: 38.747,60 t.
- Ano 2018 - Produção Total brasileira: 44.261,00 t. (Não há dados da produção individual por estados).

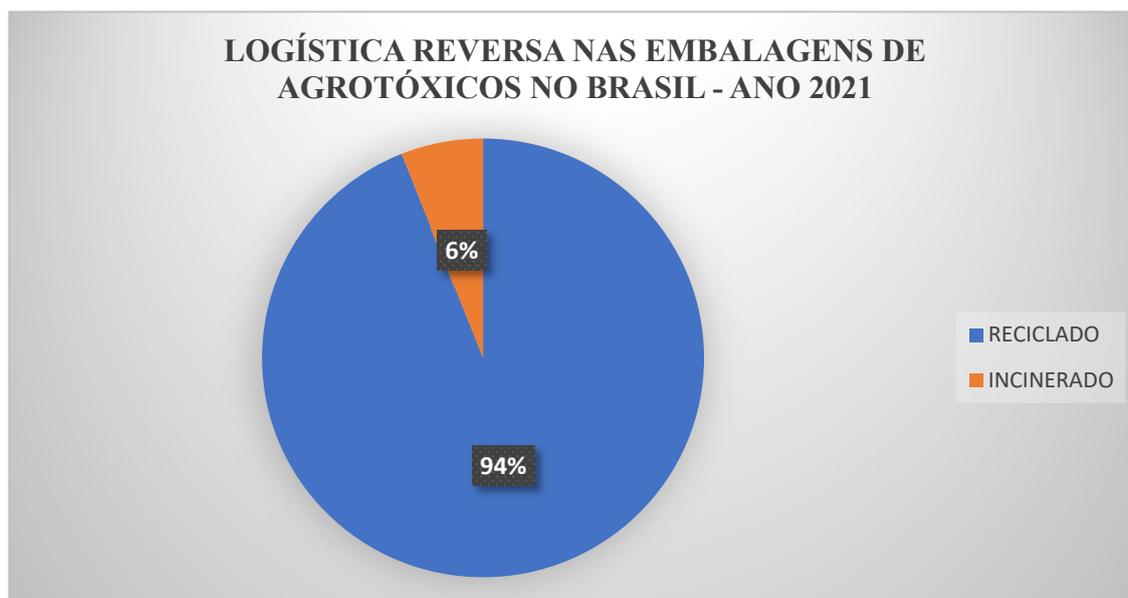
- Ano 2019 - Produção Total brasileira: 45.563,00 t, sendo a produção paranaense: 5.949,245 t, outros estados: 39.613,755 t.
- Ano 2020 - Produção Total brasileira: 49.980,00 t, sendo a produção paranaense: 6.507,90 t, outros estados: 43.472,10 t.
- Ano 2021 - Produção Total brasileira: 53.573,00 t, sendo a produção paranaense: 7.158,645 t, outros estados: 46.414,355 t.

Hoje, o sistema Campo Limpo, gerenciada pelo inpEV, é reconhecido mundialmente no programa de Logística Reversa, tornou-se referência para outros setores, atua há 20 anos garantindo o processo de LR ambientalmente correto para as embalagens de defensivos agrícolas. Nesses 20 anos de existência, o inpEV foi responsável por destinar corretamente cerca de 650 mil toneladas de embalagens vazias (inpEV, 2021).

No Brasil, 94% das embalagens de agrotóxicos são recicladas através do processo de LR, e 6% incinerados, possuindo o melhor desempenho no mundo (Gráfico 4), em segundo lugar no ranking mundial vem a Alemanha com 70%, e em terceiro lugar o Canadá, com 65% de reciclagem das embalagens (Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP). Atualmente, devido a excelência no tratamento desses resíduos, o Brasil recebe visitantes de outros países que buscam entender o processo e gestão aqui praticados.

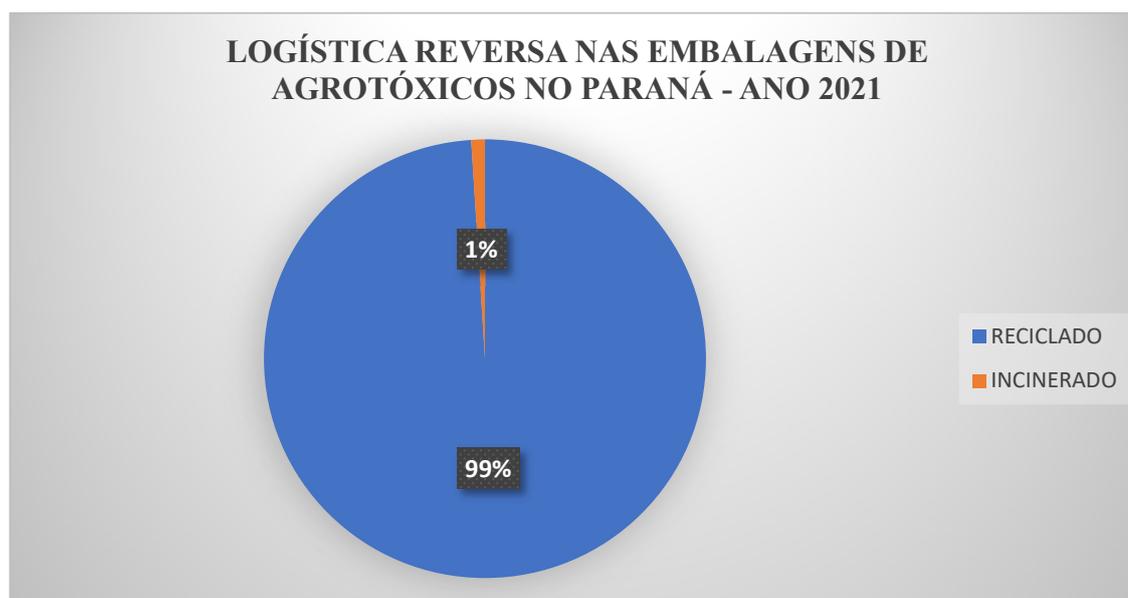
O estado do Paraná é o segundo no ranking de devoluções de embalagens ao inpEV, porém, é o estado que mais colabora com a Logística Reversa no país, reciclando 99% de todas as embalagens recolhidas, o restante, ou seja, 1% são incinerados (Gráfico 5), o primeiro lugar no ranking de devoluções é ocupado pelo estado do Mato Grosso (inpEV).

Gráfico 4 - Logística Reversa nas embalagens de agrotóxicos no Brasil.



Fonte: Instituto Nacional de Processamento das Embalagens Vazias – inpEV, adaptado pelo autor (2022).

Gráfico 5: Logística Reversa nas embalagens de agrotóxicos no Paraná.



Fonte: Instituto Nacional de Processamento das Embalagens Vazias – inpEV, adaptado pelo autor (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da presente pesquisa bibliográfica de diversos autores da área de Logística Reversa, artigos publicados, dados fornecidos pelo inpEV e órgãos do estado, foi possível alinhar os objetivos pretendidos com esse estudo de caso.

O inpEV, fornece anualmente os relatórios de sustentabilidade, onde trás números referentes a produção de embalagens produzidas anualmente, os percentuais da produção total e também por estados, sendo assim possível analisar a evolução dos números sobre a reciclagem e sobre as embalagens ou resíduos destinados à incineração.

Com relação à produção de embalagens de agrotóxicos, nota-se um aumento expressivo anualmente, fato este, devido ao crescimento do agronegócio brasileiro, onde o país tornou-se no terceiro maior exportador de produtos agrícolas (Embrapa, 2018). Os Quadros 1-4, apresentam o ranking de produção de ingredientes ativos, bem como as quantidades dos mesmos, mostrando respectivamente os anos 2017-2020.

Esse crescimento traz também a preocupação com as consequências para a saúde e meio ambiente (ARAÚJO, 2016). Assim torna-se essencial a união de todos os envolvidos na responsabilidade compartilhada pela destinação correta das embalagens dos defensivos agrícolas. Conforme citado no (Quadro 5), onde são definidas as responsabilidades e obrigações dos agricultores, canais de distribuição e cooperativas, indústria fabricante e o poder público, sendo uma responsabilidade compartilhada de todos os envolvidos na correta destinação das embalagens de agrotóxicos.

A partir dessa preocupação, surgiu o inpEV, que é uma entidade sem fins lucrativos, criada pelos fabricantes de defensivos agrícolas, cujo objetivo é promover a correta destinação das embalagens vazias de seus produtos. O inpEV encaminha as embalagens vazias recebidas de postos, centrais ou coletas itinerantes para a reciclagem ou incineradores parceiros.

Antes dessas embalagens chegarem a serem incineradas ou recicladas, elas percorrem o seguinte caminho, conforme dados do próprio inpEV: Tríplice lavagem ou lavagem sobre pressão, logo em seguida são perfuradas e armazenadas com suas respectivas tampas, rótulos e caixas em ambiente adequado, após o prazo máximo de um ano após a compra, estas embalagens devem ser devolvidas na unidade de recebimento especificada na nota fiscal. Esse processo de entrega pode ser feito através de agendamento eletrônico, podendo o agricultor escolher o estado, posto ou central de recebimento e agendamento de data disponível.

Após a chegada nas unidades de recebimento, estas embalagens são encaminhadas para destinação final (reciclagem ou incineração), sendo elas transformadas em novos produtos que retornarão para a cadeia de suprimentos novamente.

Desde o ano 2002, ano de fundação do inpEV, práticas vêm sendo adotadas de maneira a otimizar os processos empregados nas embalagens vazias, buscando o máximo de eficiência. Hoje o estado do Paraná é o estado que possui o melhor desempenho na Logística Reversa de embalagens de agrotóxicos, sendo o segundo lugar no ranking de entrega de embalagens e o

primeiro lugar em eficiência no descarte consciente, de toda sua produção, 99% são reciclados, e apenas 1% incinerado, conforme exposto no (Gráfico 5). (inpEV).

A nível de Brasil, 94% das embalagens de agrotóxicos são recicladas através do processo de Logística Reversa e 6% incinerados, possuindo assim o melhor desempenho no mundo (Gráfico 4), em segundo lugar no ranking mundial vem a Alemanha com 70%, e em terceiro lugar o Canadá, com 65% de reciclagem das embalagens (Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que através do presente estudo de caso, foi possível analisar os dados relacionados à Logística Reversa de embalagens de agrotóxicos, a partir de comparativos de uso no estado do Paraná e a nível de Brasil, e também o processo logístico das embalagens desde o momento do consumo no campo até a reposição destas embalagens já recicladas na cadeia de suprimentos. E que a LR das embalagens de agrotóxicos é de extrema importância para que estas sejam destinadas corretamente, vindo a contribuir com o desenvolvimento sustentável, práticas limpas e sem agressão ao meio ambiente, além de ser uma alternativa rentável para as organizações, pois, o reaproveitamento destas embalagens torna-se muito mais viável do que a extração da matéria-prima na natureza.

Outro ponto importante a destacar, são os resultados obtidos com essa pesquisa, com números expressivos, nos quais revelam que tanto o Brasil, como o estado do Paraná, são modelos a serem seguidos no mundo no quesito destinação correta de embalagens de agrotóxicos, são práticas adotadas de forma assertiva, e que além disso, todo esse conhecimento é levado para outros países.

6 AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus e minha família, aos professores que contribuíram durante todo o tempo em minha formação enquanto aluno da Instituição UNIVALE, principalmente ao meu professor orientador, Carlos H. Machado, que me auxiliou durante todo esse processo de pesquisa e confecção do presente estudo de caso, e também a todos aqueles que de alguma maneira se fizeram presente durante esse percurso.

7 REFERÊNCIAS

AENDA – Associação Brasileira de Defensivos Pós-Patente. Disponível em: https://www.aenda.org.br/noticia_imprensa/mercado-brasileiro-de-defensivos-agricolas-no-ano-de-2019/. Acesso em: 28. ago. 2022.

ALBERTO DE ALENCAR, José, EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Legislação sobre os Agrotóxicos.** Disponível em: http://www.cpsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/agrotoxicos.html#:~:text=Caber%C3%A1%20ao%20fabricante%20ou%20seu,depositado%20no%20posto%20de%20recebimento.&text=Trata%2Dse%20do%20n%C3%BAmero%20de,escrito%20na%20bula%20do%20produto. Acesso em: 11 out. 2022.

ARAÚJO, D. T. de. **Indicadores de Degradação Ambiental / Desertificação no Município de Parambu - CE.** Parambu, 2015, 150 f. (Mestrado) – Universidade federal do Ceará. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/18670/1/2016_dis_dtaraujo.pdf. Acesso em: 10 set. 2022.

BARROS, Isaac. INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DAS EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/1770321/>. Acesso em: 05 nov. 2022.

BRASIL, Lei Nº 9.974, de 06 de junho de 2000 - Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19974.htm. Acesso em: 10 out. 2022.

BRASIL, Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 29 ago. 2022.

CAMILA OLIVEIRA R., Jéssica. **Riscos do descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos.** Disponível em <https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/Mobilizar2018/pdf/18-Mobilizar.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022.

CADE - Conselho Administrativo de Defesa Econômica. Cadernos do CADE. **Mercado de Insumos Agrícolas.** Disponível em: <https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-economicos/cadernos-do-cade/mercado-de-insumos-agricolas-2020.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022.

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Disponível em: <https://cnabrasil.org.br/noticias/cna-preve-safra-recorde-e-custos-de-producao-elevados-em-2022>. Acesso em: 27 ago. 2022.

CORRÊA, Henrique L. **Administração de Cadeias de Suprimentos e Logística - Integração na Era da Indústria 4.0.** São Paulo, Atlas, 2019. E-book. ISBN 9788597023022.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597023022/>. Acesso em: 17 set. 2022.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Visão 2030** : O futuro da agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 212 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1.1>. Acesso em: 28 ago. 2022.

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. 2018. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2018/09/1638122>. Acesso em: 23. out. 2022.

FARIA, Ana Cristina de; PEREIRA, Raquel da Silva. **O processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos**: um estudo de caso sobre o INPEV. Organizações Rurais e Agroindustriais/Rural and Agro-Industrial Organizations, v. 14, n. 1511-2016-131390, p. 127-141, 2012. Disponível em: <https://ageconsearch.umn.edu/record/134196/>. Acesso em: 11 out. 2022.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ – FAEP. Disponível em: <https://www.sistemafaep.org.br/logistica-reversa-de-embalagens-de-agroquimicos-do-pr-e-a-melhor-do-mundo/>. Acesso em: 05 nov. 2022.

FRACALOSSO DE MORAES, Rodrigo. **Agrotóxicos no Brasil**: Padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. Texto para discussão, Brasília, Ipea, 2019. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/211457/1/1677273127.pdf>. Acesso em: 17 set. 2022.

GODECKE, M. V.; TOLEDO, E. R. M. DOS S. **Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos**: Estudo do Caso de Pelotas/RS. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 9, n. 4, p. 220 - 242, 18 dez. 2015. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/304>. Acesso em 23 out. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DAS EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. **Passo a passo da destinação das embalagens vazias**. Disponível em: [https://www.inpev.org.br/logistica-reversa/passo-a-passo-destinacao/#:~:text=Emiss%C3%A3o%20de%20recibo%20confirmando%20a%20entrega%20das%20embalagens%3B%20separa%C3%A7%C3%A3o%20das,final%20\(reciclagem%20ou%20incinera%C3%A7%C3%A3o\)](https://www.inpev.org.br/logistica-reversa/passo-a-passo-destinacao/#:~:text=Emiss%C3%A3o%20de%20recibo%20confirmando%20a%20entrega%20das%20embalagens%3B%20separa%C3%A7%C3%A3o%20das,final%20(reciclagem%20ou%20incinera%C3%A7%C3%A3o)). Acesso em: 11 out. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DAS EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. **Produtos obtidos através do processo de logística reversa das embalagens de agrotóxicos**. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/1770321/>. Acesso em 11 out. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DAS EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. **Relatórios de Sustentabilidade**. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/noticias-publicacoes/relatorio-sustentabilidade/index>. Acesso em: 05 nov. 2022.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Boletins 2017-2020, **Os 10 ingredientes ativos mais vendidos**. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=594#:~:text=Para%20os%20produtos%20Microbiol%C3%B3gicos%2C%20as%20vendas%20foram%20de%20492.725%2C95,%2C4%25%20nas%20vendas%20nacionais. Acesso em: 28 ago. 2022.

LACERDA, L. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. 2002. Disponível em: http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf. Acesso em 23 out. 2022.

LEITE, Paulo R. **Logística reversa**. São Paulo, Saraiva, 2017. E-book. 9788547215064. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547215064/>. Acesso em: 28 ago. 2022.

LEITE, P.R. **Logística Reversa Meio Ambiente e Competitividade**. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LUZ, Charlene Bitencourt S.; BOOSTEL, Isis. **Logística reversa**. Porto Alegre, Sagra, 2018. E-book. 9788595027022. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027022/>. Acesso em: 28 ago. 2022.

NOGUEIRA, Amarildo de S. **Logística Empresarial**, 2ª edição. São Paulo, Grupo GEN, 2018. E-book. 9788597015553. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015553/>. Acesso em: 28 ago. 2022.

NOVAES, Antonio G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição - Estratégia, Avaliação e Operação**. Rio de Janeiro, Atlas, 2021, E-book. 9788595157217. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595157217/>. Acesso em: 28 ago. 2022.

OLIVEIRA, Carina. **7 passos para fazer o descarte de embalagens de agrotóxicos corretamente**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/descarte-de-embalagens-de-agrotoxicos/>. Acesso em: 08 out. 2022.

PIRES, Nara. **Modelo para a logística reversa dos bens de pós-consumo em um ambiente de cadeia de suprimentos**. 2007. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, SC. 2007. 278f. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/89963/246350.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 17. set. 2022.

POZO, Hamilton. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - Uma Introdução**. São Paulo, Atlas, 2019. E-book. ISBN 9788597023220. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597023220/>. Acesso em: 17 set. 2022.

RESENDE, E. L. **Canal de distribuição reverso na reciclagem de pneus: estudo de caso**. 2004. 120 f. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2004.

RODRIGUES DE ANDRADE, Lorena. **A Legislação e o descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos no Meio Ambiente**. Assis, 2020, 50 f. (graduação) - Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA. Disponível em: <https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1611400251.pdf>. Acesso em 17. set. 2022.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998.

ROGERS, D. S. & TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Reno: Universidade de Nevada, 1999.

SCHIESARI, Luis. IPAM AMAZÔNIA – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. **Defensivos Agrícolas, como evitar danos à saúde e ao Meio Ambiente**. Disponível em: https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2012/08/defensivos_agri%CC%81colas_como_evitar_danos_a%CC%80.pdf. Acesso em: 18 set. 2022.

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL. **Obrigação dos Agricultores**. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/agrotoxicos-2016-12>. Acesso em: 15 out. 2022.

SEVERO, FILHO J. **Administração de Logística Integrada: Materiais, CPC, Marketing**. Rio de Janeiro: E-Papaers, 2006.

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, MR dos. **A logística reversa e a sustentabilidade empresarial**. Seminários em Administração, v. 13, 2010. Disponível em: <https://sistema.semead.com.br/13semead/resultado/trabalhosPDF/521.pdf>. Acesso em 23 out. 2022.

SILVA, Barbara Alyne E.; STETTINER, Caio F.; CAXITO, Fabiano de A. **Logística - um enfoque prático - 3ED**. São Paulo, Saraiva, 2019. E-book. 9788571440043. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788571440043/>. Acesso em: 03 set. 2022.

SINDVEG – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal. Disponível em: <https://sindiveg.org.br/mercado-total/>. Acesso em: 10 out 2022.