

Educação, Inovação e Sustentabilidade

## A logística reversa como prática ambiental em uma cooperativa agroindustrial

Reverse logistics as environmental practice in an agroindustrial cooperative

Daiane Johann<sup>1</sup> , Cledinei Clovis de Melo Cavalheiro<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Itajaí , Itajaí, SC, Brasil

### RESUMO

A atividade agrícola gera resíduos sólidos, dentre os quais se destacam as embalagens de agrotóxicos. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar o processo de logística reversa das embalagens de agrotóxicos. O estudo tem natureza qualitativa, de caráter descritivo, mediante um estudo de caso, em uma cooperativa agroindustrial. A coleta de dados realizou-se por meio de entrevista semiestruturada e de dados secundários com a análise de documentos e controles internos, para posterior triangulação dos dados. A principal contribuição desse estudo, reside na descrição de um fluxo o qual poderá ser utilizado por outras cooperativas e agentes do processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos. Para o sucesso da logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos é fundamental que a responsabilidade seja compartilhada, sendo que a destinação final de embalagens de agrotóxicos é um procedimento complexo que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos. Diante desses fatos, a implementação do recolhimento das embalagens de agrotóxicos, em cooperativas agroindustriais, mostra-se relevante e evidencia a responsabilidade de todos os envolvidos.

**Palavras-chave:** Logística reversa; Embalagens de agrotóxicos; Práticas ambientais; Cooperativa Agroindustrial

### ABSTRACT

The agricultural activity generates solid residues, among which pesticide packaging stands out. In this context, this work aims to analyze the process of reverse logistics of pesticide packaging. The study has a qualitative nature, of a descriptive character, through a case study, in an agro-industrial cooperative. Data collection was carried out through semi-structured interviews and secondary data with the analysis of documents, and internal controls, for later data triangulation. The main contribution of this

study resides in the description of a flow which can be used by other cooperatives and agents of the reverse logistics process for pesticide packaging. For the success of the reverse logistics of empty pesticide packaging, it is essential that the responsibility is shared, and the final destination of pesticide packaging is a complex procedure that requires the effective participation of all agents involved.

**Keywords:** Reverse logistic; Pesticide packaging; Environmental practices; Agroindustrial Cooperative

## 1 INTRODUÇÃO

As organizações, encontram-se em um período de grandes mudanças e inovações tecnológicas, resultados da globalização e da competitividade acirrada nos mercados. A sociedade exerce uma pressão sobre as organizações, para que estas sejam social e ambientalmente responsáveis.

A constante busca pela diferenciação e as grandes exigências de competitividade, contribuem para novas formas de gerir as organizações, cabe aos gestores observar todos os detalhes inerentes ao seu mercado de atuação (SANTOS, 2006; CARROLL; SHABANA, 2010). É relacionado a estas preocupações que os negócios organizacionais são conduzidos, visando corresponder às expectativas dos consumidores e, ainda, se preocupando com exigências de qualidade, com questões éticas e ambientais (MENDES, 2008).

A busca das organizações é pelos novos padrões de eficiência, na tentativa de conquistar definitivamente seu espaço. É possível observar uma acirrada competição, de proporções cada vez maiores, aonde pequenos detalhes são essenciais para diferenciação em mercados altamente competitivos. A questão ambiental, na atualidade, permeia todas as questões mundiais, na prática não existe compatibilidade entre desenvolvimento socioeconômico e consumo excessivo dos recursos naturais, o atual modelo de produção não coincide com os limites ambientais do planeta. O setor produtivo, o Estado e a sociedade civil organizada vêm debatendo o crescente descarte dos resíduos sólidos, que geram consequências ambientais intensas (MARCHI, 2011).

Mudanças sociais consideráveis evidenciam uma grande alteração no contexto organizacional, pode-se destacar que as organizações são concebidas como estruturas altamente diferenciadas e complexas, inseridas em campos de interesses diversos e

amplios, aonde as mudanças em seus processos produtivos e nos serviços aos clientes, vêm ocorrendo com maior intensidade, gerando uma nova dinâmica. Neste cenário, com mercados altamente competitivos, consumo crescente, alta variedade de modelos, inovações frequentes, ciclo de produtos cada vez menores, exigências ambientais, o dinamismo empresarial associado à globalização, tende a reduzir o ciclo de vida dos produtos tornando-os descartáveis de forma cada vez mais rápida (GUARNIERI *et al.*, 2006; GUARNIERI, 2011).

A logística é entendida como o gerenciamento do fluxo de materiais e informações do seu ponto de aquisição, ou seja, é a gestão do processo desde a origem do produto até seu ponto de consumo (FARIA; COSTA, 2001). No entanto, existe uma preocupação relacionada ao fluxo reverso, que inclui o ponto de consumo até o ponto de origem. O conceito de logística reversa (LR), passa a ser imprescindível, e torna-se responsável pelo planejamento, operação e controle dos fluxos reversos de diversas naturezas, produtos acabados e suas respectivas informações, possibilitando um ciclo que parte do consumidor e chega novamente no fornecedor (VAN HOEK, 1999; FLEISCHMANN *et al.*, 2000; FLEISCHMANN *et al.*, 2001; LACERDA, 2003; LU; BOSTEL, 2007; LEITE, 2009; ILGIN; GUPTA, 2010; BUENO *et al.*, 2015).

No processo de produção e logística, destaca-se que as práticas ambientais são implementadas para minimizar os impactos ambientais, para que os recursos naturais não sejam extintos. Diversas são as práticas ambientais, dentre as quais se destaca a logística reversa, que visa o retorno de produtos, reuso de materiais e descarte adequado de produtos e utensílios (BUENO *et al.*, 2015). Com a crescente pressão da sociedade em geral, o aumento da fiscalização por parte das autoridades, cada vez mais as organizações estão suscetíveis na busca pela redução de resíduos dos seus produtos, até pouco tempo a logística reversa não era vista como responsabilidade das organizações, o descarte pelos consumidores era feito em qualquer lugar, vindo a causar riscos ao meio ambiente, contudo, devido às leis de gerenciamento de resíduos, o alto custo e os impactos ambientais, as organizações passaram a visualizar a logística reversa como uma vantagem competitiva (COUTO *et al.*, 2011).

Nos últimos anos, houve profundas transformações no trabalho rural brasileiro, tanto no que se refere à incorporação de novas tecnologias, como em processos produtivos, sendo que, por muito tempo a produção rural teve predominância como forma de sustento para diversas famílias, porém, nas últimas décadas, observa-se que essa atividade está cada vez mais voltada para a produção comercial (PERES *et al.*, 2005).

No Brasil, a produção agrícola vem demonstrando crescimento significativo ao longo dos anos, isso se deve ao fato das novas tecnologias implantadas na agricultura, na intenção de suprir a demanda cada vez maior do mercado consumidor mundial (OLIVEIRA, 2012). O agronegócio é um dos principais setores propulsores da economia, a participação do agronegócio no PIB brasileiro no ano de 2015 foi de 23%, frente os 21,4% em 2014, representando um aumento em relação ao ano anterior (BRASIL, 2015).

O Brasil apresenta uma área agricultável disponível total estimada em 152,5 milhões de hectares ou 17,9% do território, sendo que destes 57,3 milhões de hectares ou 7,3 % do território é constituído pela área agricultável já utilizada. Existe um potencial de expansão da agricultura correspondente a 90 milhões de hectares ou 10,5% do território, correspondente às áreas agricultáveis disponíveis e ainda não utilizadas. Com um clima diversificado, chuvas regulares, energia solar abundante e quase 13% de toda a água doce disponível no planeta, fazem do país um lugar de vocação natural para a agropecuária e todos os negócios relacionados às suas cadeias produtivas (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2016).

De acordo com informações do Relatório da Projeção de Alimentos, até 2026/2027 o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA), terá que aumentar a produção de alimentos no mundo em 60% para atender o crescimento da demanda populacional, e o Brasil tem a missão de aumentar em 40% a produção sustentável, através de processo verde de produção de alimentos, ou seja, empreendimentos sustentáveis que adotam ações produtivas baseadas no desenvolvimento socioambiental.

Porém, Portugal e Silva (2020) enfatizam, que entre os anos de 2015 à 2019, houve a flexibilização no registro desses produtos, o uso fácil de agrotóxicos acelerou

o aumento em aproximadamente 70% entre os produtores. Além dessa flexibilização, Cruz *et al.*, (2020) afirmam que os incentivos governamentais, por meio da isenção de impostos e concessão de linhas de créditos para a aquisição de agrotóxicos no Brasil, apresentam em relação a resistência à introdução ou à continuidade de práticas ambientalmente adequadas, implicando em impactos ambientais, sociais e econômicos.

De acordo com Oliveira *et al.*, (2018), tornar o uso de agrotóxicos uma prática natural, independente da finalidade específica, comum ao cotidiano das pessoas, acaba expondo as pessoas a uma falsa segurança. Freitas e Garibatti (2020), enfatizam no que se refere à devolução das embalagens, quando não realizadas de forma correta, implica em uma série de problemas potenciais, sendo muitos os casos de acidentes por uso de agrotóxicos, devido ao armazenamento inadequado, como à reutilização das embalagens, também inviabilizam o sistema de LR dessas embalagens, que tem por finalidade minimizar os riscos.

Deste viés, é necessário destinar uma atenção ao caminho reverso em relação às perdas desse setor, uma vez que, o panorama agrícola se torna um dos ramos promissores no cenário econômico do país. Nessa perspectiva, tem-se o uso dos agrotóxicos que tem a intenção de controlar as plantas invasoras, doenças e pragas que colocam em risco a produção das culturas. Como qualquer outra, a atividade agrícola gera resíduos sólidos, dentre os quais se destaca as embalagens de agrotóxicos, as quais podem tornar-se contaminadores do meio ambiente (BOZIK *et al.*, 2011).

Já a intensidade do uso de agrotóxicos mais que dobrou entre 2000 e 2012. Em 2002, ano de menor uso da série, a comercialização do produto era de 2,7 kg por hectare, enquanto em 2012 foi de 6,9 kg/ha. Os produtos considerados perigosos (medianamente) foram os mais representativos no período entre 2009 e 2012, respondendo por 64,1% dos itens comercializados em 2012 (IBGE, 2009).

As organizações buscam a melhoria contínua do gerenciamento do seu fluxo reverso, encontrando formas para reduzir suas perdas financeiras decorrentes do

retorno desses bens, de forma a construir e preservar sua imagem corporativa, em que características como qualidade, pontualidade, entrega e recolhimento, ajudam a compor a percepção que o consumidor possui da imagem corporativa (LEITE, 2009).

Para o sucesso da logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos é fundamental que a responsabilidade seja compartilhada, sendo que a destinação final de embalagens de agrotóxicos é um procedimento complexo que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos. Como principal contribuição estudo reside na descrição de um fluxo o qual poderá ser utilizado por outras cooperativas e agentes do processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos.

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa é analisar o processo de logística reversa das embalagens de agrotóxicos de uma cooperativa agroindustrial. Além dessa introdução, será apresentado o (i) referencial teórico, abordando práticas ambientais, logística reversa, a logística reversa das embalagens de agrotóxicos, (ii) método de estudo, (iii) análise e discussão dos resultados, (iv) conclusões, e (v) referências

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Nesse capítulo será apresentada a revisão bibliográfica sobre os conceitos que embasam a pesquisa, para que se compreenda melhor o seu objetivo de estudo. O referencial teórico foi dividido em dois principais temas: práticas ambientais e logística reversa.

### **2.1 Práticas ambientais**

Com a degradação do meio ambiente, o consumo incontrollável dos recursos naturais, o crescimento demográfico, passou-se a exigir ações preventivas e corretivas mais severas, a chave do desenvolvimento sustentável é a educação que deve ser fornecida a todos os membros da sociedade, de tal maneira que cada um se beneficie de chances reais de se instruir ao longo da vida (MAYOR, 1998).

A preocupação com o meio ambiente não é recente, e vem passando por um processo de evolução ao longo dos anos, é fundamental repensar a exploração desenfreada dos recursos naturais, pois se não houver uma estabilidade populacional, econômica e ambiental, os recursos irão se esgotar, comprometendo as gerações futuras (SACHS, 2008).

As práticas ambientais podem ser definidas como práticas adotadas com o propósito de diminuir ou evitar os impactos ambientais, entre eles: consumo de recursos naturais e poluição do solo, ar e água. De acordo com Donaire (1999), a consideração ambiental pode proporcionar benefícios ao negócio, como:

- a) redução de custos em consequência do menor consumo de água, energia e outros recursos;
- b) economia de recursos devido à reciclagem de materiais;
- c) geração de lucro por meio do reaproveitamento de resíduos;
- d) descoberta de novas matérias-primas e processos de produção;
- e) venda de patentes de tecnologias de produção limpa, desenvolvidas pela empresa;
- f) melhoria da imagem da empresa e aumento das vendas, devido ao desenvolvimento de produtos ambientalmente favoráveis;
- g) possibilidade de entrada no mercado internacional, cada vez mais rígido em relação às restrições ambientais;
- h) maior facilidade de recebimento de financiamentos estrangeiros;
- i) maior aceitabilidade de acionistas que priorizam empresas ambientalmente responsáveis nos seus investimentos.

As organizações tendem a adotar práticas ambientais estimuladas pelas autoridades públicas, uma vez que os governos exercem o papel principal para a difusão da preservação ambiental. São os governos que definem as normas ambientais e os mecanismos reguladores para a conservação dos recursos naturais e da qualidade de vida (WILKINSON; HILL; GOLLAN, 2001; SEVERO *et al.*, 2015).

De acordo com Schenini (2005), alguns fatores são considerados motivadores para adoção de práticas ambientais, definidos em fatores externos e internos, como observados no Quadro 1.

### Quadro 1 – Fatores externos e internos motivadores para a adoção de práticas ambientais

Fatores externos	Fatores internos
Pressões da comunidade local; Atendimento a legislação ambiental; Novas regulamentações, regras e normas; Redução das despesas com multas e descontaminações; Evitar ações judiciais; Consumidores; Prevenção de acidentes ecológicos; Pressões de agencias ou bancos financiadores; Pressões de seguradoras.	Custos de tratamento e disposição de resíduos; Custos de matérias-primas e de produção; Atualização tecnológica; Otimização da qualidade dos produtos acabados.

Fonte: Schenini (2005).

Porter e Van Der Linde (1999), também ressaltam os benefícios alcançados com a adoção de práticas ambientais, argumentam que os custos provenientes do atendimento às regulamentações ambientais podem ser minimizados ou eliminados através das inovações resultantes, que proporcionam benefícios à empresa. A gestão ambiental tem o objetivo de reduzir e controlar os impactos gerados por determinada organização sobre o meio ambiente, visando o desenvolvimento sustentável (GUARNIERI, 2011). A gestão ambiental consiste em diretrizes e atividades administrativas e operacionais adotadas com o propósito de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, como a redução, eliminação ou prevenção dos impactos ambientais (BARBIERI, 2004).

Um sistema de gestão ambiental (SGA) representa uma mudança organizacional voluntária dentro das organizações, porém o mercado passa a exigir a sua utilização, a gestão ambiental se tornou uma importante ferramenta de modernização e competitividade para as organizações (JOHANN, 2016). O SGA é uma ferramenta de gestão no sentido da melhoria contínua dos processos industriais e organizacionais,

visando à otimização de serviços e produtos para atender a demandas de consumo e melhorar a utilização dos recursos naturais (KHANNA; ANTON, 2002).

De acordo com Khanna e Anton (2002), um sistema de gestão ambiental articula metas e objetivos em um conjunto de práticas ambientais, com a implantação desse sistema as organizações visam o melhoramento contínuo, proporcionando economias crescentes, conforme o sistema entra em funcionamento. A norma fundamental para a implementação de um SGA é a ISO 14000, pois especifica as exigências e apresenta os elementos principais da estrutura do sistema (ORECCHINI, 2000; LIMA, 2009).

No início da década de 1960, tiveram início os estudos sobre a análise do ciclo de vida (ACV), com a crise do petróleo, momento em que a sociedade passou a questionar-se sobre os limites da extração dos recursos naturais, ocasionalmente de recursos minerais e combustíveis fósseis. Após a crise do petróleo, o interesse por estudos acerca da ACV enfraqueceu, ressurgindo na década de 1980, em decorrência do interesse crescente por questões relacionadas ao meio ambiente, e foram impulsionadas a partir da década de 1990, pela normatização proporcionada pela série de normas ISO 14040 (COLTRO *et al.*, 2007).

A análise do ciclo de vida é um método utilizado para avaliar o impacto ambiental de bens e serviços, tendo como objetivo realizar uma avaliação adequada dos impactos ambientais em todas as etapas da cadeia produtiva, desde a extração da matéria-prima até sua disposição final (SONNEMANN *et al.*, 2005). O conceito de ciclo de vida estendeu-se para além de um simples método para comparar produtos, sendo visto atualmente como uma parte essencial para alcançar objetivos mais abrangentes, como por exemplo, a sustentabilidade (CURRAN, 1999). A ACV é uma ferramenta que auxilia na busca da melhoria contínua de desempenho ambiental (SONNEMANN *et al.*, 2005).

O desenvolvimento sustentável pressupõe o envolvimento da organização com as questões do ciclo de vida dos seus produtos, que envolve desde a escolha de materiais a serem utilizados em seus produtos e embalagens e que sejam ambientalmente adequados. Outros aspectos fundamentais no que se refere à sustentabilidade é focar no controle das cadeias de retorno do pós-venda e pós-

consumo, que atendam no mínimo as legislações aplicáveis e participe na conscientização do consumidor em seu papel dentro deste sistema sustentável (GARCIA, 2006).

De acordo com Bueno *et al.* (2015), as práticas ambientais são implementadas para minimizar os impactos ambientais, para que os recursos naturais não sejam extintos. Como evidenciado anteriormente, diversas são as práticas ambientais, sendo que no contexto da necessidade do desenvolvimento sustentável, pautado por práticas ambientais e normatização emerge a Logística Reversa.

## **2.2 Logística reversa**

Considera-se a logística uma das mais antigas atividades humanas, sendo sua principal missão é disponibilizar os bens e serviços gerados pela sociedade, nos locais, no tempo, nas quantidades e na qualidade em que são necessários aos utilizadores (LEITE, 2009).

O objetivo principal da logística reversa é no sentido de tentar reduzir a poluição do meio ambiente, os desperdícios de insumos, como também a reutilização e a reciclagem de produtos (SHIBAO; MOORI; SANTOS, 2011). Corroborando com a ideia, Rogers e Tibben-Lembke (1999) explicam que, visando a eficiente recuperação de produtos, o reaproveitamento de materiais e a economia com embalagens retornáveis, têm trazido ganhos que instigam iniciativas e esforços para a implantação da logística reversa.

De acordo com Cavanha Filho (2001), o processo logístico não se encerra na entrega do produto ao cliente, a sociedade está cada vez mais atenta para as questões ambientais, reciclagem, reutilização e destino final dos produtos, com isso a logística vem se transformando e adaptando-se rapidamente. A logística é a parte do processo produtivo que envolve toda a cadeia de produção, indo desde a matéria-prima até o consumidor final, então a logística reversa é o este mesmo processo só que ao

contrário, ou seja, inicia-se no ponto de consumo dos produtos e termina na origem dos mesmos (LACERDA, 2003).

Diversas são as definições para a logística reversa, sendo definida como o processo de planejar, implementar e controlar o ativo, o custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações relativas do ponto de consumo até o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à disposição apropriada (FLEISCHMANN *et al.*, 1997; ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999; LU; BOSTEL, 2007; MELO *et al.*, 2009).

Rogers e Tibben-Lembke (1999), explicam que três princípios são fundamentais para as empresas aderirem à logística reversa sendo elas: a) as Leis ambientais que forçam as empresas a receber de volta seus produtos e cuidar de seu tratamento; b) os benefícios econômicos de usar produtos devolvidos ao processo produtivo, ao invés de descartá-los; c) a crescente consciência ambiental dos consumidores.

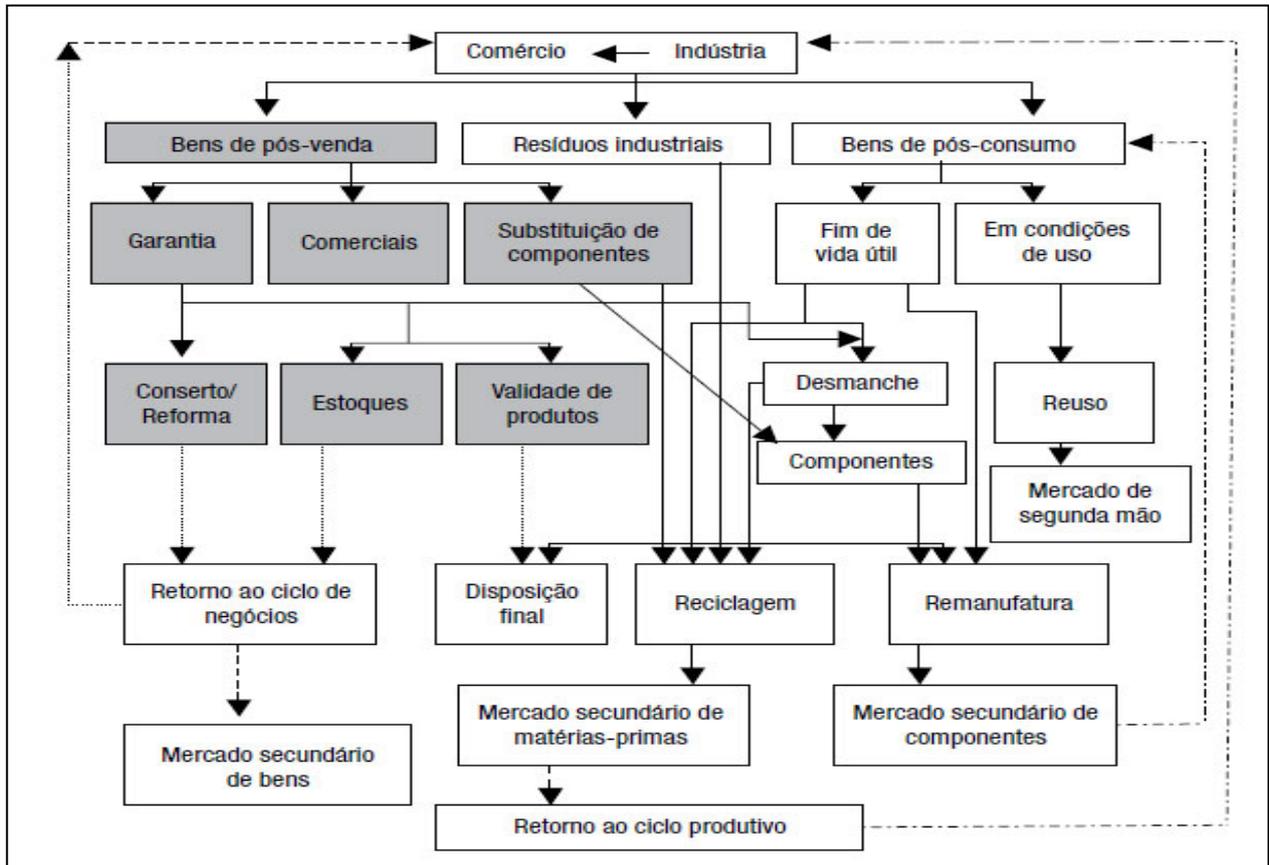
A logística reversa agrega valores que refletem nas esferas econômica, social e ambiental (LEITE, 2009; BALLOU, 2001). Muitos ganhos em competitividade podem ser obtidos a partir das vantagens competitivas oriundas das várias atividades segmentadas da organização como marketing, produção, projetos, dentre outras (CHAVES; BATALHA, 2006). A logística reversa deve ser analisada de um ponto de vista global da organização, possibilitando a visualização e compreensão da forma correta, como pode ser obtida vantagem competitiva através dela (LEITE, 2009).

A atuação da logística reversa tem foco na reintrodução dos produtos ou matérias na cadeia de valor pelo ciclo produtivo (LACERDA, 2003). O fluxo do processo logístico reverso pode ser observado na Figura 1.

Os canais de distribuição reversos de pós-consumo, que é objeto desse estudo, constituem-se pelo fluxo reverso de produtos/materiais oriundos do descarte de produtos, quando finalizada sua utilidade original, para que retornem ao ciclo produtivo. A vida útil de um produto é o tempo entre sua produção e o momento do seu descarte, sendo assim, pode ocorrer a extensão de sua vida útil por meio da reforma, do reuso ou por meio da coleta seletiva. Esses produtos e embalagens pós-

consumo são separados e encaminhados para reciclagem, retornando ao processo produtivo como matéria-prima secundária (LEITE, 2009).

Figura 1 – Fluxo do Processo Logístico Reverso



Fonte: Leite (2009)

O objetivo principal da logística reversa é reduzir a poluição do meio ambiente e os desperdícios de insumos, como também a reutilização e reciclagem de produtos (SHIBAO; MOORI; SANTOS, 2011). Nesse sentido, o reaproveitamento de materiais e a economia gerada com embalagens retornáveis vêm possibilitando ganhos, estimulando mais iniciativas e esforços para implantação da logística reversa, na busca de recuperar os produtos de forma eficiente (ROGGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999; LISTES; DEKKER, 2005).

As organizações utilizam da logística reversa, diretamente ou por meio de terceirizações com empresas especializadas, na busca de ganho de competitividade. As

organizações buscam planejar e propor meios estratégicos para preservação do meio ambiente, conciliando com seus interesses e objetivos. Leite (2009) afirma que os principais motivos estratégicos que levam as organizações a implantarem a logística reversa são o aumento de competitividade, a limpeza do canal/estoques, respeito às legislações, revalorização econômica e recuperação de ativos.

### 2.2.1 Logística reversa das embalagens de agrotóxicos

A legislação divide as responsabilidades a todos os agentes atuantes na produção agrícola do Brasil (BRASIL, 2010). No Quadro 2 é possível observar de forma resumida, o que cada agente tem como sua responsabilidade.

Quadro 2 – Responsabilidades de cada agente

<b>Consumidor</b>	Responsabilidade pela tríplice lavagem e devolução das embalagens pós-consumo
<b>Estabelecimentos Comerciais</b>	Disponer de local adequado para o recebimento das embalagens e indicar nas notas fiscais de venda os locais de devolução
<b>Fabricante</b>	Recolher e dar uma destinação final adequada às embalagens
<b>Órgãos públicos</b>	Responsabilidade de fiscalizar e promover, junto com os fabricantes, a educação ambiental e orientações em relação ao bom funcionamento do sistema

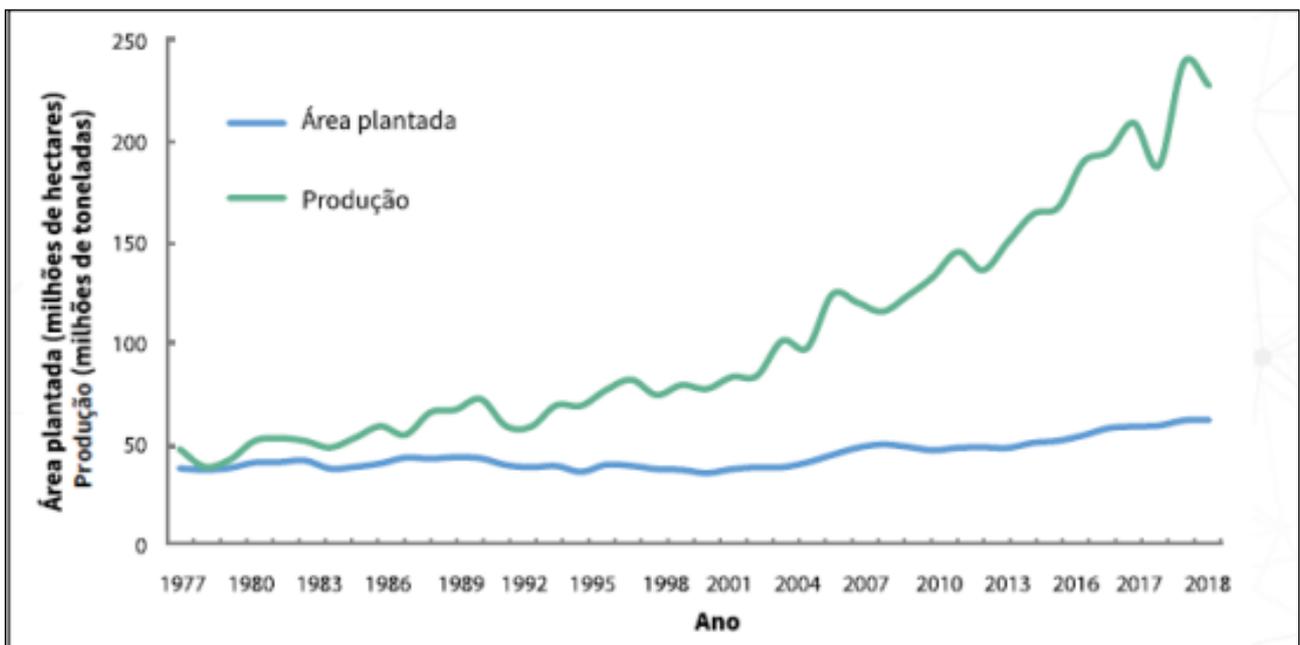
Fonte: Adaptado de Couto *et al.* (2011)

Dentro do contexto ambiental, vale ressaltar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010 que objetiva a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Através da PNRS, foi estabelecido um acordo entre os agentes atuantes no sistema de logística reversa, no qual está previsto que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de um determinado produto que possa vir a causar danos ao meio ambiente ou à saúde humana criem um sistema de recolhimento e destinação final independente dos sistemas públicos de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

O volume de mercadorias transacionadas vem demonstrando significativa ascendência, a quantidade e a variedade de modelos também vêm aumentando. O ciclo de vida dos produtos são cada vez menores, legislações ambientais rigorosas, de certa forma justificam as preocupações por parte das organizações em solucionar o retorno dos produtos descartados ou não consumidos, por meio da logística reversa (PRAHINSKI; KOCABASOGLU, 2006; VENDRAMINI, 2010).

O Brasil é considerado o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, o mercado brasileiro corresponde a quase um quinto do mercado mundial no volume de vendas de herbicidas, algo em torno de 19% do mercado internacional (EMBRAPA, 2014). O país tem intensificado o uso de defensivos agrícolas nas lavouras por hectares. O consumo de agrotóxicos vem demonstrando crescimento ao longo dos anos, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Área plantada, produção de grãos, 1977 a 2018



Fonte: Embrapa (2018)

O destino das embalagens de agrotóxicos, até o ano de 2002 não sofria nenhum tipo de fiscalização e controle, na maioria das vezes sendo descartadas

em rios, terrenos baldios, enterradas, podendo ocasionar danos ao meio ambiente (BARREIRA; PHILIPPI, 2002).

Nesse sentido, com a crescente pressão da sociedade em geral, o aumento da fiscalização por parte das autoridades, cada vez mais as organizações estão suscetíveis na busca pela redução de resíduos dos seus produtos, até pouco tempo a logística reversa não era vista como responsabilidade das organizações, o descarte pelos clientes era feito em qualquer lugar, vindo a causar riscos ao meio ambiente, devido às leis de gerenciamento de resíduos, o alto custo e os impactos ambientais, as organizações passaram a visualizar a logística reversa como uma vantagem competitiva (DO COUTO *et al.*, 2011).

O poder público, diante da rápida expansão do uso de agrotóxicos no Brasil, precisou aperfeiçoar a legislação na busca pelo fortalecimento dos serviços dos órgãos responsáveis pelo controle dos agrotóxicos, para tanto, faz-se necessário uma análise dos instrumentos legais brasileiros acerca da destinação final das embalagens de agrotóxicos e afins (COMETTI; ALVES, 2010; BERNARDO *et al.*, 2015).

Esse estudo é ponderado sobre a Lei 7.802/1989, denominada Lei dos Agrotóxicos (BRASIL, 1989), alterada posteriormente pela Lei 9.974/2000, (BRASIL, 2000), o Decreto 4.074/2002, que regulamenta a Lei 7.802/1989, (BRASIL, 2002), também sobre a Resolução do CONAMA 334/2003, (CONAMA, 2003), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010 – PNRS/2010 (BRASIL, 2010), ainda a Resolução CONFEA 344/1990, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, entidade de classe.

De acordo com Lacerda (2003), o retorno para as empresas com os processos de logística reversa têm sido consideráveis. A destinação inadequada de embalagens de agrotóxicos é considerada causadora de danos tanto ao meio ambiente quanto a saúde humana, nesse sentido a resolução do CONAMA 334/2003, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins.

Um dos principais motivos para a adoção da logística reversa na destinação final das embalagens no Brasil foi a Lei 9.974/2000, que disciplina as responsabilidades sobre esses produtos. Em 2000, a Lei dos Agrotóxicos foi alterada pela Lei nº 9.974 e regulamentada pelo Decreto Federal 4.074/2002. Nessa alteração foram incorporadas as responsabilidades e as competências legais em relação às embalagens de agrotóxicos. A legislação divide as responsabilidades a todos os agentes atuantes na produção agrícola do Brasil (BRASIL, 2000).

Nesse sentido, para atender a legislação vigente, os fabricantes de agrotóxicos criaram o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), uma entidade sem fins lucrativos, que visa gerir o sistema de destinação final de embalagens de agrotóxicos, representa a indústria fabricante de produtos fitossanitários em sua responsabilidade de conferir a correta destinação final às embalagens destes produtos utilizados na agricultura brasileira (INPEV, 2015).

De acordo com informações do INPEV, 94% das embalagens comercializadas no Brasil recebem a destinação ambientalmente correta, essa informação quando comparada com o índice de outros países, pode ser considerado bem superior aos demais, como exemplo a Alemanha 76%, o Canadá 73%, a França 66% e o Japão 50% (INPEV, 2015).

Para Nidumolu *et al.*, (2009) as empresas devem adaptar-se às normas estabelecidas em cada mercado que atuam, o que as obriga a gerir um sistema de logística e produtos específico a cada mercado. É necessário, portanto, grande investimento para se desenvolver um sistema logístico capaz de atuar na recuperação e na destinação correta dos produtos e embalagens após o uso.

### **3 MÉTODO DO ESTUDO**

O método é definido por Lakatos e Marconi (2010) como um conjunto sistemático e racional, que permite alcançar o objetivo com maior segurança e economia, traçando um caminho para chegar a um fim. O estudo tem natureza

qualitativa, de caráter descritivo, mediante um estudo de caso, em uma cooperativa agroindustrial. Quando o interesse da pesquisa é analisar de forma aprofundada e contextualizada um fenômeno/processo, recomenda-se uma abordagem qualitativa (YIN, 2005).

Um estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo em seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são evidentes (YIN, 2005), assim, a opção pelo método ao analisar o processo de logística reversa das embalagens de agrotóxicos é justificada. Sendo realizado um estudo de caso tendo como objeto de estudo, uma cooperativa agroindustrial, que por questões estratégicas terá seu nome preservado e será denominada nesse estudo como Coop A.

A coleta de dados realizou-se através de dados primários por meio de entrevista em profundidade, sendo que a entrevista é um dos principais métodos de informações primárias, é uma técnica que reflete o consciente e o inconsciente do entrevistado (MALHOTRA, 2012), e de dados secundários com a análise de documentos, através da consulta ao site da cooperativa, documentos e controles da mesma. A entrevista foi realizada com a gerente responsável pela área, ocorreu por meio de entrevista semiestruturada. A validação e confiabilidade da coleta de dados ocorreram pela triangulação das informações obtidas nas entrevistas e comparação com documentos e controles da cooperativa.

Utilizou-se como técnica de análise dos dados a análise de conteúdo, focando a sua organização na categorização a priori, que de acordo com Bardin (2009) é caracterizada por um conjunto de elementos, que de forma metodológica descreve o conteúdo de uma mensagem definindo em categorias. Destaca-se que para a análise dos dados qualitativos, utilizaram-se as categorias a priori, sendo elas práticas ambientais e logística reversa, as quais foram elaboradas com base no referencial teórico e nos objetivos da pesquisa.

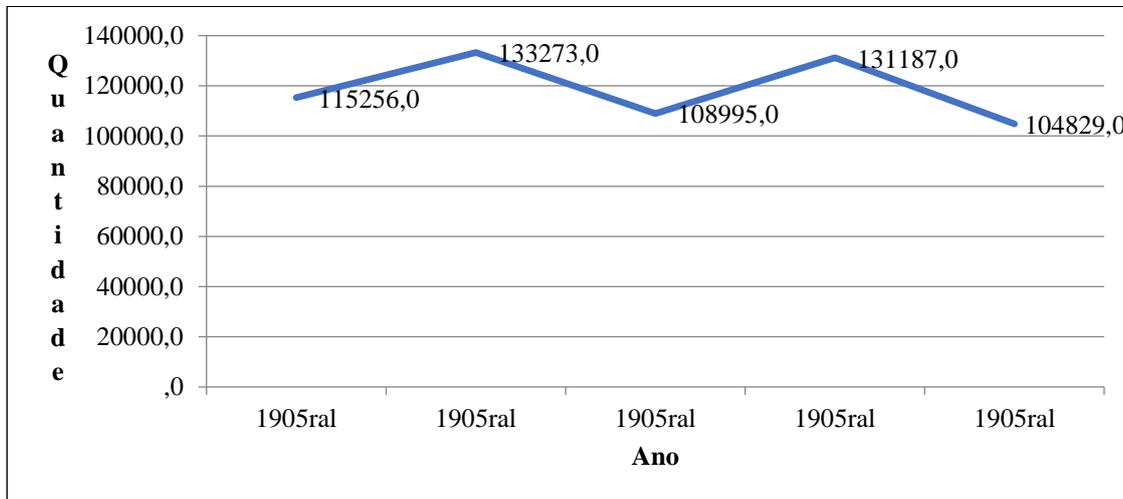
## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O estudo de caso foi realizado em uma cooperativa agroindustrial, no norte do Rio Grande do Sul (RS), a entrevista foi realizada com a gerente do Departamento de Meio Ambiente, responsável pela área envolvida no processo de retorno das embalagens de agrotóxicos. A Coop A desenvolve o programa de recolhimento de embalagens de agrotóxicos visando atender a legislação, para contribuir com a diminuição do impacto desses materiais sobre o meio ambiente, em busca de qualidade de vida para os envolvidos, o que está alinhado aos preceitos de Ladeira, Maehler e Nascimento (2012).

De acordo com a gerente entrevistada "(...) todos os pontos de coleta estão devidamente licenciados pelos órgãos ambientais e operando conforme define a legislação". Segundo a entrevistada, uma preocupação constante da Coop A é manter e renovar as suas licenças ambientais, os procedimentos junto às Secretarias Municipais e Estaduais de Meio Ambiente, FEPAM e IBAMA, visam atender a legislação em relação ao Licenciamento de suas unidades de embalagens de agrotóxicos, foco desse estudo, com base na Resolução do CONAMA 334/2003, que versa sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos. O Licenciamento Ambiental é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, a instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (CONAMA, 2003).

Na Figura 2 é possível observar as quantidades de embalagens vazias, nos anos de 2011 a 2015, que retornaram para a Coop A, para a sua destinação ambientalmente correta. Nota-se que os dados revelam um grande volume de embalagens que a cooperativa encaminhou ao destino final.

Figura 2 – Volume de embalagens de agrotóxicos destinados ambientalmente corretos de 2011 a 2015



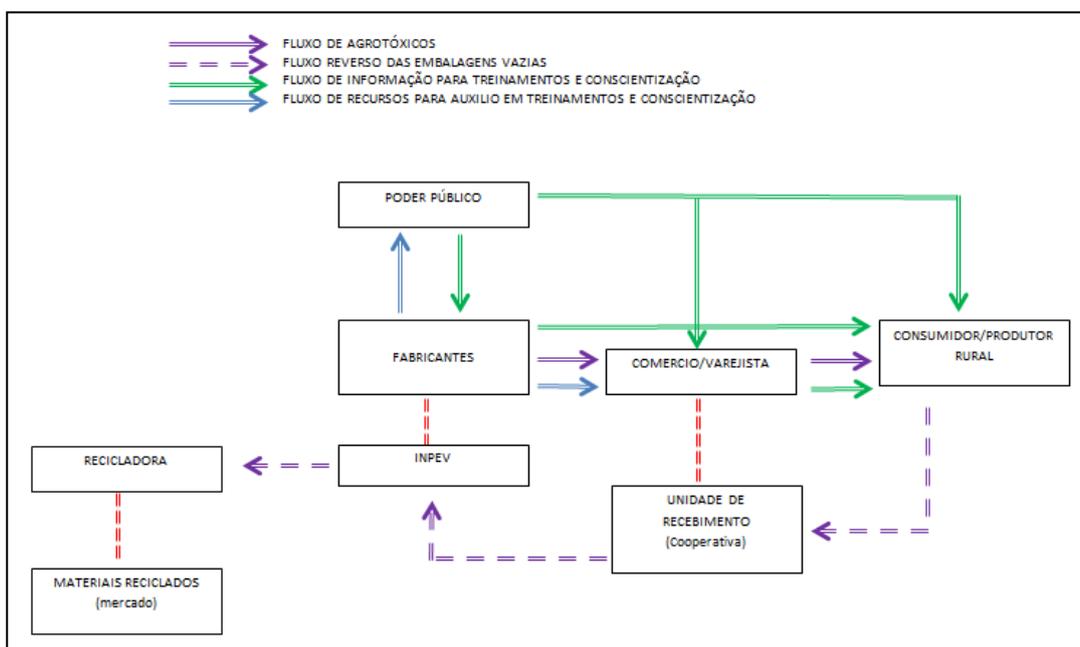
Fonte: Coleta de dados (2016)

A responsabilidade, de acordo com a Lei 9.974/2000 (BRASIL, 2000), em dar destinação correta às embalagens de agrotóxicos cabe aos agentes envolvidos no processo de logística reversa, que são: os i) consumidores; ii) estabelecimentos comerciais; iii) fabricantes; iv) órgãos públicos.

Alguns fatos identificados na pesquisa merecem maior atenção, como, o transporte e armazenagem inadequado das embalagens, o fato de não ocorrer seminários ou treinamentos aos produtores rurais para esclarecimentos sobre os agrotóxicos, seu uso e manejo, questões relacionadas a saúde do trabalhador, como uso de EPI. Porém, considerando os estudos utilizados nesta pesquisa (LADEIRA; MAEHLER; NASCIMENTO, 2012; BERNARDO *et al.*, 2015), destaca-se o desempenho da Coop A, onde pressupõe-se que fazendo uso desse modelo descrito (Figura 3), organizações do mesmo ramo de atuação podem alcançar resultados satisfatórios como os aqui relatados, sendo que a vantagem obtida por uma organização decorre de uma estratégia bem-sucedida. A preocupação com o meio ambiente é uma fonte de diferenciação, vantagem a ser considerada pelas organizações e a sociedade (DOBNI; ZINKHAN, 1990; DAUGHERTY *et al.*, 2001; COUTO *et al.*, 2011; SEVERO *et al.*, 2015).

Este trabalho se propôs a analisar a logística reversa das embalagens de agrotóxicos em uma cooperativa agroindustrial, sendo que através da revisão de literatura, de acordo com o estabelecido pelas Leis, Decretos e Resoluções ponderados nesse estudo e através dos resultados obtidos com a pesquisa da cooperativa, apresenta-se a Figura 3 com o desenho do fluxo direto e reverso da cooperativa e os agentes envolvidos na cadeia.

Figura 3 – Fluxo da cooperativa e os agentes envolvidos



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Para uma melhor compreensão do fluxo das embalagens da Coop A é essencial detalhá-lo em etapas. Inicialmente as indústrias fabricam os agrotóxicos que vão em seguida para os pontos de venda, seja via distribuidoras, cooperativas ou vendas diretas da indústria. Frisando que no ato da venda do produto, o consumidor/produtor rural deve ser informado sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução de embalagens. O local do posto de recebimento de embalagens também deve ser informado e deve constar no corpo da nota fiscal de venda do produto.

Após a compra e sua utilização o produtor dá início então ao processo de logística reversa das embalagens de agrotóxicos devendo realizar a tríplice lavagem ou lavagem sob pressão. Em seguida o consumidor deve preparar as embalagens para devolvê-las aos postos de recebimento, podendo ser feita a devolução tanto nos postos quanto nas centrais de recebimento (como é o caso da Coop A, onde alguns consumidores, devido à proximidade fazem na Central). Por fim, as embalagens são separadas entre embalagens que são recicláveis e embalagens que serão incineradas.

A partir da identificação do papel da cooperativa e analisada a percepção de seus associados em relação à logística reversa das embalagens de agrotóxicos, é possível afirmar, que o modelo adotado pela cooperativa é eficiente e traz resultados positivos, porém vale ressaltar que algumas questões precisam de maior atenção, para que melhorias aconteçam no processo de logística reversa, já que as responsabilidades, quando compartilhadas e assumidas por todos os elos da cadeia, resultam no sucesso do processo, evidenciado pelos resultados encontrados através da pesquisa.

## **5 CONCLUSÕES**

A partir da identificação e descrição dos procedimentos de logística reversa das embalagens de agrotóxicos adotados pela Coop A, é possível afirmar, que o modelo adotado pela cooperativa é eficiente e traz resultados positivos, porém vale ressaltar que algumas questões precisam de maior atenção, para que melhorias aconteçam no processo de logística reversa, já que as responsabilidades quando compartilhadas e assumidas por todos os elos da cadeia, resultam no sucesso do processo, evidenciado pelos resultados encontrados através da pesquisa.

A principal contribuição desse estudo reside na descrição de um fluxo, o qual poderá ser utilizado por outras cooperativas e agentes do processo de logística reversa de embalagens de agrotóxico. Destaca-se que para o sucesso da logística reversa das

embalagens de agrotóxicos, é fundamental que a responsabilidade seja compartilhada. A destinação final de embalagens de agrotóxicos é um procedimento complexo que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos desde sua fabricação e comercialização até sua utilização na lavoura. Somente com a colaboração efetiva de todos, o setor agrícola estará estruturado apropriadamente para realizar a destinação final de embalagens de agrotóxicos dentro das exigências legais estabelecidas.

Questões como a responsabilidade ambiental, a utilização e manejo de defensivos agrícolas, as consequências do seu uso, têm se popularizado nos discursos de produtores rurais, espera-se que a presente pesquisa possa contribuir para despertar o interesse sobre novos estudos relacionados à logística reversa, como para novas abordagens relacionadas à cadeia reversa, ainda, mais estudos sobre a cadeia de recolhimento das embalagens de agrotóxicos.

Esta pesquisa apresenta algumas limitações, tais como ausência de dados da quantidade de agrotóxicos vendidos pela cooperativa, foi aplicada somente em uma cooperativa, impedindo uma análise comparativa. Sugerem-se estudos futuros, com vistas à superação das limitações, que possam ser desenvolvidas novas pesquisas em outras cooperativas agroindustriais, para realizar comparações entre diferentes organizações, bem como, é recomendável avaliar cooperativas de outras regiões do país, considerando uma amostra maior e proporcional ao tamanho da cooperativa, seguindo os preceitos estatísticos de probabilidade e representatividade da amostra.

## **AGRADECIMENTO**

Este trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), através do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Comunitárias (PROSUC), de acordo com a Portaria CAPES nº. 149/2017.

## REFERÊNCIAS

BADACH, H.; NAZIMEK, T.; KAMINSKA, I. A. Pesticide content in drinking water samples collected from orchard areas in central Poland. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v. 14, n. 1, p. 109-114, 2007.

BALLOU, H. R. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARREIRA, L. P.; PHILIPPI, A. J. A problemática dos resíduos de embalagens de agrotóxicos no Brasil. In: **CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**, 23, 2002, Cancún. São Paulo: USP, 2002.

BERNARDO, C. H. C.; BRAGA JÚNIOR, S. S.; MARQUES, M. D.; GOMES, S. C. V.; QUEIROZ, T. R. Percepção dos produtores rurais de Tupã, SP, sobre o processo de comunicação para execução da logística reversa de embalagens de agrotóxicos. **Revista Observatório**, v. 1, n. 3, p. 242-270, 2015.

BOLDRIN, V. P.; TREVIZAN, E. F.; BARBIERI, J. C.; FEDICHINA, M. A. H.; BOLDRIN, M. da S. T. Gestão ambiental e a logística reversa no processo de retorno de embalagens de agrotóxicos vazias. **RAI: Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 29-48, 2007.

BRASIL. **Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm).

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm).

BRASIL. **Lei 7.802, de 11 de julho de 1989**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm).

BRASIL. **Lei 9.974 de 06 de junho de 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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm).

BRITO, P. F.; GOMIDE, M.; CÂMARA, V. D. M. Trabalho e exposição aos agrotóxicos em uma pequena comunidade agrícola no Município do Rio de Janeiro. **Caderno Saúde Coletiva**, v. 14, n. 3, p. 531-548, 2006.

BUENO, M. D. V.; SEVERO, E. A.; GUIMARÃES, J. C. F. D.; FAVARETTO, J. C. M.; JOHANN, D. Sustentabilidade Ambiental: Benefícios da Logística Reversa. **Revista de Contabilidade, Ciência da Gestão e Finanças**, v. 3, n. 1, p. 63-77, 2015.

CARROLL, A. B.; SHABANA, K. M. The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Review of Concepts, Research and Practice. **International Journal of Management Reviews**, 85-105, 2010.

CAVANHA FILHO, A. O. **Logística**: novos modelos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

CHAVES, G. D. L. D.; BATALHA, M. O. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 423-434, 2006.

COLTRO, A. L.; GARCIA, E. E. C.; QUEIROZ, G. C.; GATTI, J. B.; JAIME, S. B. M. Avaliação do ciclo de vida como instrumento de gestão. **Campinas: Cetea/Ital**, v. 75, 2007.

COMETTI, J. L. S.; ALVES, I. T. G. Responsabilização pós-consumo e logística reversa: O Caso das Embalagens de Agrotóxicos no Brasil. **Revista Sustentabilidade em Debate**, v. 1, n. 1. 2010.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução 334 de abril de 2003**. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Resolução 344, de 27 julho de 1990**. Define as categorias profissionais habilitadas a assumir a Responsabilidade Técnica na prescrição de produtos agrotóxicos, sua aplicação e atividades afins.

CRUZ, M.C.S.; SÁ, R.J.S.; SÁ, R.J.S.; SILVA, A.P.S.; LIMA, N.S.; ASSUNÇÃO, S.P.; GOMES, L.E.N.; SANTOS, M.J.C.; SILVA, P.S.A. As externalidades negativas a partir do uso de agrotóxicos. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 16835-16844. abr. 2020.

CURRAN, M. A. Editorial: The Status of LCA in the USA. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 4, n. 3, p. 123-124, 1999.

DAUGHERTY, P. J.; AUTRY, C. W.; ELLINGER, A. E. Reverse logistics: the relationship between resource commitment and program performance. **Journal of Business Logistics**, v. 22 107-123, 2001.

DO COUTO, J. G. *et al.* Logística Reversa Aplicada em uma Indústria do Setor de Agrotóxico. **Revista de Administração da Fatea**, v. 4, n. 4, p. 42-56, 2011.

DOBNI, D.; ZINKHAN, G. M. In search of brand image: a foundation analysis. **Advances in Consumer Research**, v. 17, n. 1, p. 110-120, 1990.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Embrapa. Agricultura e Preservação Ambiental: uma análise do Cadastro Ambiental e Rural. (2018). Disponível em: <https://www.embrapa.br/car>.

FARIA, A. C. D.; COSTA, M. D. F. G. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.

FLEISCHMANN, M.; BEULLENS, P.; BLOEMHOF-RUWAARD, J. M.; WASSENHOVE, L. N. The impact of product recovery on logistics network design. **Production and Operations Management**, v. 10, n. 2, p. 156-173, 2001.

FLEISCHMANN, M.; BLOEMHOF-RUWAARD, J. M.; DEKKER, R.; VAN DER LAAN, E.; VAN NUNEN, J. A.; VAN WASSENHOVE, L. N. Quantitative models for reverse logistics: A review. **European Journal of Operational Research**, v. 103, n. 1, p. 1-17, 1997.

FLEISCHMANN, M.; KRIKKE, H. R.; DEKKER, R.; FLAPPER, S. D. P. A characterisation of logistics networks for product recovery. **Omega**, v. 28, n. 6, p. 653-666, 2000.

FREITAS, A. B.; GARIBOTTI, V. Caracterização das notificações de intoxicações exógenas por agrotóxicos no Rio Grande do Sul, 2011-2018. **Epidemiologia e Serviço de Saúde**. v. 29, n. 5, 2020.

GARCIA, M. Logística Reversa: uma alternativa para reduzir custos e criar valor. **SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO. XIII**, 2006.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. São Paulo: Editora Clube de Autores, 2011.

GUARNIERI, P.; CHRUSCIACK, D.; OLIVEIRA, I. L.; HATAKEYAMA, K.; SCANDELARI, L. WMS - Warehouse Management System: Adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. **Produção**, v. 16, n. 1, p. 126-139, jan./abr. 2006.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável - Brasil 2009**. Brasília: IBGE, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm>.

ILGIN, M. A.; GUPTA, S. M. Environmentally conscious manufacturing and product recovery (ECMPRO): a review of the state of the art. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 3, p. 563-591, 2010.

INPEV. **Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias**.

JOHANN, D. **Logística reversa das embalagens de agrotóxicos**: estudo de caso de uma cooperativa agroindustrial. 2017, 108 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Faculdade Meridional (IMED), 2016.

KHANNA, M.; ANTON, W. R. Q. Corporate environmental management: regulatory and market-based incentives. **Land economics**, v. 78, n. 4, p. 539-558, 2002.

LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos e as práticas operacionais. In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. (orgs.) **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. São Paulo: Atlas, 2003. p. 475-483.

LADEIRA, W. J.; MAEHLER, A. E.; NASCIMENTO, L. F. M. do. Logística reversa de defensivos agrícolas: fatores que influenciam na consciência ambiental de agricultores gaúchos e mineiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 50, n. 1, p. 157-174, 2012.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEITE, P. R. **Logística Reversa - Meio Ambiente e Competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, selo Prentice Hall, 2009.

LIMA, R. S. **Sistemas de gestão ambiental: gestão ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LISTEŞ, Ovidiu; DEKKER, Rommert. Uma abordagem estocástica para um estudo de caso para projeto de rede de recuperação de produto. **European Journal of Operational Research**, v. 160, n. 1, pág. 268-287, 2005.

LU, Z.; BOSTEL, N. A facility location model for logistics systems including reverse flows: The case of remanufacturing activities. **Computers & Operations Research**, v. 34, n. 2, p. 299-323, 2007.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing: Uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MARCHI, C. D. F. Cenário Mundial dos Resíduos Sólidos e o Comportamento Corporativo Brasileiro Frente à Logística Reversa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 1, n. 2, p. 118-135, jul./dez. 2011.

MAYOR, F. Preparar um futuro viável: ensino superior e desenvolvimento sustentável. In: Conferência mundial sobre o ensino superior. Tendências de educação superior para o século XXI. **Anais**. Paris: 1998.

MELO, M. T.; NICKEL, S.; SALDANHA-DA-GAMA, F. Facility location and supply chain management: A review. **European Journal of Operational Research**, v. 196, n. 2, p.401-412, 2009.

MENDES, M. C. Desenvolvimento Sustentável. Viver Consciente, 2008. Disponível em: [http://www.viverconsciente.com.br/exibe\\_artigo.asp?codigo=76&codigo\\_categoria=9#.WE61ItUrLIU](http://www.viverconsciente.com.br/exibe_artigo.asp?codigo=76&codigo_categoria=9#.WE61ItUrLIU).

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWAMI, M. R. Why sustainability is now the key driver of innovation. **Harvard Business Review**, v. 87, n. 9, p. 57-64, 2009.

OLIVEIRA, E. D. S. A importância da destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos. **Revista Uniabeu**, v. 5, n. 11, p. 123-135, 2012.

OLIVEIRA, L. K.; PIGNATI, W.; PIGNATTI, M. G.; BESERRA, L.; LEÃO, L. H. C. Processo sócio-sanitário-ambiental da poluição por agrotóxicos na bacia dos rios Juruena, Tapajós e Amazonas em Mato Grosso, Brasil. *Saúde soc*, v. 27, n.2, p. 573-587, 2018.

ORECCHINI, F. The ISO 14001 certification of a machine-process. **Journal of Cleaner Production**, v. 8, n. 1, p. 61-68, 2000.

PORTUGAL, T.R.; SILVA, L. M. C. Análise do aumento dos registros de agrotóxicos e afins e as consequências para os recursos hídricos. *Braz. J. Anim. Environ. Res.*, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 1183-1196, jul./set. 2020.

Relatório da Projeção de Alimentos até 2026/2027 do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA).

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and practices**. Reno, University of Nevada: 1999.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SANTOS, B. Globalizations. **Theory, Culture & Society**, v. 23, n. 2-3, p. 393-399, 2006.

SCHENINI, Pedro Carlos; LEMOS, Renato Nunes; SILVA, FA da. Sistema de Gestão Ambiental no segmento hoteleiro. **Seminário de Gestão de Negócios FAE**, v. 2, 2005.

SEVERO, E. A.; GUIMARÃES, J. C. F.; DORION, E. C. H.; NODARI, C. H. Cleaner production, environmental sustainability and organizational performance: an empirical study in the Brazilian Metal-Mechanic industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 118-125, 2015.

SHIBAO, F. Y.; MOORI, R. G.; SANTOS, M. D. **A logística reversa e a sustentabilidade empresarial**. Seminários em Administração, São Paulo, v. 13, 2010.

SONNEMANN, J.; GÄNGE, J.; KUMAR, K. S.; MÜLLER, C.; BADER, P.; BECK, J. F. Histone deacetylase inhibitors interact synergistically with tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand (TRAIL) to induce apoptosis in carcinoma cell lines. **Investigational new drugs**, v. 23, n. 2, p. 99-109, 2005.

VAN HOEK, R. I. From reversed logistics to green supply chains. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 4, n. 3, p. 129-135, 1999.

WILKINSON, A.; HILL, M.; GOLLAN, P. The sustainability debate. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 12, p. 1492-1502, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## Contribuições de autoria

### 1 – 1 – Daiane Johann

Titulação: Doutoranda em Administração - Univali

<https://orcid.org/0000-0002-3184-632X> • [daianejohann@yahoo.com.br](mailto:daianejohann@yahoo.com.br)

Contribuição: Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Obtenção de financiamento, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição.

### 2 – 2 – Cledinei Clovis de Melo Cavalheiro

Titulação: Doutor em Administração - Univali

<https://orcid.org/0000-0001-7249-8117> • [clovis.cavalheiro@gmail.com](mailto:clovis.cavalheiro@gmail.com)

Contribuição: Conceituação, Análise Formal, Investigação, Visualização de dados (tabela, figura), Escrita – primeira redação.

## Como citar este artigo

JOHANN, D; CAVALHEIRO, C. C. M. A logística reversa como prática ambiental em uma cooperativa agroindustrial. **Revista de Gestão e Organizações Cooperativas**, Santa Maria, v.9, n.18, e7, 2022. DOI 10.5902/2359043264577. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2359043264577>.