

FACULDADES INTEGRADAS DE ARACRUZ
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ALANA RODRIGUES DEAMBROZI
CAROLINE GAVIORNO MACHADO

APLICABILIDADE DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE
AGROTÓXICOS NO MUNICÍPIO DE ARACRUZ/ES

ARACRUZ
2018

**ALANA RODRIGUES DEAMBROZI
CAROLINE GAVIORNO MACHADO**

**APLICABILIDADE DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE
AGROTÓXICOS NO MUNICÍPIO DE ARACRUZ/ES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia de Produção
das Faculdades Integradas de Aracruz, como
requisito parcial para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof^a. Me. Uara Sarmenghi Cabral.

ARACRUZ
2018

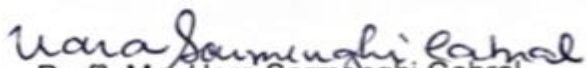
**ALANA RODRIGUES DEAMBROZI
CAROLINE GAVIORNO MACHADO**

**APLICABILIDADE DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE
AGROTÓXICOS NO MUNICÍPIO DE ARACRUZ/ES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia de Produção
das Faculdades Integradas de Aracruz, como
requisito parcial para obtenção de título de Bacharel
em Engenharia de Produção.

Aprovado em 22 de Novembro de 2018.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.^a. Me. Uara Sarmeghi Cabral

Faculdades Integradas de Aracruz – FAACZ
Orientadora



Prof. Me. Jussélio Rodrigues Ribeiro

Faculdades Integradas de Aracruz – FAACZ
Examinador



Prof. Me. Maxwell Scardini Kaiser
Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter nos proporcionado chegar até aqui. A nossa família por toda a dedicação e esforço contribuindo diretamente para que nós tivéssemos um caminho mais fácil e prazeroso durante esses anos. Aos nossos professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado em especial nossa orientadora Me. Uara Sarmenghi Cabral pelas dicas, correções, incentivo e acima de tudo pela amizade. Por todos os amigos que fizemos na graduação e que de forma direta e indireta fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado.

“A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso.”

JOHN RUSKIN

RESUMO

O presente estudo procurou verificar como se realiza o sistema de logística reversa das embalagens de agrotóxicos no município de Aracruz/ES e se o mesmo está de acordo com as indicações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Com base em pesquisa bibliográfica, no estudo do comportamento dos agentes da cadeia produtiva e na investigação com os órgãos responsáveis da área, relativo à logística desses resíduos perigosos, realizou-se uma pesquisa com os produtores rurais de diversos tipos de cultivos existentes no município através da aplicação de um questionário desenvolvido e aplicado a 20 (vinte) produtores rurais residentes em Aracruz, nos meses de Julho e Agosto de 2018. Os resultados da pesquisa indicaram um sistema de logística reversa operante, porém necessitando de maior envolvimento pelos agentes da cadeia, principalmente os produtores rurais, mas também comerciantes, fabricantes, prestadores de serviço e até mesmo os representantes dos órgãos governamentais, para que sejam aplicadas as práticas previstas na PNRS de forma plena e organizada.

Palavras-chave: Embalagem de agrotóxicos. Logística Reversa. Legislação.

ABSTRACT

The present study sought to verify how the reverse logistics system for pesticide packaging in the municipality of Aracruz/ES is carried out and if it is in accordance with the Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Based on a bibliographical research, in the study of the behavior of the agents of the productive chain and in the investigation with the responsible organisms of the area, regarding the logistics of these hazardous wastes, a research was carried out with the rural producers of diverse types of cultures existing in the municipality through of the application of a questionnaire developed and applied to 20 (twenty) rural producers living in Aracruz, between July and August 2018. The results of the research indicated a reverse logistics system operating, but requiring greater involvement by the agents of the chain, mainly rural producers, but also merchant, manufacturers, service providers and even representatives of government agencies, so that the practices established in the PNRS are applied in a full and organized manner.

Key words: Pesticide Packaging. Reverse Logistic. Legislation.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição dos agricultores pelo tipo de atividade desenvolvida na propriedade e tamanho de área produtiva.....	27
Gráfico 2 – Considerando os produtores de café, relacionando o tamanho com o tempo de prática e como é realizada a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos.....	29
Gráfico 3 – Considerando os tipos de atividades desenvolvidas na propriedade, relacionando o tamanho com o tempo de prática e como é realizada a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos.....	30
Gráfico 4 – Comportamento dos produtores de café com relação ao tamanho da plantação sobre o recebimento dos agentes de fiscalização nas propriedades.....	32

LISTA DE SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária;

IDAF – Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo;

INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural;

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias;

LR – Logística Reversa;

NF – Nota Fiscal;

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos;

SEAG – Secretária de Estado de Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca;

SEMAG – Secretaria Municipal de Agricultura.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 GERAL.....	13
2.2 ESPECÍFICOS.....	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1 CONSUMO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS.....	14
3.2 LOGÍSTICA E LOGÍSTICA REVERSA DE PRODUTOS.....	15
3.3 LEI DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS (Lei 7.802/1989).....	18
3.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (Lei 12.305/2010).....	20
4 METODOLOGIA.....	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
6 CONCLUSÃO.....	37
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas quatro décadas, desde a verificação dos limites até o desenvolvimento econômico, as questões ambientais ganharam destaque e, termos como reciclagem, reutilização, redução do consumo de recursos, responsabilidade ambiental e fabricação de produtos verdes, entraram na pauta das discussões. Ao mesmo tempo, a necessidade de competitividade no mercado requer empresas com maior variedade de produtos, com inovações frequentes e com um ciclo de vida menor (pela inclusão de novos materiais e a obsolescência planejada), aumentando a quantidade de materiais descartados. A legislação exigiu maiores esforços de recuperação ou disposição final de materiais descartados apropriados ou desperdício. Por outro lado, a busca pela recuperação de valor desses materiais, bem como as questões estratégicas e o marketing imposto pela concorrência, exigem que as empresas melhorem suas políticas de retorno (DA SILVEIRA GUIMARÃES e SALOMON, 2015).

A logística é frequentemente vista como o gerenciamento do fluxo de materiais, estoque, produtos revogados, distribuição e informações da origem da matéria-prima até o alvo do consumo, com a finalidade de atender as condições do cliente (BALLOU, 2001). De acordo com Lacerda (2002), o caminho inverso de produtos também é aproveitado como uma forma de gerenciar estoque, na tentativa de tornar mínimos os custos carecidos ao baixo volume de interesses de certos itens.

Na percepção de Xavier e Correa (2013) existe uma crescente pressão social e de mercado para que as empresas diminuam as taxas de consumo de recursos não renováveis e, também, para que reduzam a quantidade de resíduos oriundos do pós-consumo dos seus produtos. Ainda que demonstrem empenho na elaboração e inclusão de estratégias de produção que priorizem a utilização de materiais recicláveis, como no caso das embalagens.

A intensificação atual do uso de embalagens de agrotóxicos na agricultura, ainda que tenha somado significativamente à produtividade, ocasiona efeitos adversos crescentes no meio ambiente do agroecossistema. A agricultura é responsável por um uso maciço de materiais plásticos, além de insumos de energia e água, fertilizantes químicos e pesticidas (VOX *et al.*, 2016).

De acordo com o Dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva, o Brasil lidera o ranking mundial do consumo de agrotóxicos desde 2009, onde 70% dos alimentos estão contaminados por pesticidas, 28% deles estão contaminados por substâncias proibidas pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), e por ano se consome o equivalente a 7,3 litros de agrotóxicos por pessoa (GOETTEN, 2018).

Além da poluição provocada durante a produção dos alimentos, ao final desse processo, as embalagens, recipientes, materiais plásticos de irrigação e drenagem, podem virar uma fonte de poluição quando descartados de forma imprópria, deixados no solo ou incinerados. Em vez disso, o desperdício de plástico agrícola, se recolhido corretamente, pode ser aproveitado como uma nova matéria-prima secundária ou como fonte de energia. Um gerenciamento efetivo pode prevenir perdas econômicas e danos ambientais (VOX *et al.*, 2016).

O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) cuja responsabilidade é promover a destinação ambientalmente correta das embalagens vazias de agrotóxicos, recebem e reciclam embalagens conforme todos os padrões pré-estabelecidos de segurança, qualidade e rastreabilidade, cumprindo as normas dos órgãos ambientais e as exigências legais (INPEV, 2017).

A logística reversa (LR) procura facilitar o retorno dos bens de consumo, ou seus materiais constituintes, no ciclo de produção. Os principais motivadores daquela são fatores econômicos, atendimento ao cliente, legal, cidadania e imagem corporativa. A avaliação das práticas de LR envolve, portanto, múltiplos aspectos inter-relacionados: legislação ambiental, tecnologia, custos e relações externas (DA SILVEIRA GUIMARÃES e SALOMON, 2015).

Apesar de ações para esclarecer dúvidas e conscientizar o produtor rural sobre a importância do destino final ambientalmente adequado para as embalagens de agrotóxicos, ainda é forte a resistência para a realização do correto procedimento de lavagem, perfuração e armazenamento dos frascos. Muitos agricultores não fazem a tríplex lavagem no momento da aplicação do veneno, impossibilitando assim que a embalagem retorne e seja reciclada. Assim sendo, embalagens que poderiam ser recicladas, diminuindo custos e danos ao ambiente, por evitar a extração de

recursos naturais e energéticos necessários à fabricação de novos recipientes, são desperdiçados (INPEV, 2017).

Tendo em vista que o manuseio incorreto de defensivos agrícolas traz risco eminente à saúde humana e ao meio ambiente o tema proposto para este estudo torna-se relevante, pois a logística reversa desses materiais permite o produtor ter acesso a informações necessárias para tratamento e destinação correta desses resíduos, conforme a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). E a partir desse conhecimento que o produtor será capaz de seguir a Legislação vigente e aplicar a logística reversa das embalagens de agrotóxicos. A partir destes princípios a presente pesquisa procura responder a seguinte questão: Como a logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) são aplicadas no município de Aracruz?

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Verificar a aplicação da logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos no município de Aracruz de acordo com as indicações da PNRS.

2.2 ESPECÍFICOS

Para ter condições de entender os aspectos relevantes da pesquisa foram analisados os objetivos específicos visando:

- Realizar levantamento bibliográfico sobre a legislação pertinente ao assunto e o comportamento dos agentes da cadeia produtiva com relação à logística reversa das embalagens de agrotóxicos;
- Fazer uma pesquisa com órgãos da área e com setores envolvidos no processo que estejam em contato com os agricultores;
- Analisar o comportamento/conhecimento de produtores (consumidores finais) e comerciantes (revendedores) por meio de questionários e entrevistas;
- Identificar o processo de logística reversa existente das embalagens vazias de agrotóxicos desde a venda para o consumidor até o retorno das embalagens vazias para reciclagem ou incineração visando à melhoria do sistema.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONSUMO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

Para Grigor'eva e Oleinik (2016) o problema real do tempo presente é o uso racional dos recursos naturais. A escala de consumo está aumentando, levando ao esgotamento dos recursos. O desenvolvimento deste conceito é continuado na criação do conceito de 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar).

Como a população continua a crescer rapidamente, o comportamento social, incluindo os hábitos de consumo, está experimentando uma rápida evolução, em particular nos países em desenvolvimento. A demanda e a pressão sobre os recursos, principalmente terra e água, continuam a aumentar. Um exemplo a ser citado são as mudanças climáticas potenciais, que representam desafios cada vez mais previsíveis (WANG, ARAUS e WAN, 2015).

Com isso, a produtividade tem sido um tema relevante no desenvolvimento econômico e no bem-estar social dos países e por isso vem sendo estudada desde as teorias clássicas de vantagem absoluta, vantagem comparativa, vantagem competitiva das nações, até os modelos generalizados que resolvem algumas das deficiências dessas teorias (OCHOA, LARA e DE LA PARRA, 2017).

De acordo com a Declaração da Cúpula Mundial sobre Segurança Alimentar, existe uma previsão de que será necessário aumentar em mais de 70% a produção de alimentos até 2050 para atender às demandas do aumento da população. Será um grande desafio garantir a segurança alimentar e nutricional para uma população cada vez maior, baseada em recursos limitados sob um cenário de mudanças climáticas. O gerenciamento de culturas e de criação são os pilares dos esforços para enfrentar os desafios presentes e futuros da produção de alimentos (WANG, ARAUS e WAN, 2015).

As culturas fornecem produtos humanos importantes, incluindo alimentos, vegetais, óleo de cozinha, fibras, madeiras e medicamentos. À medida que a população global aumenta, enfrentam-se grandes desafios ao fornecer mais produtos agrícolas para alimentar o mundo de terras cultiváveis decrescentes com água insuficiente e

desastres naturais frequentes. A produção sustentável de culturas e a segurança alimentar global dependem da inovação em múltiplos campos de ciência e tecnologia de culturas, incluindo genética, criação, agronomia, fisiologia de culturas, química de grãos, armazenamento e processamento de grãos, práticas de manejo de culturas e biotecnologia de culturas (XU, LI e WAN, 2017).

Para que essa produção sustentável aconteça faz-se o uso da reciclagem de resíduos, sendo considerada uma das melhores opções na hierarquia de gerenciamento de resíduos sólidos para reduzir os impactos apresentados pelos refugos plásticos pós-consumo de fim de vida e final de uso. Além de contribuir para o gerenciamento de resíduos sólidos municipais, desviando materiais que têm valor econômico do principal fluxo de resíduos, reduzindo assim quantidades de detritos a serem coletados e descartados (MWANZA e MBOHWA, 2017).

A reciclagem pode ser categorizada como o tipo de prática de gerenciamento de resíduos sólidos mais bem recebida e como parte essencial do mesmo. É claramente uma estratégia de gerenciamento, mas também pode ser um exemplo atual de implementação do conceito de ecologia industrial, enquanto que em um ecossistema natural não existem resíduos, mas apenas produtos (MCDONOUGH e BRAUNGART, 2010).

A agricultura compõe o setor primário da economia e a modernização agrícola é essencial para aumentar a capacidade de produção integrativa, estabelecendo um mecanismo para garantir a segurança alimentar a longo prazo e promovendo o desenvolvimento sustentável. Para atingir o objetivo estratégico, é fundamental promover ainda mais a inovação científica e tecnológica agrícola e orientar o desenvolvimento moderno para uma produção eficiente, com segurança dos produtos, economia de recursos e melhorias favoráveis ao meio ambiente (XU, LI e WAN, 2017).

3.2 LOGÍSTICA E LOGÍSTICA REVERSA DE PRODUTOS

A maior organização mundial de profissionais e acadêmicos da área, o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP) define logística como a parte da cadeia de abastecimento que é responsável por planejar, implementar e controlar o

eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes (DE CARVALHO e CARDOSO, 2002).

Tradicionalmente, na logística há vários problemas que as indústrias devem resolver na prática, tais problemas incluem estocagem, sistema de distribuição e fluxo de material (MILLER e SIMON, 2014). De acordo com Fischer (2017) diversos problemas ambientais, de saúde e econômicos encontram-se especialmente nas aglomerações urbanas de trabalho devido à busca por qualidade de vida e ofertas de empregos. E para que os modelos de interação com a tecnologia possam oferecer condições atraentes e sustentáveis é necessário implementar uma infraestrutura sustentável na logística urbana.

A logística verde é a integração das características ambientais nas atividades logísticas e no gerenciamento de uma maneira que considere o meio ambiente em cada processo da tomada de decisão conforme definido por Pishvaei, Torabi e Razmi (2012). Em muitas indústrias, os termos logística verde, cadeia de abastecimento verde e a LR são utilizados para se referir à implementação de medidas proativas favoráveis de proteção ambiental na fabricação e no transporte (ABDUAZIZ *et al.*, 2015). Este termo tem que fornecer as quantidades certas de bens de forma mais eficiente, no lugar certo, na ordem correta, dentro do tempo certo, é o que afirma Knoll, Pruglmeier e Reinhart (2016). Para ganhar mercado e tornarem-se cada vez mais competitivos, as empresas fazem uso da logística convencional e reversa de pós-consumo, que de acordo com Mueller (2005), ambas tratam do nível de atendimento, estoques, meios de transporte, fluxo geral de matéria-prima ou resíduos e de informação.

A *Reverse Logistics Executive Council* (RLEC) define a LR como: Processo do planejamento, implementação e controle da eficiência e custo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correlacionadas do ponto de consumo ao ponto de origem com o propósito de recapturar valor ou para uma disposição apropriada (DE SOUZA e DA FONSECA, 2009).

A logística reversa envolve todas as operações relacionadas à reutilização de produtos e materiais, na busca de uma recuperação sustentável. Como procedimento logístico, trata-se também do fluxo de materiais que retornam por algum motivo, sejam devoluções de clientes, retorno de embalagens, retorno de produtos ou materiais para atender à legislação. Este termo não trata apenas do fluxo físico de produtos, mas também de todas as informações envolvidas nesse processo (DE SOUZA e DA FONSECA, 2009). Para Sangwan (2017) a LR ganhou atenção crescente entre pesquisadores e profissionais de operação e gerenciamento da cadeia de suprimentos devido à crescente preocupação verde, desenvolvimento sustentável, concorrência mundial feroz, legislação, aumento do retorno do produto, consciência ambiental dos clientes e assim por diante. É o processo de planejamento, implementação e controle de fluxos atrasados de matérias-primas, inventário em processo, embalagens e produtos acabados, desde ponto de fabricação, distribuição ou uso até um ponto de recuperação ou ponto de eliminação adequada.

A gestão da logística se concentra na integração de todas as atividades necessárias para mover produtos através da cadeia de suprimentos. O principal objetivo daquela é a coordenação de atividades típicas do mesmo, de forma a satisfazer os requisitos do cliente a um custo mínimo. Anteriormente, os custos logísticos eram determinados com base em simples termos puramente monetários. Contudo, a preocupação com os problemas ambientais está cada dia maior, tornando essencial considerar os custos externos da logística associados principalmente às mudanças climáticas, à poluição do ar, ao ruído, às vibrações e aos acidentes ambientais (ABDUAZIZ *et al.*, 2015).

Conforme Jayant *et al.* (2014) as indústrias têm mais benefícios durante o processo de reutilização de reciclagem e remanufatura dos produtos usados. A cadeia de suprimentos de circuito fechado centra-se principalmente em como retomar os produtos usados e recuperar os componentes úteis de forma eficiente e econômica através de maneiras ecológicas. É benéfico para economizar ambiente, recursos naturais, aumentar os ganhos financeiros e aumentar a concorrência das empresas.

A implementação da LR é uma tarefa altamente complexa. É principalmente orientada por regulação na Europa, onde as regulamentações governamentais são

atraentes para atender a recuperação e eliminação de produtos em fim de vida; lucrativo nos EUA, onde o valor é recuperado sempre que possível; e em estágio incipiente nos países em desenvolvimento do mundo. Atualmente, o foco mudou da recuperação de valor para a gestão ambiental para a gestão social. Mais e mais organizações começaram a pensar as atividades de LR na linha dos três pilares da sustentabilidade econômica, ambiental e social (SANGWAN, 2017).

3.3 LEI DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS (Lei 7.802/1989)

Devido ao Brasil ser um dos maiores produtores de alimentos e consumidor mundial de agrotóxicos, viu-se a importância de proteger o meio ambiente e a saúde humana desses agroquímicos, assim identificou-se a necessidade de uma legislação específica diante deste novo contexto de produtividade (SILVA *et al.*, 2016).

Para melhor compreensão dos fatos estudados esquematizou-se a cronologia de acontecimentos importantes para a publicação de leis conforme tabela 1.

Tabela 1 – Recorte histórico dos principais fatos que contribuíram para a responsabilidade compartilhada na logística reversa das embalagens de agrotóxicos e os resultados do sistema campo limpo.

1989	Surgimento da Lei nº 7802/89 que regulamenta o uso de agrotóxicos.
1997	Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) recebe reclamações dos agricultores e pecuaristas referentes à mortandade de animais causada pelos agrotóxicos.
1998	Publicada a Lei nº 9.605 que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
2000	Elaborada a Lei Federal nº 9.974 que altera a Lei nº 7802/89.
2001	Foi criado Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV).
2008	Pelo seu caráter inovador, o INPEV, no case “Logística Reversa” foi premiado no 6º Benchmarking Ambiental Brasileiro.
2010	LEI nº 12.305 – política Nacional dos Resíduos Sólidos que instituiu a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
2013	Brasil é referência mundial na reciclagem das embalagens de agrotóxicos.

Fonte: Marques, Junior e da Silva (2016).

Em 1989 foi publicada a Lei nº 7.802 que rege o processo de registro do produto agrotóxico:

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 (BRASIL. Lei 7.802 de 11/07/1989).

Regulamentada pelo Decreto nº 4.074/02 e atua como o referencial legal mais importante quando se trata de agrotóxicos. Já que só após a criação do INPEV houve a efetivação das leis que até então não eram praticadas.

A partir das experiências adquiridas em 1994, elaborou-se a Lei Federal nº 9.974/00 que altera a Lei nº 7.802/89, onde as responsabilidades foram distribuídas entre os envolvidos: Agricultor, fabricante, sistema de comercialização e o poder público. O não cumprimento das obrigações previstas na nova legislação implicará em repreensões previstas na lei de crimes ambientais (Lei 9.605, de 13/02/98), como multas e até pena de prisão (INPEV, 2017).

Para responsabilizar os envolvidos no processo, existe uma cláusula para os agricultores:

§ 2º Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins 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 de 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 (BRASIL. Lei 9.974, de 06/06/2000).

Na mesma legislação existe uma cláusula para os comerciantes e fabricantes, conforme segue:

§ 5º 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 sanitários ambientais competentes (BRASIL. Lei 9.974, de 06/06/2000).

3.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (Lei 12.305/2010)

A Lei nº 12.305, de agosto de 2010, refere-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos, que oficializou a responsabilidade compartilhada de toda a sociedade na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Para cada setor foram atribuídos diferentes papéis, para solucionar ou diminuir os problemas relacionados aos resíduos sólidos. O objetivo desta responsabilidade compartilhada é reduzir a produção de resíduos e o desperdício de material. Nesse conjunto, a PNRS e sua regulamentação definem planos, programas, objetivos e prazos que obrigam os principais agentes do mercado: governo, indústria, comércio, importadores, prestadores de serviços e consumidores, a prover uma destinação adequada para os resíduos sólidos gerados na manufatura e após o consumo de diversos bens (BRASIL. Lei 12.305 de 02/08/2010).

Vale destacar que a PNRS no Art. 33 institui o mecanismo de logística reversa visando reciclar, reinserir e reaproveitar os resíduos na cadeia produtiva, provendo a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos finais desses processos:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, ou em normas técnicas (Brasil. Lei 12.305 de 02/08/2010).

Essa ferramenta é utilizada para auxiliar o gerenciamento dos resíduos sólidos, com a finalidade de viabilizar a reintegração destes no ciclo produtivo. No caso dos defensivos agrícolas, embora a PNRS contemple também o setor, uma legislação anterior – a Lei 9.974, do ano 2000 – já havia regulamentado a destinação das embalagens vazias, impulsionando a criação do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV, 2017).

Nos contextos sociais, econômicos e ambientais é que se destacam alguns de seus principais avanços de interesse, pois no capítulo II, Art. 3º da PNRS, composto por

dezenove alíneas, reconhece, em sua primeira alínea, a gestão compartilhada pelo ciclo de vida do produto:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (BRASIL. Lei 12.305 de 02/08/2010).

Além da responsabilidade compartilhada, na alínea dezessete:

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (BRASIL. Lei 12.305 de 02/08/2010).

A legislação ambiental brasileira vem, ao longo dos anos, procurando responsabilizar as empresas no controle do ciclo de vida dos seus produtos. Onde os impactos que as embalagens de defensivos agrícolas provocarem ao meio ambiente são de responsabilidade dos agentes envolvidos no processo, abrangendo os produtores, comerciantes, órgãos públicos e empresas fabricantes, sendo estas responsáveis pela destinação final das embalagens destes produtos (GODECKE e TOLEDO, 2015).

As atividades comerciais podem representar uma ameaça significativa para o meio ambiente em termos de emissões de monóxido de carbono, materiais de embalagem descartados, materiais tóxicos descartados e outras formas de poluição industrial. O gerenciamento da cadeia de abastecimento verde é considerado uma inovação ambiental. O conceito de integrar o pensamento ambiental no gerenciamento da cadeia de suprimentos visa minimizar ou eliminar os desperdícios, incluindo produtos químicos perigosos, emissões, energia e resíduos sólidos ao longo da cadeia de suprimentos (CHIN, TAT e SULAIMAN, 2015). É o que afirma a Lei 12.305/2010 com relação aos resíduos sólidos no capítulo II, Art. 3º, alínea dez:

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com

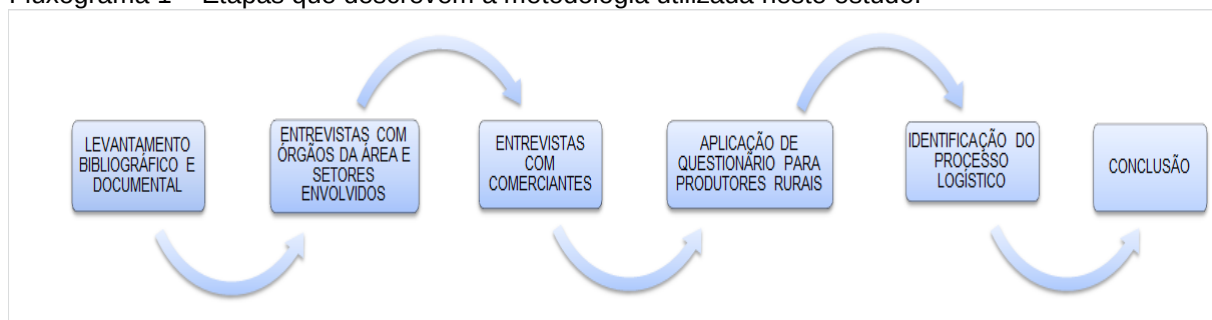
plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL. Lei 12.305 de 02/08/2010).

Quando se fala de gerenciamento de resíduos, a colaboração da sociedade é algo essencial. De acordo com Mavropoulos, Tsakona e Anthouli (2015), a gestão de resíduos foi encarada como uma questão de armazenamento, coleta, transferência, tratamento e disposição adequadas, e o principal esforço foi minimizar impactos ambientais e de saúde. Assim, ferramentas de engenharia e logística foram suficientes para planejar e implementar sistemas de gerenciamento de resíduos. Mas hoje o gerenciamento destes e o comportamento social estão se tornando parte integrante de qualquer sistema de gerenciamento de resíduos. Mwanza e Mbohwa (2017) afirmam que a gestão de resíduos sólidos municipais continua a ser uma das áreas mais negligenciadas de desenvolvimento urbano e isso exigiu meios de gestão sustentáveis.

4 METODOLOGIA

Para descrever a metodologia deste estudo, elaborou-se o fluxograma 1 que contém as etapas que foram utilizadas para identificação do processo de logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos no município de Aracruz/ES.

Fluxograma 1 – Etapas que descrevem a metodologia utilizada neste estudo.



Fonte: Os autores (2018).

Neste trabalho foi desenvolvida uma pesquisa de natureza exploratória, com caráter qualitativo, priorizando o esclarecimento de conceitos, práticas e o comportamento dos agentes da cadeia produtiva, envolvendo levantamento bibliográfico e documental, a fim de conhecer a legislação e compará-la com a real prática no município. Tendo por base este estudo, esclarecer a natureza da situação, identificar objetivos e dados necessários para pesquisas posteriores.

Para base de dados e para a produção de um questionário que foi aplicado aos produtores, foi realizada uma pesquisa com órgãos da área: Secretaria Municipal de Agricultura (SEMAG), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) e o Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF); E com os setores envolvidos no processo: Sindicato dos Agricultores e o Sindicato dos Produtores Rurais. Além de entrevistas com os comerciantes para identificar sob os aspectos legais, como os mesmos levam os conceitos sobre a utilização e o descarte de embalagens de agrotóxicos até os produtores rurais.

Com todas essas informações coletadas, criou-se um questionário contendo 16 (dezesseis) questões objetivas do tipo fechada, cujas respostas são aquelas nas quais o respondente seleciona uma das alternativas dentre um conjunto de alternativas pré-definidas, descritas na tabela 2, com intuito de aplicá-lo a 50

(cinquenta) produtores rurais da cidade de Aracruz/ES, por conseguinte atingir os diversos tipos de cultivos da região e analisar o conhecimento e o comportamento desses produtores.

Tabela 2 – Perguntas específicas sobre o manejo de embalagens de agrotóxicos.

Nº	Questões
1	O que você cultiva?
2	Qual o tamanho da sua propriedade?
3	Há quanto tempo pratica a atividade agrícola?
4	Em média, quantos defensivos agrícolas você compra por ano?
5	Você recebe informações na hora da compra de como efetuar a devolução de embalagens vazias?
6	Você costuma ler as instruções da bula e rótulos dos defensivos agrícolas para saber como proceder na utilização e devolução do produto?
7	Você devolve defensivo agrícola vencido?
8	Você devolve as embalagens vazias onde comprou?
9	Você sabe que para cada tipo de material da embalagem de defensivo é necessário um procedimento específico de preparo e armazenamento na sua propriedade até ser devolvida onde comprou ou em um posto de coleta?
10	Você realiza a tríplex lavagem?
11	Aonde a água utilizada para fazer a tríplex lavagem é descartada?
12	Na hora de devolver a embalagens vazias você recebe um comprovante de recebimento?
13	Quando você vai comprar mais defensivo são cobradas as embalagens da compra anterior?
14	Você recebe fiscalização em sua propriedade sobre armazenamento, transporte e devolução de embalagens vazias?
15	Você tem conhecimento sobre penalidades aplicadas pela destinação inadequada das embalagens vazias?
16	Você já participou de alguma palestra sobre o descarte correto de embalagens de agrotóxicos?

Fonte: Adaptado de Marques, Junior e da Silva (2016).

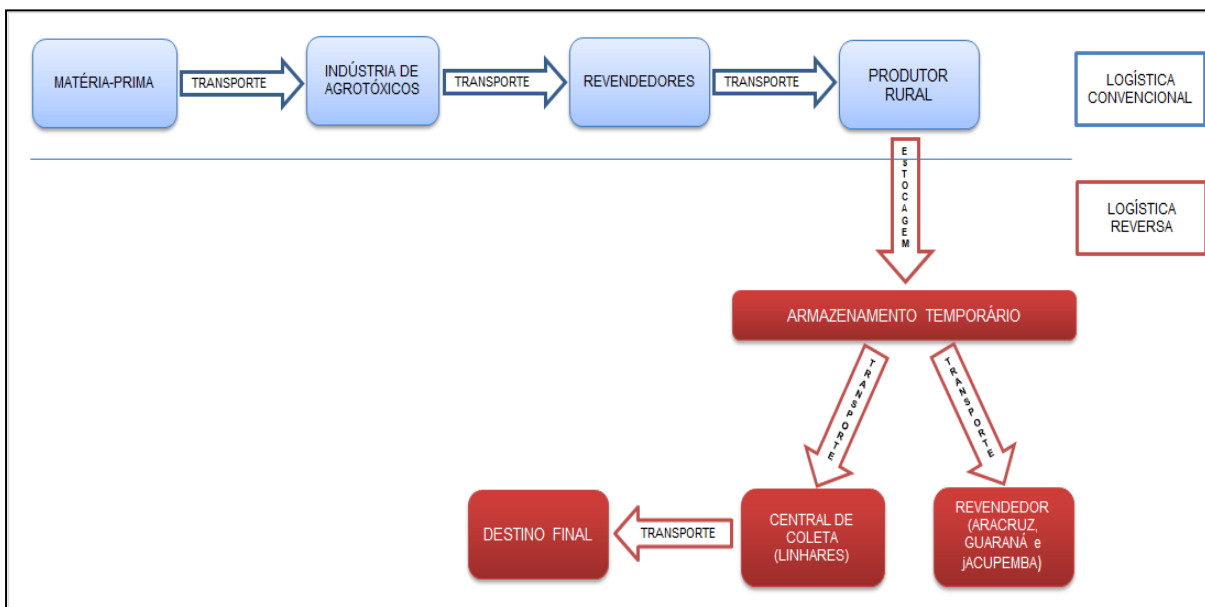
Como resultado da pesquisa foi identificado o processo logístico existente, desde a venda até o retorno da embalagem para a reciclagem ou incineração, mapeado e identificando as falhas ou lacunas existentes e verificado se há possibilidade de intervenção nessas falhas. Por conseguinte, identificar o comportamento do produtor e as causas que os impedem de realizar os procedimentos exigidos por lei.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de identificar a realidade do município de Aracruz/ES sobre a logística reversa de embalagens de agrotóxicos e como funcionam de fato os procedimentos de devolução, foram realizados estudos bibliográficos pertinentes ao assunto para obter conhecimento das áreas que seriam investigadas, definição do público alvo da pesquisa e quais seriam seus influenciadores na tomada de decisão na eficiência do processo da LR dessas embalagens.

Numa análise preliminar da bibliografia, identificou-se que para o cumprimento das leis a logística reversa é o melhor caminho para a devolução das embalagens de agrotóxicos, por ser entendida como um processo complementar à logística tradicional, pois, enquanto esta cumpre o papel de levar os produtos até o consumidor final, aquela se encarrega de fechar o ciclo, trazendo embalagens ou produtos pós-uso para o fabricante ou agente por ele credenciado, conforme demonstra a figura 1.

Figura 1 – Processos de logística convencional e logística reversa.



Fonte: Os autores (2018).

De acordo com a figura 1 o fluxo da logística convencional inicia-se na matéria-prima, com a obtenção dos materiais necessários a produção, em seguida, estes serão transportados até as indústrias para envasamento do agrotóxico. O mesmo será novamente transportado até chegar aos comerciantes/revendedores. Neste

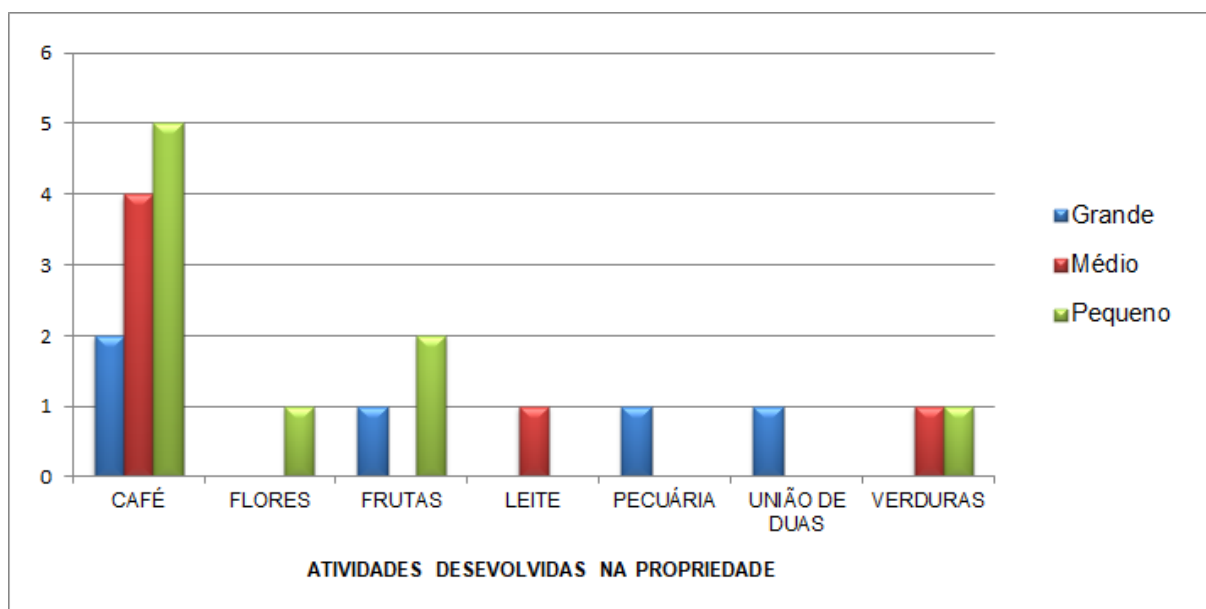
ponto, as embalagens de agrotóxicos permanecem até que os produtores rurais realizem a compra. Quando o agricultor adquire o agrotóxico e realiza o consumo do mesmo no cultivo, inicia-se a logística reversa de embalagens de agrotóxicos da seguinte forma: Após o uso desses defensivos agrícolas, o agricultor deve realizar a tríplex lavagem e inutilizar a embalagem, descartando a água utilizada na plantação, armazenando em seguida a embalagem em um local apropriado temporariamente. Logo em seguida, esse resíduo deve ser devolvido no local onde se realizou a compra ou no centro de coleta/recebimento, sendo o mais próximo para os produtores de Aracruz o localizado no município de Linhares/ES; A partir desse ponto, as embalagens que se encontram em posse das unidades de recebimento, serão preparadas para sua destinação correta. Representados pelo INPEV, os fabricantes retiram essas embalagens das unidades e entregam para empresas responsáveis por reciclar e incinerar as mesmas. As embalagens produzidas com plástico, papelão e metal, que não estão contaminadas, podem ser recicladas e aquelas que ainda se encontram contaminadas, precisam passar pelo processo de incineração.

Com as informações adquiridas em estudo bibliográfico, buscou-se mais subsídio para a pesquisa através de entrevistas com órgãos da área e com os setores envolvidos, e identificou-se que o órgão responsável pela fiscalização é o IDAF. Este afirmou que consegue fiscalizar 5% dos produtores rurais (por mês), ou seja, aproximadamente 50 produtores, que pelo averiguado em entrevista são sempre os mesmos, não havendo um rodízio para que toda a população agropecuária seja fiscalizada. Constatou-se ainda, que a punição prevista por Lei é raramente aplicada, já que se alguma irregularidade for encontrada, o produtor primeiro recebe um aviso e informações de como deve proceder para a realização do procedimento correto, antes de realmente ser punido. E para que isto ocorra, ele deve ser autuado como reincidente. Pela entrevista percebeu-se que o IDAF não possui recursos financeiros suficientes para realizar o trabalho plenamente e que seria de grande valia maiores investimentos nessa área pelo poder público, por se tratar de um órgão tão importante para o ambiente e para as pessoas, de acordo com o agente entrevistado.

Para identificar os hábitos dos produtores rurais elaborou-se um questionário que foi aplicado por meio da plataforma Google Docs. A pesquisa foi divulgada por contatos dos agricultores disponibilizados pelo IDAF e INCAPER, enviados via celular para 50 produtores rurais. Destes, 40% responderam e retornaram à solicitação. O receio em participar da pesquisa pode ter acontecido devido o tema proposto estar previsto em Lei e ser passível de punição. Mesmo os autores do trabalho buscando deixar o mais claro possível se tratar de trabalho acadêmico e que todos os dados pessoais permaneceriam sigilosos. Os dados coletados na pesquisa foram relacionados e os resultados estão apresentados a seguir.

Para efeitos de análise os autores deste estudo definiram o critério de tamanho do produtor como classificação na análise dos resultados. Não foram utilizados critérios econômicos para que houvesse maior aceitação em participação no questionário. Então, os produtores com até 5 (cinco) hectares de área foram definidos como pequenos, os de 6 (seis) a 20 (vinte) hectares de área como médios; e os acima de 21 (vinte e um) hectares de área como grandes, como pode-se ver no gráfico 1.

Gráfico1 – Distribuição dos agricultores pelo tipo de atividade desenvolvida na propriedade e tamanho de área produtiva.



Fonte: Os autores (2018).

Com esse gráfico identificou-se que 45% dos entrevistados são pequenos produtores, 30% são médios e 25% são compostos de grandes produtores na classificação definida para este trabalho. Ou seja, a pesquisa conseguiu abranger

uma variedade de produtores com diferentes atividades desenvolvidas na propriedade e variados tamanho de propriedade. Dos agricultores que responderam a pesquisa, 55% são produtores de café, 15% produtores de frutas, 10% de verduras, os outros grupos unidos formam os 20% restantes. Como pode ser observado, o retorno foi mais expressivo dos produtores de café, de todos os portes, sabendo que esta é uma cultura de grande importância para o município.

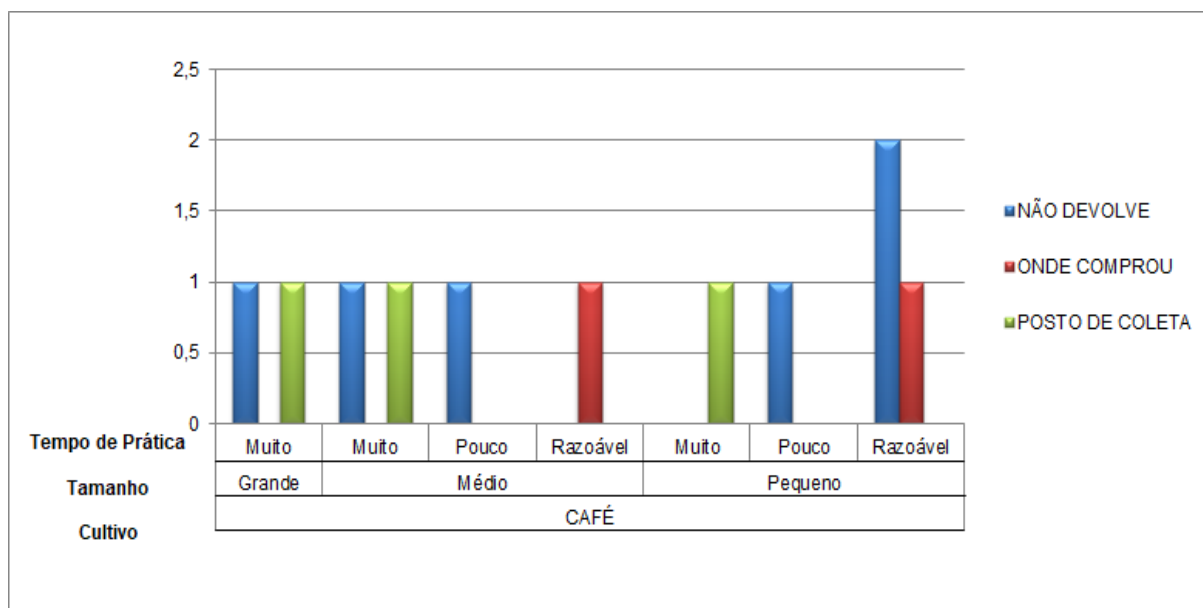
De acordo com a Prefeitura Municipal de Aracruz (2018) o município se estende por 1.436 km², Localizado à 83 km da capital Vitória e está próximo dos quatro maiores centros econômicos do País: São Paulo (1000 km), Rio de Janeiro (600 km), Belo Horizonte (500 km) e Salvador (1119 Km). Com economia emergente, devido ao seu ponto estratégico e sua logística, tem-se um grande escoamento de produtos de papel e celulose. Possuindo uma grande quantidade de indústrias abastecendo a sua economia, e até um porto que foi feito principalmente para o transporte de celulose. Já no âmbito rural sua base produtiva se destacando pela pecuária, o café e a pesca. E de acordo com o IBGE (2018) são estimados 99.305 habitantes, já que o ltimo censo realizado em 2010 afirmou que continham 81.832 habitantes.

Baseando-se nessas informações, a intenção foi identificar como o grupo dos produtores de café se comporta em relação à devolução das embalagens vazias de agrotóxicos. Se retornam ao local onde as mesmas foram adquiridas ou destinam as embalagens à central de coleta em Linhares, local mais próximo do município de Aracruz ou ainda, se as mesmas não são devolvidas.

Outro parâmetro de análise que os autores deste estudo utilizaram foi para o tempo de prática, neste quesito, foram classificados da seguinte maneira: Pouco tempo que realiza esse tipo de atividade agrícola, os produtores de até 5 (cinco) anos; Com um tempo razoável os de 6 (seis) a 15 (quinze) anos; E os que já praticam por muito tempo, os acima de 16 (dezesseis) anos.

Para melhor interpretação os dados foram analisados em dois grupos: O gráfico 2 apresenta a conduta do maior grupo, dos produtores de café e no gráfico 3 os demais produtores.

Gráfico 2 – Considerando os produtores de café, relacionando o tamanho com o tempo de prática e como é realizada a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos.



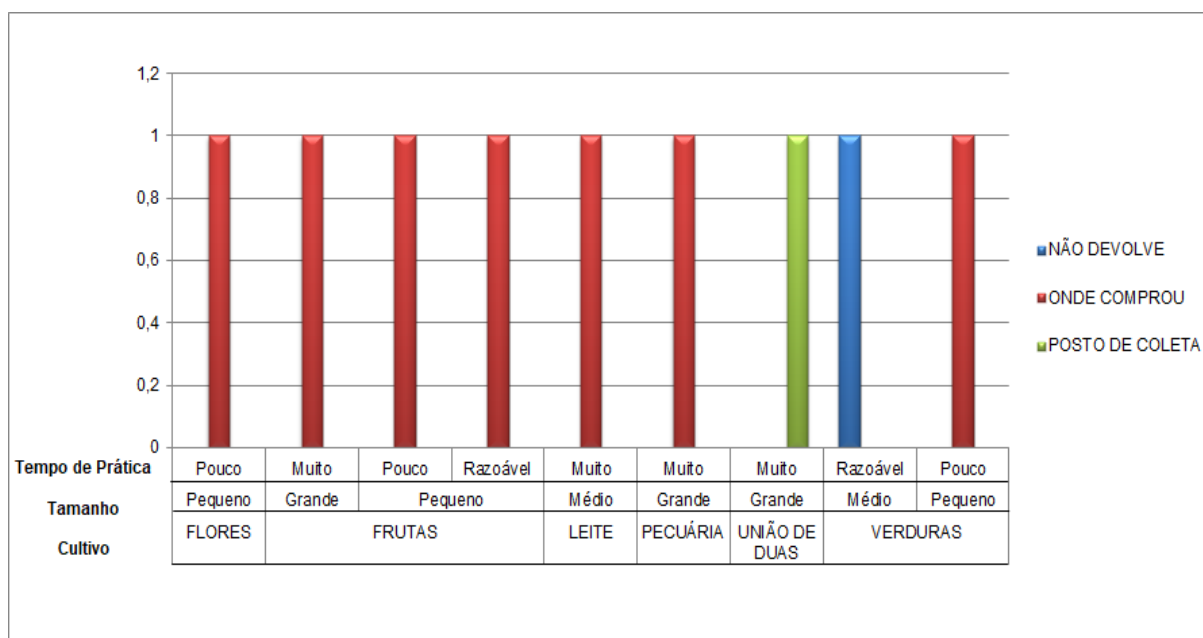
Fonte: Os autores (2018).

Acerca das informações apresentadas no gráfico 2, identificou-se que 54,55% do grupo não devolvem as embalagens vazias de agrotóxicos em lugar nenhum, sendo em sua maioria de pequenos produtores. Esse dado indicou que o grupo de pequenos produtores de café seria interessante realizar uma abordagem por parte dos órgãos responsáveis para, por exemplo, participar em cursos educativos referentes ao tema. Continuando a análise, 27,27% devolvem no posto de coleta e 18,18% devolvem onde compraram. Outro ponto relevante dessa análise foi que os produtores que praticam há muito tempo esse tipo de cultivo sejam pequenos, médios ou grandes, possuem um índice alto de descumprimento da Lei, onde 40% não devolvem as embalagens. Em virtude disso, explana-se que os motivos pelos quais não cumprem com as Leis sejam: A falta de informações, resistência dos agricultores às mudanças, que é muito comum, ou até mesmo pela falta de atenção do poder público com esses produtores. Já no grupo dos que já praticam a um tempo razoável, averiguou-se que a maioria que não devolve as embalagens vazias é formada de pequenos produtores, um dos motivos pelos quais permitem que esse índice seja alto é a falta de fiscalização junto aos mesmos, deixando-os livres para o descumprimento da Lei. O que vale também para o grupo que pratica há pouco tempo esse tipo de cultivo.

A partir dessas análises identificou-se que dentre os pesquisados o grupo de produtores que possui maior negligência, portanto, não devolvem as embalagens vazias em lugar nenhum seriam os produtores de café. Ao analisar separadamente esse grupo, constatou-se que 50% são compostos de pequenos produtores, cuja maioria pratica a atividade agrícola há um tempo razoável; E que 33,33% são médios produtores, onde um é produtor antigo e o outro é recente; O restante, 16,67% é um grande produtor e já trabalha com isso há bastante tempo. A partir desses dados afirmou-se que não existe uma relação consistente sobre o tempo de prática que influencie de forma consistente o produtor a não devolver as embalagens e sim o tamanho do produtor rural. Com essas informações focou-se nesse grupo para demonstrar quais seriam seus influenciadores e causas dos seus atos.

Após o estudo da conduta dos produtores de café no gráfico 2, analisaram-se os produtores de frutas, verduras, leite, pecuária, flores e a união de duas dessas práticas no gráfico 3.

Gráfico 3 – Considerando os tipos de atividades desenvolvidas na propriedade, relacionando o tamanho com o tempo de prática e como é realizada a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos.



Fonte: Os autores (2018).

Ao analisar o gráfico 3, que contém os produtores de frutas, verduras, pecuária, leite, flores e a união de duas dessas atividades, percebeu-se que se trata de um grupo mais homogêneo. Nota-se que há uma maior similaridade dentro desse grupo,

onde a maioria devolve as embalagens onde compraram. Só um produtor de verduras que destoa do restante do grupo, não devolvendo as embalagens em lugar nenhum. Um motivo pelo qual isso ocorre se dá pelo fato de existir uma maior fiscalização dos teores de agrotóxicos nos alimentos comercializados e uma cobrança maior por parte da população em conhecer de onde vem os alimentos de sua casa e ainda por estar sendo inserido o rastreamento de origem, que já está sendo posto em prática pelos comerciantes de maior porte de alimentos, como supermercados, mas que precisa ainda de divulgação para conscientizar a população dos riscos que o uso exagerado de agrotóxicos causam a saúde e ao meio ambiente.

Salienta-se que a falta de informação é um fator relevante para o não cumprimento das Leis, por isso, foi feito um estudo referente a esse assunto e obtiveram-se os seguintes resultados apresentados pela tabela 3.

Tabela 3 – Dados relativos ao recebimento de informações por parte dos produtores rurais.

	NA COMPRA RECEBE INFORMAÇÃO	LEITURA DA BULA E RÓTULOS DOS AGROTÓXICOS	PARTICIPAÇÃO EM PALESTRAS
SIM	64%	55%	55%
ÀS VEZES	36%	45%	_____
NÃO	0%	0%	45%

Fonte: Os autores (2018).

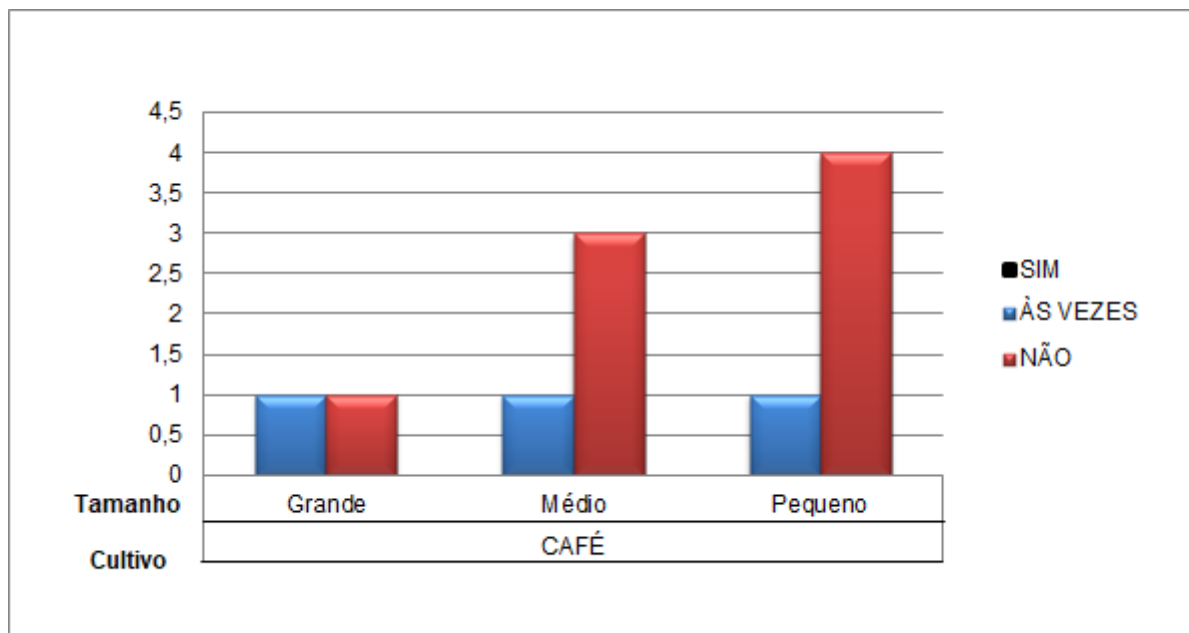
No grupo dos produtores de café que não realizam o correto procedimento de devolução das embalagens, identificou-se que 64% recebem informações na hora da compra de agrotóxicos e 36% responderam que recebem às vezes. Quanto à leitura das bulas e rótulos dos agrotóxicos, 55% afirmaram que leem e 45% às vezes. Com isso denotou-se que a informação chega até o produtor, pode não ser sempre, mas o comprador de defensivo recebe informação e sabe qual o procedimento correto a ser feito, pois nenhum dos entrevistados alegou nunca ter recebido. Em conjunto com as informações recebidas nas entrevistas, percebe-se que para melhorar esse resultado, a simplificação dos rótulos das embalagens de

agrotóxicos seria de grande valia, pois tornaria o modo de uso mais facilmente compreensível. E a documentação necessária para registro do produto e devolução também são complexas, de acordo com a Lei dos agrotóxicos.

Já no caso de participação em palestra na qual houve referência ao assunto explanado por esse estudo, os seguintes resultados foram encontrados: 55% dos produtores indicaram que já participaram de alguma palestra em que o assunto manejo correto das embalagens de agrotóxicos foi explanado e 45% nunca participaram, o que indica falta de interesse por parte dos agricultores. Vale ressaltar que, investimentos em programas de educação ambiental voltados à população em geral ajuda mudar esse quadro, seja por projetos do governo ou ainda pela união de empresas privadas em prol dessa causa, agregando valor para essas empresas ambientalmente e comercialmente.

Em caráter investigativo, houve uma tentativa de verificar a influência da fiscalização no descumprimento das Leis por parte dos agricultores, e os resultados foram divulgados pelo gráfico 4.

Gráfico 4 – Comportamento dos produtores de café com relação ao tamanho da plantação sobre o recebimento dos agentes de fiscalização nas propriedades.



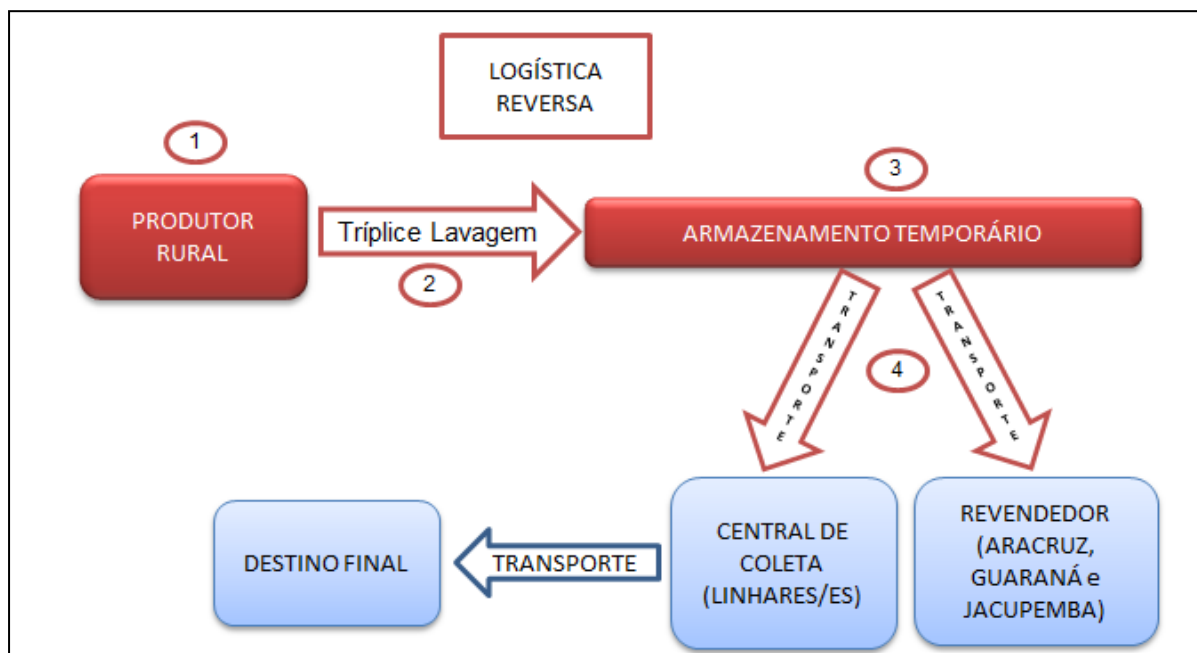
Fonte: Os autores (2018).

Com os resultados da pesquisa, percebeu-se que uma grande falha do processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos é a falta de fiscalização nas

plantações. Onde 72,73% não recebem nenhuma fiscalização e 27,27% pelo menos uma vez. Esse cenário é propício à impunidade, já que o órgão fiscalizador não atende a demanda de todo o município. Por essa fragilidade nas ações fiscalizatórias, pode ser que os produtores se sintam livres para não realizar os procedimentos corretos. Sejam eles pequenos, médios ou grandes o gráfico 4 permitiu identificar que todos eles possuem números significativos de falta de fiscalização. Neste contexto, os que mais se destacaram foram os médios e pequenos produtores. Com todos os dados apresentados até aqui foi averiguado que o pequeno agricultor é quase que esquecido pelos poderes públicos, e se torna livre para viver na impunidade, já que é o grupo que menos devolve as embalagens e o que menos recebe fiscalização.

Em virtude da pesquisa realizada e do embasamento teórico, verificou-se que existe a prática da logística reversa das embalagens de agrotóxicos no município de Aracruz, entretanto, identificaram-se alguns gargalos desse fluxo que impedem seu funcionamento pleno, como se vê na figura 2.

Figura 2 – Processo de Logística Reversa.



Fonte: Os autores (2018).

A pesquisa mostrou um sistema de logística reversa operante, porém com problemas como o papel dos usuários destes produtos, pois é fundamental o cumprimento das suas responsabilidades para o sucesso da cadeia vigente. O que

se apresenta em vermelho na figura 2, são as etapas onde se identificaram os principais problemas.

Etapas 1: O produtor quando realiza a compra do defensivo agrícola recebe informação sobre o manuseio e o descarte correto das embalagens de agrotóxicos pelos revendedores. Quando em posse desse produto e dessas informações, aquele deveria ter a iniciativa de realizar os procedimentos corretos após a aplicação do agrotóxico na plantação. Através dos resultados obtidos pelos questionários aplicados aos produtores rurais, esse estudo identificou que há uma resistência por parte dos produtores de café do município de Aracruz em cumprir com as Leis vigentes. Essa etapa é vital para garantir que a logística reversa ocorra e que esses resíduos não poluam de forma alguma o ambiente ou cause danos para a saúde humana. Esse comportamento por parte dos produtores pode ter sido influenciado pela falta de fiscalização do IDAF, o que apresenta um quadro de liberdade para o não cumprimento das Leis, já que não exerce punição nos mesmos.

Etapas 2: Nessa etapa o produtor rural deve realizar a tríplice lavagem e perfurar a embalagem para inutilizá-la. As embalagens não laváveis devem ser mantidas tampadas, intactas para não contaminação do ambiente. E as que são flexíveis e encontram-se contaminadas devem ser postas em sacos plásticos. Por meio do questionário aplicado aos agricultores, foi possível averiguar que 40% realizam a tríplice lavagem e inutilizam a embalagem e 20% ocasionalmente efetua-a. Os índices mais alarmantes identificados foram que 25% não realizam a tríplice lavagem e 15% dos produtores rurais a realizam, só que reutilizam a embalagem na propriedade. Esta situação potencializa os malefícios relatados neste estudo, pela contaminação ambiental decorrente da destinação incorreta destas embalagens, cujo risco à saúde pode ser potencializado caso os vasilhames sejam utilizados para armazenar ração animal ou alimentos, como o leite. Ou seja, 60% dos entrevistados não executam corretamente esta etapa do processo.

Etapas 3: A armazenagem temporária das embalagens vazias nas propriedades deve ser em local adequado, que não estejam em contato com o solo para não contaminá-lo.

Etapa 4: Após todos os procedimentos corretos executados, o produtor rural deve encaminhar as embalagens vazias de agrotóxicos para a central de coleta em Linhares/ES ou no revendedor onde comprou para que seja devidamente processada. Ao passar por essas etapas as embalagens serão recicladas ou incineradas dependendo de seu estado de conservação e tipo de material. Além da perda por contaminação, as embalagens comercializadas que não são encaminhadas para a logística reversa tornam-se uma parcela ambientalmente significativa, tendo em vista os grandes volumes comercializados anualmente e em quantidades crescentes.

Esse estudo propôs evidenciar que essa cadeia não depende apenas do produtor, mas sim de todos os agentes da cadeia, que atuem de forma planejada e organizada, sejam os comerciantes, órgãos públicos ou empresas fabricantes que são responsáveis pela destinação final das embalagens. Todos devem trabalhar para que uns possam suprir as necessidades de outros, atuando de forma consciente para que esse fluxo ocorra de maneira contínua e eficaz, evitando impactos ambientais significativos. As recomendações cabíveis para organizar e aumentar o fluxo da logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos são:

- Cabe aos comerciantes cumprirem com suas obrigações, evitando negligências e práticas ilegais;
- Maior atuação e fiscalização por parte do IDAF;
- Os repasses financeiros do poder público devem ser conscientemente aplicados;
- Incentivo econômico para que os agricultores ao devolver as embalagens vazias sejam restituídos de um valor na compra do novo produto;
- Programas de educação ambiental que sejam permanentes ou mais frequentes, visando aumentar a conscientização do agricultor e das pessoas da região, quanto à importância do assunto;
- Os órgãos que estão em contato direto com o produtor rural como o IDAF, a Secretaria de Agricultura e o INCAPER devem enfatizar a importância sobre

uso regrado de agrotóxicos e sobre o descarte correto das embalagens vazias destes, através de projetos educativos periódicos, sejam em palestras, cursos semestrais, folhetos informativos ou ações com os comerciantes e produtores;

- E por fim, estímulos à prática da cultura orgânica como forma de reduzir o uso de agrotóxicos. Além do uso consciente e adequado desses compostos.

Os resultados encontrados neste estudo se equiparam aos resultados obtidos na pesquisa dos autores Marques, Junior e da Silva (2016) quando se afirma que a falta de fiscalização do poder público é um fator relevante para o cumprimento da Lei por parte dos produtores rurais. No estudo dos autores, os mesmos procuraram verificar como os produtores rurais do município de Tupã/SP estavam cumprindo a responsabilidade prevista na legislação, quanto à logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos. E identificaram que existe certa tendência dos produtores, em geral, de não cumprir com o que é imposto pela legislação e uma das possíveis causas seria a falta de fiscalização do Poder Público.

6 CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que, em virtude de questões ambientais e estratégias empresariais de competitividade de mercado para redução de custos com processos, o reaproveitamento de embalagens vazias de agrotóxicos é visto como uma solução econômica e ambientalmente viável. E para o sucesso desse fluxo contrário, é necessário o uso de mecanismos de logística reversa para organizar e agilizar esse caminho dos consumidores finais até o fabricante novamente. Sendo o objetivo principal desse trabalho verificar a aplicação da logística reversa de embalagens de agrotóxicos no município de Aracruz de acordo com as indicações da PNRS, pode-se constatar que para o funcionamento organizado e operante do sistema de logística reversa existente no município de Aracruz/ES é necessário a efetiva atuação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, ou seja, todos integrantes da cadeia: Governo, indústria, comércio, importadores, prestadores de serviços e produtores rurais devem se apresentar de forma efetiva e interessada na geração de um sistema integrado para se desenvolver sustentavelmente. Pois se cada área executasse seu papel corretamente, o sistema existente seria completo, organizado e sem falhas.

O trabalho limitou-se no município de Aracruz/ES, não podendo seus resultados serem ampliados para o estado todo, por isso uma sugestão de estudo futuro seja a investigação de outros municípios do Espírito Santo, para estimular o desenvolvimento de novas pesquisas e aprofundar a discussão dos problemas levantados, vez que, esses dados formariam a situação do estado frente ao Brasil e estimularia o desenvolvimento de programas e melhorias dos instrumentos legais e mercadológicos existentes.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDUAZIZ, Oumeret al. A hybrid simulation model for green logistics assessment in automotive industry. **Procedia Engineering**, v. 100, p. 960-969, 2015.

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

BRASIL. **Lei 7.802**, de 11 de julho de 1989. Legislação Federal de Agrotóxicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm>. Acesso em 03 de Setembro de 2017.

_____. **Lei 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em 21 de Abril de 2018.

_____. **Lei 9.974**, de 06 de Junho de 2000. Altera a Lei nº 7.802 de 11 de Julho de 1989 e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9974.htm>. Acesso em 03 de Setembro de 2017.

_____. **Decreto 4.074**, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei 7.802, de 11 de julho de 1989 e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm>. Acesso em 02 de Setembro de 2017.

_____. **Lei 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 03 de Setembro de 2017.

CHIN, Thoo Ai; TAT, HuamHon; SULAIMAN, Zuraidah. Green supply chain management, environmental collaboration and sustainability performance. **Procedia CIRP**, v. 26, p. 695-699, 2015.

DA SILVEIRA GUIMARÃES, José Leonardo; SALOMON, Valério Antonio Pamplona. ANP applied to the evaluation of performance indicators of reverse logistics in footwear industry. **Procedia Computer Science**, v. 55, p. 139-148, 2015.

DE CARVALHO, José Mexia Crespo; CARDOSO, Eduardo Gomes. **Logística**. Sílabo, 2002.

DE SOUZA, Sueli Ferreira; DA FONSECA, Sérgio Ulisses Lage. Logística reversa: oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. **Revista Terceiro Setor & Gestão-UNG-Ser**, v. 3, n. 1, p. 29-39, 2009.

DIAS MARQUES, Mauricio; SILVA BRAGA JUNIOR, Sergio; DA SILVA, Dirceu. A Lei dos Agrotóxicos: um estudo sobre responsabilidade prevista, perante os produtores rurais do interior do Estado de São Paulo. **InterfacEHS**, v. 11, n. 1, 2016.

FISCHER, Evelyn. Socio-Technical Innovations in Urban Logistics: New Attempts for a Diffusion Strategy. **Procedia Engineering**, v. 178, p. 534-542, 2017.

GODECKE, Marcos Vinicius; TOLEDO, Evertron Rodrigo Motta dos Santos. Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos: Estudo do Caso de Pelotas/RS. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 9, n. 4, p. 220-242, 2015.

GOETTEN, Carolina. **MPs e Vigilância contestam relatório da Anvisa sobre consumo de agrotóxicos.** Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2017/07/21/mps-e-vigilancia-contestam-relatorio-da-anvisa-sobre-consumo-de-agrotoxicos/>>. Acesso em 03/10/2018.

GRIGOR'EVA, Larisa S.; OLEINIK, Pavel P. Modelling of Processing Construction Waste Management System. **Procedia Engineering**, v. 153, p. 208-216, 2016.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/aracruz/panorama>>. Acesso em 30 de Novembro de 2018.

INPEV-Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/>>. Acesso em 02 de setembro de 2017.

JAYANT, Arvind et al. TOPSIS-AHP based approach for selection of reverse logistics service provider: a case study of mobile phone industry. **Procedia engineering**, v. 97, p. 2147-2156, 2014.

KNOLL, Dino; PRÜGLMEIER, Marco; REINHART, Gunther. Predicting Future Inbound Logistics Processes Using Machine Learning. **Procedia CIRP**, v. 52, p. 145-150, 2016.

LACERDA, Leonardo. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. **Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ**, p. 6, 2002.

MAVROPOULOS, Antonis; TSAKONA, Maria; ANTHOULI, Aida. Urban waste management and the mobile challenge. **Waste Management & Research**, v. 33, n. 4, p. 381-387, 2015.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. **Cradle to cradle: Remaking the way we make things.** North point press, 2010.

MILLER, Antonin; SIMON, Michal. Model Planning Production and Logistics Activities in Business Networks. **Procedia Engineering**, v. 69, p. 370-376, 2014.

MUELLER, Carla Fernanda. Logística Reversa, Meio Ambiente e Produtividade. **Grupo de Estudos Logísticos, Universidade Federal de Santa Catarina**, 2005.

MWANZA, Bupe G.; MBOHWA, Charles. Drivers to Sustainable Plastic Solid Waste Recycling: A Review. **Procedia Manufacturing**, v. 8, p. 649-656, 2017.

OCHOA, José García; LARA, Juan de Dios León; DE LA PARRA, José Pablo Nuño. Proposal of a model to measure competitiveness through factor analysis. **Contaduría y Administración**, 2017.

PISHVAEE, Mir Saman; TORABI, S. Ali; RAZMI, Jafar. Credibility-based fuzzy mathematical programming model for green logistics design under uncertainty. **Computers & Industrial Engineering**, v. 62, n. 2, p. 624-632, 2012.

PMA-Prefeitura Municipal de Aracruz. Disponível em: <<http://www.aracruz.es.gov.br/servicos/informacoes/>>. Acesso em 30 de Novembro de 2018.

SANGWAN, Kuldip Singh. Key Activities, Decision Variables and Performance Indicators of Reverse Logistics. **Procedia CIRP**, v. 61, p. 257-262, 2017.

SILVA, Ivana Aparecida Ferrer et al. Logística Reversa e responsabilidade compartilhada: caso das embalagens de agrotóxicos em Mato Grosso. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, 2016.

VOX, Giuliano et al. Mapping of agriculture plastic waste. **Agriculture and Agricultural Science Procedia**, v. 8, p. 583-591, 2016.

WANG, Jiankang; ARAUS, Jose Luis; WAN, Jianmin. Breeding to optimize agriculture in a changing world. 2015.

XAVIER, Lúcia Helena; CORREA, Henrique Luiz. Sistemas de logística reversa. **São Paulo: Atlas SA**, 2013.

XU, Yunbi; LI, Jiayang; WAN, Jianmin. Agriculture and crop science in China: Innovation and sustainability. **The CropJournal**, 2017.