

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

Hylma Élida dos Reis Alvarado

Análise da logística reversa de embalagens de agrotóxicos na região atendida
pela central de recebimento de embalagens de agrotóxicos de Araraquara

São Carlos

2018

Hylma Élida dos Reis Alvarado

Análise da logística reversa de embalagens de agrotóxicos na região atendida
pela central de recebimento de embalagens de agrotóxicos de Araraquara

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Valdir Schalch

São Carlos
2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da
EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

A472a Alvarado, Hylma Elida dos
 Análise da logística reversa de embalagens de
 agrotóxicos na região atendida pela central de
 recebimento de embalagens de agrotóxicos de Araraquara
 / Hylma Elida dos Alvarado; orientador Valdir Schalch.
 São Carlos, 2018.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) --
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, 2018.

1. Agrotóxicos. 2. Embalagens vazias. 3. Logística
Reversa. 4. PMGIRS. I. Título.

Eduardo Graziosi Silva - CRB - 8/8907

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): **Hylma Elida dos Reis Alvarado**

Data da Defesa: 31/10/2018

Comissão Julgadora:

Valdir Schalch (Orientador(a))

Túlio Queijo de Lima

Juliana Argente Caetano

Resultado:

APROVADA

Aprovada

Aprovada



Prof. Dr. Marcelo Zaiat

Coordenador da Disciplina 1800091- Trabalho de Graduação

AGRADECIMENTOS

As mulheres da minha vida e família, vovó Hilma (em memória) e Conceição Reis, que me proporcionaram todas as oportunidades para que eu chegassem até aqui, vocês são a razão de tudo.

As minhas queridas amigas do Piauí: Carol, Elisa, Meg, Luiza, Marina, Bárbara, Amanda, Ana, Joane, Germana e Cibelly pelos primeiros passos dessa jornada e apoio incondicional.

Aos amigos da república Varanda : Lara, Anão, Sepá, Pitu, Gui, Ana Lídia e Ana Elisa e da república Trairagem: Ana Sarah, Luisa Tui, Pedro, Pepper ,Vini, Amanda e Daniel, pelas vivencias inesquecíveis, conversas e aprendizados que foram fundamentais para o meu crescimento pessoal.

Aos amigos da AIESEC São Carlos, principalmente, Tamires, Pombo, Gu e Gil por me fazerem ver o mundo de outra forma.

Ao professor Valdir e ao Queijo pelo apoio a pesquisa e orientações.

Ao meu companheiro Rhennan, por todo o apoio, carinho e paciência nessa jornada.

“Seu avião derrama a chuva de veneno na plantação e causa a náusea violenta e a intoxicação "né" adultos e pequenos.

Na mãe que contamina o filho que amamenta. Provoca aborto e suicídio, o inseticida. Mas na mansão, o fato não sensibiliza. Vocês já não tão nem aí co'aquelas vidas. Vejam como é que o ogrobiz desumaniza”

Chico César (2015)

RESUMO

ALVARADO, H. E. **Análise da logística reversa de embalagens de agrotóxicos na região atendida pela central de recebimento de embalagens de agrotóxicos de Araraquara.** 2018. 80f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

O uso de substâncias para a contenção de “pragas” em plantações agrícolas, remete a tempos antigos. No entanto, seu uso foi difundido mundialmente, a partir da década de 50, através de mudanças no processo de produção agrícola no EUA, com a “Revolução Verde”. Esta se inicia no Brasil na década de 60 e adquire impulso na década de 70, sem, no entanto, levar em consideração as diferenças edafoclimáticas dos países de origem do modelo, acarretando em diversos impactos ambientais e sociais. Dentre os diversos impactos ambientais, tem-se a geração das embalagens de agrotóxicos (EVA’s), no pós-consumo. As EVA’s são consideradas resíduos perigosos por conterem resquícios de agrotóxico, caso não tenham passado pelo processo de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão. Com a promulgação da Lei 9.974/00, a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010 e a criação do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), as embalagens passaram a ter institucionalmente uma destinação adequada. O INPEV contabiliza desde 2014 a devolução de cerca de 94% de EVA’s, no Brasil. A PNRS também instituiu a elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) com o intuito de traçar um panorama de todos os resíduos produzidos no município, incluindo as EVA’s, e desta forma, traçar metas para a melhoria de sua gestão. Sendo assim, o objetivo deste trabalho consiste na análise da logística reversa de embalagens de agrotóxicos, na perspectiva dos PMGIRS e de entrevistas feitas com alguns dos principais atores do processo de Logística Reversa. A região em estudo localiza-se no estado de São Paulo, e consiste em 30 municípios que são atendidos pela central de recebimento de embalagens de agrotóxicos em Araraquara. Portanto, todas as embalagens de agrotóxicos devem ser retornadas diretamente a central ou mediada pelos postos. A região caracteriza-se por possuir municípios com maiores produções de cana de açúcar do estado de São Paulo. Em relação aos PMGIRS, dos 30 municípios, 18 apresentam PMGIRS, porém muitos apresentam informações insuficientes, indicando a ausência de informações sobre as EVA’s por parte do poder público. De forma geral, a região possui uma logística reversa bem consolidada, porém percebe-se que esta melhor se enquadra aos grandes produtores.

Palavras-chave: Agrotóxicos. Embalagens vazias. Logística Reversa. PMGIRS

ABSTRACT

ALVARADO, H. E. **Analysis of the reverse logistics of pesticide containers in the region of Araraquara's agrochemical packaging receiving center.** 2018. 198 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

The use of substances for the containment of "plagues" in agricultural plantations refers to ancient times. However, its use spread worldwide since the 1950s, with changes in the US agricultural production process with the "Green Revolution." It began in Brazil in the 1960s and enlarge in the 1970s, without taking into account the differences in the soil and climate of the countries of origin of the model, resulting in several environmental and social impacts. Among the various environmental impacts, there is the generation of agrochemical packaging, in post-consumption. They are considered hazardous waste because contain traces of pesticide if they have not suffered the process of triple washing or washing under pressure. With the enactment of Law 9.974/00, the implementation of the National Solid Waste Policy in 2010 and the creation of the National Institute of Empty Packaging Processing, packaging has now been institutionally disposed of properly. The National Institute counts since 2014 the return of about 94% of packaging in Brazil. The National Policy also instituted the elaboration of Municipal Plans for the Integrated Management of Solid Waste in order to provide an overview of all the waste produced in the municipality, including packaging, and in this way, set goals for the improvement of its management. Therefore, the objective of this work is to analyze the reverse logistics of agrochemical packaging management in a region, from the Municipal Plans perspective and from interviews with the main actors of the Reverse Logistics process. The region under study is located in the state of São Paulo, and consists of 30 municipalities that are served by the Araraquara Agrochemical Packaging Receiving Center, managed by the Araraquara Agricultural Inputs Retail Association. The region is characterized by municipalities with higher sugarcane productions in the state of São Paulo. Of the 30 municipalities, 18 present Municipal Plans, however many present insufficient information, indicating the absence of information about the packaging by the public power. In general, the region has a well-established reverse logistics, but it is perceived that this is better for large producers.

Keywords: Pesticides. Empty packaging. Reverse logistic. PMGIRS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação dos resíduos sólidos quanto á origem.....	35
Figura 2 - Embalagem de agrotóxico do tipo rígida.....	38
Figura 3 - Processo de Tríplice Lavagem.....	40
Figura 4 - Lavagem sob pressão.....	41
Figura 5 - Processo de Logística Reversa das EVA.....	47
Figura 6 - Representação da região no estado de São Paulo.....	52
Figura 7 - Localização dos 30 municípios na região atendida pela Central em Araraquara.....	54
Figura 8 - Mapa da produção da cana com destaque para a região estudada.....	55
Figura 9 - Região atendida pela Central de recebimento de EVA'S de Araraquara.....	56
Figura 10 - Entrada da Central de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos em Araraquara.....	57
Figura 11 - Galpão maior da central de recebimento de embalagens de agrotóxicos de Araraquara	57
Figura 12 - Embalagens de agrotóxicos já processadas e prontas para serem levadas de volta para as empresas reciclagem.....	58
Figura 13 - Gráfico com a comparação do percentual de estabelecimentos que usam agrotóxicos por município.....	61
Figura 14 - Classificação dos municípios atendidos pela ARIAR em relação a presença de PMGIRS.....	64
Figura 15 - Classificação quanto à presença de PMGIRS na região estudada	64
Figura 16 - Frequênciia que as informações aparecerem nos planos analisados.....	74
Figura 17 - Proporção de EVA's recebidas pela central de Araraquara em 2017.....	77
Figura 18 - Proporção de EVA's recebidas pela central de Araraquara em 2015.....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados demográficos dos 30 municípios com base no IBGE (2010)	52
Tabela 2 - Dados de consumo de agrotóxicos referentes à todos os municípios da área.....	59
Tabela 3 - Comparaçao entre o recebimento de EVA's de 2015 e 2017.....	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação quanto à formulação.....	31
Quadro 2 - Classificação dos agrotóxicos quanto à natureza e grupos químicos.....	31
Quadro 3 - Tipo e classificações das embalagens de agrotóxico.....	39
Quadro 4 - Competência administrativa de cada órgão relacionada aos agrotóxicos.....	43
Quadros 5 - Órgãos estaduais e suas atividades relacionadas aos agrotóxicos.....	44
Quadro 6 - Metodologia usada para a pesquisa.....	49
Quadro 7 - Modelo utilizado para a avaliação e a justificativa de cada parâmetro escolhido..	51
Quadro 8 - Classificação dos municípios atendidos pela ARIAR em relação à presença de PMGIRS.....	62
Quadro 9 - Municípios que possuem PMGIRS publicados por unidade de recebimento.....	65
Quadro 10 - Municípios que possuem PMSB publicados por unidade de recebimento.....	65
Quadro 11 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Taquaritinga, Fernando Prestes e Matão.....	66
Quadro 12 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Monte Alto e Jaboticabal.....	68
Quadro 13 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Sertãozinho e Pradópolis.....	69
Quadro 14 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Itápolis e Nova Europa.....	70
Quadro 15 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Araraquara, São Carlos, Brotas e Santa Lúcia.....	71
Quadro 16 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Torrinha, Motuca, Rincão e Américo Brasiliense.....	72
Quadro 17 - Entidade responsável por cada local de recebimento e o participante da logística envolvido.....	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	–	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRASCO	–	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ADIAESP	–	Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo
AENDA	–	Associação Brasileira de Defensivos Genéricos
ANAC	–	Agencia Nacional de Aviação
ANTT	–	Agencia Nacional de Transportes Terrestres
ANVISA	–	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
ARDAI	–	Associação das Revendas de Defensivos Agrícolas de Itápolis
ARIAR	–	Associação de Revendas de Insumos Agrícolas de Araraquara
ASSOREMA	–	Associação das Revendas de Agrotóxicos de Monte Alto
CATI	–	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CNPJ	–	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
COMISTA	–	Cooperativa Mista de Taquaritinga
COMISTA	–	Cooperativa Mista de Taquaritinga
COOPERCANA	–	Cooperativa de Produtores de Cana
CREA	–	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
EVA	–	Embalagem Vazia de Agrotóxico
GEDAVE	–	Gestão de Defesa Animal e Vegetal
IBAMA	–	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPEV	–	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
MMA	–	Ministério do Meio Ambiente
PMGIRS	–	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	–	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNDA	–	Plano Nacional de Desenvolvimento Agrícola
PNRS	–	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SINIR	–	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

UNAME – União dos Grãos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	23
2 OBJETIVO.....	27
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	29
3.1 Agrotóxicos.....	29
3.1.1 Aspectos técnicos relacionados ao uso dos agrotóxicos	31
3.2 Resíduos Sólidos	32
3.2.1 A Política Nacional dos Resíduos Sólidos.....	33
3.2.2 Conceito e Classificações dos Resíduos Sólidos	34
3.2.3 Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	36
3.3 Considerações sobre resíduos agrossilvopastoris	37
3.3.1 Definição e classificação dos resíduos agrossilvopastoris	37
3.3.2 Embalagem Vazia de Agrotóxicos.....	38
3.3.2.1 Legislações que envolvem o uso de agrotóxicos e EVA's	41
3.4 Logística Reversa para embalagens de agrotóxicos no Brasil	45
3.4.1 Considerações sobre Logística Reversa	45
3.4.2 Logística Reversa para Embalagens de Agrotóxicos	46
4 METODOLOGIA	49
4.1 Caracterização da região de estudo	52
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
5.1 Dados sobre a utilização de agrotóxicos por estabelecimentos em cada município.....	59
5.2 Análise da Logística Reversa da região a partir dos PMGIRS.....	62
5.2.1 Posto de Taquaritinga.....	65
5.2.2 Posto de Monte Alto	67
5.2.3 Posto de Sertãozinho	68
5.2.4 Posto de Itápolis	69
5.2.5 Central de Araraquara	70
5.2.6 Considerações sobre as informações encontradas nos PMGIRS	73

5.3 Resultados e análise das entrevistas a alguns dos atores envolvidos com a Logística Reversa da região de Araraquara.....	76
6 CONCLUSÃO	81
REFERÊNCIAS.....	83
APÊNDICE A	88
APÊNDICE B	89

1 INTRODUÇÃO

Desde o período colonial, o Brasil configura-se com um país produtor e exportador de produtos agrícolas e desta forma, vem devastando seus recursos florísticos, edáficos e hídrico (COSTA, 2017). No entanto foi com a introdução da revolução verde nos países de terceiro mundo, que ocorreu a “modernização da agricultura” no Brasil. Brum (1998) afirma que o objetivo da revolução verde era contribuir com o aumento da produção e produtividade agrícola no mundo. No entanto, de acordo com Costa (2017) o modelo foi pautado na ociosidade da indústria bélica, que com o fim da segunda guerra, perde seu mercado e enxerga na agricultura um novo mercado em potencial.

A modernização da agricultura proposta pela Revolução Verde resultou na artificialização da agricultura através do uso de insumos químicos, como agrotóxicos fertilizantes e sementes transgênicas, assim como em sua mecanização, através da introdução de equipamentos e instrumentos mecânicos, visando o aumento da produtividade (COSTA, 2017). Como reflexo desse processo, diversos são os impactos ambientais ao solo, água e ar, assim como os sociais, através da contaminação da população.

Em relação ao uso de agrotóxicos, o estímulo dado pelo governo, desde a década de 70 ao consumo destes insumos, colocou o Brasil, como maior mercado mundial desde 2008 (CARNEIRO; et al., 2015). Um exemplo desse estímulo, consistiu na concessão de crédito rural ao agricultor com a condição de que este comprasse agrotóxicos com os recursos que a ele eram destinados (SIQUEIRA; et al., 2012). Assim como, ainda hoje ocorre a isenção de impostos sobre esse tipo de insumo no Brasil.

Consequentemente, de acordo com dados fornecidos pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), entre 2007 e 2014 ocorreu um aumento de 288% do uso de agrotóxico no Brasil. Segundo dados da Associação Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), um terço dos alimentos consumidos diariamente no Brasil, é contaminado com agrotóxicos, sendo 28% destes, contaminados com componentes não autorizados ou que excedem o limite autorizado. O glifosato consiste no agrotóxico mais utilizado no Brasil.

Além das consequências causadas pelo consumo do agrotóxico em si, tem-se também o impacto gerado pelo descarte inadequado das embalagens destes insumos agrícolas, após o consumo. As Embalagens Vazias de Agrotóxicos (EVA's) enquadram-se dentro dos resíduos agrossilvopastoris. Estes consistem nos resíduos gerados nas atividades agropecuárias e

silviculturas, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (BRASIL, 2010).

As EVA's são classificadas, segundo a NBR 10004, como resíduos de classe I por possuírem pelos menos umas das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Quando não passam pelo processo de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, podem conter resíduos do produto ativo e, portanto, apresentam potencial de toxicidade e contaminação (COMETTI, 2009). Desta forma, os resíduos de agrotóxicos que permanecem nas EVA's podem percolar pelo solo e impactar os mananciais hídricos, contaminando o lençol freático e por corrosão, podem chegar aos rios, lagos e lagoas, causando danos à saúde humana e ao meio ambiente (PEROSO; VICENTE, 2007).

Com a alteração da “Lei dos Agrotóxicos” pela lei nº 9.976/00, posteriormente promulgada pela lei nº 4.074/024.074/02, incluiu-se a necessidade de uma destinação final adequada às embalagens de agrotóxicos, assim como, estabeleceu-se responsabilidades aos envolvidos com o produto. Esta alteração foi importante, pois as embalagens de agrotóxicos eram dispostas de forma irregular no meio ambiente e muitas vezes reutilizadas pelos próprios agricultores.

A promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 também se caracterizou como um marco importante para as EVA's. Esta estabelece diversos instrumentos necessários para o cumprimento dos objetivos da política, dentre eles o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Seu conteúdo deve abranger a situação de todos os tipos de resíduos sólidos gerados no município, assim como, proporem metas e indicadores para o controle desses resíduos, incluído os resíduos agrossilvopastoris e as EVA's.

Além disso, dois instrumentos importantes para a gestão destas embalagens foram a Logística Reversa e a responsabilidade compartilhada. De maneira geral, a Logística Reversa consiste na área da logística empresarial focada no retorno das embalagens para o processo produtivo, para que ocorra o reaproveitamento ou o descarte adequado. A Logística Reversa está aliada a responsabilidade compartilhada que designa as indústrias, aos revendedores, aos agricultores e ao poder público, diversas responsabilidade sobre as EVA's. Dentre elas tem-se a devolução, armazenamento correto, tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, educação ambiental e fiscalização.

Com o intuito de coordenar a logística reversa de EVA's no Brasil, foi criado em 2001 o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Esta instituição corresponde à

união das empresas produtoras de agrotóxicos do país e de acordo com dados fornecidos pelo próprio Inpev, desde 2010 há o retorno de 94% das embalagens de agrotóxicos.

Dentro deste contexto, o presente estudo tem por objetivo analisar a Logística Reversa de EVA's na região formada por 30 municípios atendidos pela Central de Recebimento de EVA's, localizada no município de Araraquara. Esta região caracteriza-se pela intensa atividade agropecuária, principalmente, em relação ao plantio de cana-de-açúcar, laranja e café. Somado a isso, possui um percentual considerável de estabelecimentos que usam agrotóxicos, havendo a necessidade de avaliar se a gestão das embalagens geradas está sendo feita de forma correta. Tal análise foi feita a partir da perspectiva dos PMGIRS e de entrevistas com alguns dos atores envolvidos no processo de responsabilidade compartilhada, dentro da região.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo principal:

Analisar a gestão de embalagens de agrotóxicos em uma região compreendida no estado de São Paulo, composta por 30 municípios atendidos pela Central de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos.

2.2 Objetivos secundários:

- Buscar e analisar informações sobre o consumo de agrotóxicos pelos municípios da região.
- Busca e analisar informações sobre as EVA's a partir os Planos Municipais de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios, em relação às embalagens vazias de agrotóxicos;
- Analisar a Logística Reversa da região a partir da análise dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios;
- Analisar como os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos colocam os resíduos agrossilvopastoris e EVA's nestes documentos;
- Avaliar como se dar a logística reversa nas unidades de recebimento da região;

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Agrotóxicos

Substâncias para a contenção de “pragas” em plantações agrícolas remetem a tempos antigos. Sabe-se, por exemplo, do uso de compostos sulfurados (antes do séc. XI), derivados do arsênio (séc. XVII), cloreto de mercúrio (séc. XVIII) e sais de cobre (séc. XIX) (NUNES; RIBEIRO, 1999). No entanto, apenas em meados do século XX os agrotóxicos passaram, de fato, a ser incorporados no processo produtivo, como consequência do desenvolvimento das armas químicas, a partir da primeira guerra mundial (COSTA, 2017).

Seu uso, porém, foi difundido mundialmente a partir da década de 50, com mudanças no processo de produção agrícola no EUA, quando ocorreu à chamada “Revolução Verde” (SIQUEIRA; et al., 2012). O modelo também foi adotado por países europeus e Japão. Desta forma, ocorreu à inserção de novas tecnologias, muitas delas baseadas no uso de extensivos agrícolas (DUBOIS; MOREIRA; PERES, 2003). De acordo com Costa (2017), com o fim da II guerra mundial, esse modelo introduzido pela Revolução Verde e pautado pela agroquímica e mecânica foi introduzida nos trópicos, pois com o fim da guerra as indústrias petroquímicas-mecânicas ficaram sem mercado, identificando à agricultura como um consumidor em potencial para à sua produção.

Na primeira metade da década de 80, os países do primeiro mundo começaram a notar os efeitos nocivos dos agrotóxicos e implantaram políticas restritivas (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003). Assim, algumas substâncias, com os organofosforados e herbicidas, tiveram seu uso limitado, enquanto que os organoclorados tiveram seu uso proibido (WHO¹, 1990 apud PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003). Desta forma, as indústrias químicas multinacionais se implantaram nos países de terceiro mundo.

Sendo assim, a “Revolução Verde” se inicia no Brasil na década de 60 e adquire impulso na década de 70, com a criação do Plano Nacional de Desenvolvimento Agrícola (PNDA) (SIQUEIRA; et al., 2012). Este plano estimulava a produção e o consumo de agrotóxicos ao conceder o crédito rural à utilização obrigatória de uma parte desse recurso com a compra de agrotóxico (SIQUEIRA; et al., 2012).

¹ WHO/UNEP (World Health Organization/United Nations Environment Programme). Public health impact of pesticides used in agriculture. Genebra: WHO/Unep, 1990.

Ainda de acordo com Siqueira, et al. (2012), tais políticas de incentivo tornaram o Estado o principal incentivador do pacote tecnológico que representava à “modernidade” na agricultura. Tais políticas de subsídios também contribuíram para que os produtores menores utilizassem os agrotóxicos. Isto colocou o mercado brasileiro entre os mais importantes para a indústria desses insumos. Costa (2017) observa que à inserção do padrão tecnológico imposto pela “Revolução Verde” ao ser transportado para os trópicos, não levou em consideração os padrões edafoclimáticos e socioeconômicos dessas regiões, que são completamente distintas dos países no qual o modelo se originou.

No Brasil, a denominação de agrotóxicos, em substituição ao termo “defensivos agrícolas”, para estas substâncias se deu a partir de muitas negociações políticas, com destaque para a atuação dos sindicatos rurais, cooperativa de produtores rurais e demais interessados (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003). Esta denominação, de acordo com Siqueira & Kruse (2008) evidencia a toxicidade desse produto ao meio ambiente e a saúde.

Portanto, de acordo com a lei nº 7.802 de 9 de julho de 1989, Art. 2; § 1, item a, os agrotóxicos são conceituados como:

“os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos” (BRASIL, 1989).

Em maio de 2018, foi entregue ao congresso nacional o projeto de lei (PL) nº 6.299/2002, também denominado de “PL do Veneno” pelo dossiê conjunto da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) e pela associação brasileira de agroecologia (ABA) (PORTO, 2018). A “PL do veneno” foi aprovada em comissão e irá para votação no plenário da câmara dos deputados. O projeto reuniu diversos projetos que se encontravam em trâmites de 1999 a 2017. De forma geral, coloca a mudança do termo agrotóxico por “produtos fitossanitários” e retira da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) diversas atribuições no processo de licenciamento, ampliando os poderes regulatórios do Ministério da Agricultura. Porto (2018) argumenta que à “PL do veneno” demonstra uma lacuna entre as

legislações e as práticas das instituições, revelando as contradições geradas pelas forças econômicas, políticas e midiáticas que sustentam o modelo do agronegócio.

3.1.1 Aspectos técnicos relacionados ao uso dos agrotóxicos

A produção comercial dos agrotóxicos envolve a obtenção do ingrediente ativo, cujo processo sínteses determinará o grau de pureza do produto, denominado de produto técnico (PALAEZ; TERRA, 2013). A adição de produtos químicos auxiliares aos produtos técnicos gerará o produto formulado, que poderá ser aplicado em lavouras.

Em relação a sua formulação, os agrotóxicos podem ser formulados como (DOMINGUES et al., 2004):

Quadro 1 - Classificação quanto a formulação

Sólidos	Pó-seco	- Corresponde a 1 a 10% dos ingredientes ativo; - Aplicado diretamente nas culturas.
	Pó-molhável	Forma uma suspensão ao ser diluído em água
	Pó-solúvel	- Rara, pois grande parte dos ingredientes ativos não é solúvel em água; - Constitui na melhor formulação.
	Granulados	A formulação deste tipo de agrotóxico é utilizada para inseticidas e herbicidas, apenas
Líquido	Concentrado emulsionável	Em sua composição tem-se o ingrediente ativo, solvente e emulsificante.

Fonte: Adaptado de Domingues; et al., 2004.

No quadro abaixo é demonstrado à classificação quanto à natureza e grupos químicos (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003):

Quadro 2 - Classificação dos agrotóxicos quanto à natureza e grupos químicos

Quanto à natureza	Quanto à natureza	Quanto ao grupo químico
Inseticida	Controle de insetos	Inorgânicos
		Organoclorados
		Organofosforados
		Carbamatos
		Piretróides Sintéticos
		Microbiais
Fungicida	Combate aos fungos	Inorgânicos

		Ditiocarbamatos
		Dinitrofenóis
		Organomercuriais
		Antibióticos
		Trifenil Estânico
		Formilamina
		Fentalaminas
Herbicida	Combate plantas invasoras	Inorgânicos
		Dinitrofenóis
		Fenoxiacéticos
		Carbamatos
		Dipiridilos
		Dinitroanilinas
		Benzonitrilas
		Glifosato
		Dipiridilos
		Dinitrofenóis
Fumigantes	Combate bactérias presentes no solo	Hidrocarbonetos halogenerados
		Geradores de Metilisocianato
Rodenticidas/Raticidas	Combates roedores/ratos	Hidroxicuraminas
		Indationas
Moluscocidas	Combate moluscos	Inorgânicos (aquáticos)
		Carbamatos (terrestres)
Nematecidas	Combate nematóideos	Hidrocarbonetos halogenerados
		Organofosforados
Acaricidas	Combate ácaros	Organoclorados
		Dinitrofenóis

Fonte: Adaptados de PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003

Os agrotóxicos também são classificados, quanto à periculosidade ambiental. Desta forma, são divididos em classes que variam de I a IV (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003):

- Classe I: produtos impeditivos de obtenção de registro, produtos altamente perigosos ao meio ambiente;
- Classe II: produtos muito perigosos ao meio ambiente;
- Classe III: produtos perigosos ao meio ambiente;
- Classe IV: produtos pouco perigosos ao meio ambiente.

3.2 Resíduos Sólidos

3.2.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos

Atualmente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei nº 12.305/2010 e decreto 7.404/2010) consiste na maior referência em termos de legislação para resíduos sólidos, no Brasil. Sabe-se que as questões relacionadas a Resíduos sólidos no Brasil percorreram um longo caminho e, portanto, de acordo com Córdoba (2014) a sua regulamentação significou um grande passo político, visto que antigamente, as administrações públicas tinham preferência por destinar seus resíduos em aterros, não sendo o modo mais adequado de disposição final de resíduos. Desse modo, a PNRS, apesar dos grandes desafios sociais, econômicos e operacionais presentes no país, trouxe importantes mudanças estruturais, culturais e sociais no manejo de resíduos sólidos (SILVA, 2016).

De forma geral, a PNRS se estrutura em conceitos, instrumentos, diretrizes, metas e responsabilidades, que atuam quanto à prevenção e a redução na geração de resíduos, com o incentivo a mudança de hábitos de consumo e ao incentivo a reciclagem, a reutilização e a destinação ambientalmente adequada (BRASIL, 2010). O art. 9º deixa clara a questão de priorização da não geração e reutilização, ao instituir que “Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

Além disso, a PNRS institui a responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida dos produtos, responsabilizando todos aqueles que tiveram contato com os resíduos; define instrumentos de planejamento que abrangem as três esferas de poder (nacional, estadual e municipal) com a exigência da elaboração de Planos de Resíduos Sólidos; metas para eliminação de lixões; inclusão de catadores de materiais recicláveis nos processos de logística reversa e coleta seletiva; exige a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos por parte do setor empresarial e exige a coleta seletiva por parte dos municípios, devendo estar presente no mínimo no Plano de Gestão integrada de Resíduos Sólidos.

Portanto, a PNRS propiciou uma nova visão sobre a gestão integrada e o gerenciamento sendo importante. A divisão de tarefas instituídas pela PNRS configura-se como algo vantajoso, visto que a responsabilidade passa a ser do fabricante, comerciante e consumidor também.

3.2.2 Conceito e classificações dos resíduos sólidos

Dentro da PNRS estão previstos alguns conceitos fundamentais, como a definição de resíduos sólidos. Anteriormente a isso, de acordo com Córdoba (2014), diversos autores definiram resíduos sólidos de forma distinta provocando diversas divergências e, portanto, a PNRS estabeleceu uma definição oficial. Desse modo, resíduos sólidos são definidos como:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;” (Brasil, 2010).

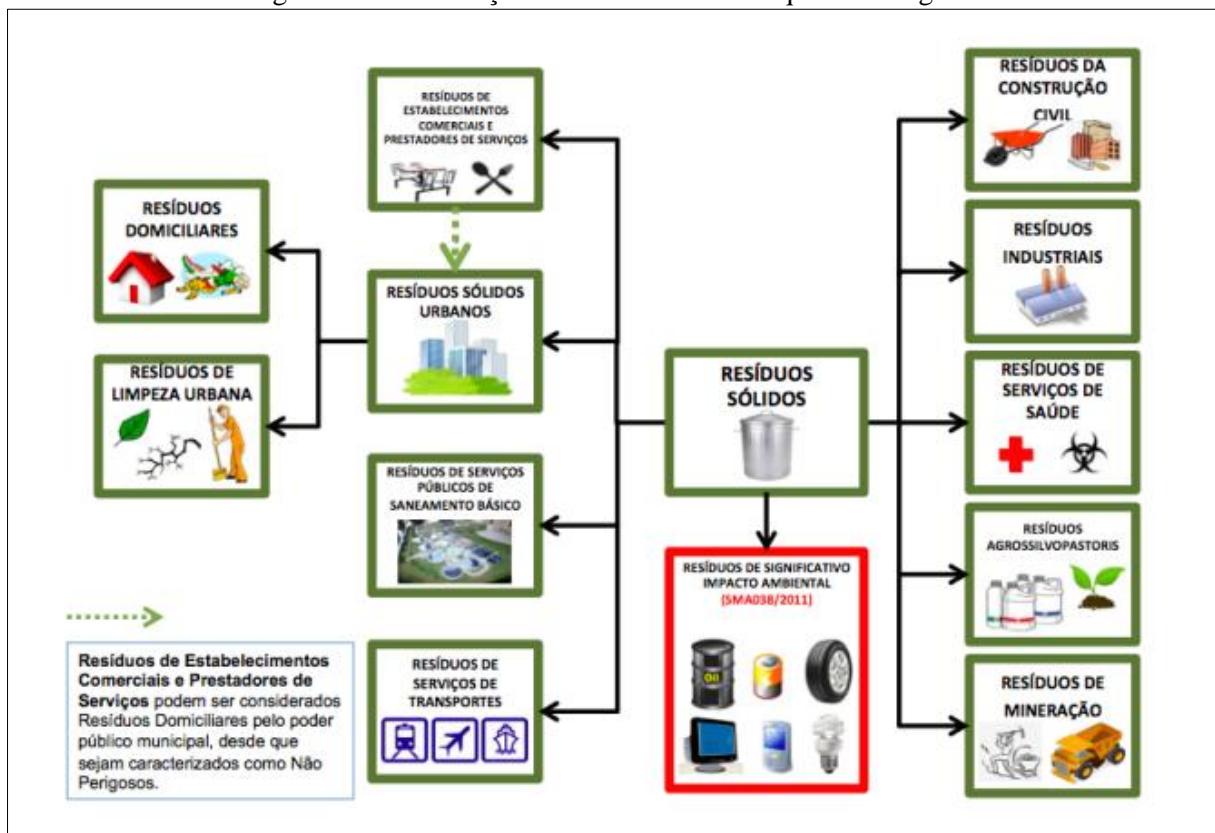
Quanto à classificação dos resíduos sólidos, a PNRS os classifica em relação a sua origem e periculosidade. Em relação à origem, o art. 13º da PNRS classifica-os como:

- Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Esta classificação também inclui os resíduos que participam da logística reversa, como as embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas, produtos eletrônicos e seus componentes.

Somado a isso, a Resolução SMA (nº 38/2011) determina uma lista de resíduos de significativo impacto ambiental, que incluem os resíduos descritos acima e os resíduos de óleo lubrificantes, óleo comestível e embalagens plásticas, que estão em processo de estabelecimento da logística reversa (CÓRDOBA, 2014). A figura 1 esquematiza a classificação dos resíduos sólidos quanto à origem, com destaque em vermelho, para os resíduos de significativo impacto ambiental.

Figura 1 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem



Fonte: Schalch et al., 2012

Quanto à periculosidade, a PNRS classifica os resíduos sólidos em resíduos perigosos, que são “aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica” e quanto aos resíduos não perigosos, que são aqueles que não se enquadram na definição acima (BRASIL, 2010).

Cabe ressaltar que a NBR 10004 também apresenta uma classificação para os resíduos sólidos. Estes são classificados em perigosos e não perigosos, sendo definidos como “os que se caracterizam pela letalidade, não-degradabilidade e pelos efeitos cumulativos diversos”. Sua classificação consiste em:

- Resíduos Classe I: Resíduos que possuem pelos menos umas das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
- Resíduos Classe II: Resíduos Não Perigosos e são subdivididos em classe II A, que são os resíduos não inertes, como os domiciliares; e em classe II B, que são os inertes, como frações minerais de resíduos de construção civil

3.2.3 Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

O artigo 8º da PNRS estabelece diversos instrumentos necessários para o cumprimento dos objetivos da política. Entre os instrumentos encontram-se os Planos de resíduos, que podem ser nacional, estadual, microrregional, regiões metropolitanas e dentre eles, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). A elaboração deste Plano é condição fundamental para que os municípios tenham acesso aos recursos da União (BRASIL, 2010).

O conteúdo mínimo necessário para à elaboração dos planos encontra-se no artigo 19, inciso I ao XIX da PNRS. Seu conteúdo deve englobar uma ampla variedade de resíduos, além dos domiciliares e urbanos, instituído pelo artigo 13º da mesma lei, como os de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes e de mineração (BRASIL, 2018a).

Além disso, seu conteúdo deve abranger desde a geração dos resíduos, com informações sobre os geradores, até à disposição final (BRASIL, 2018a). Assim como, a atuação do setor público, consumidor, cidadão e do setor privado, para que sejam traçadas as melhores soluções para à saúde pública e o meio ambiente.

Os municípios de pequeno porte, com menos de 20.000 habitantes, podem apresentar um conteúdo simplificado no PMGIRS (BRASIL, 2018a). No entanto, tais municípios não podem se encontrar em áreas de especial interesse turístico; inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; e cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação (BRASIL,

2018a). Além disso, o PMGIRS pode ser inserido aos planos de água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos, previstos na Lei nº 11.445/2007, desde que seja respeitado o conteúdo mínimo de ambos (BRASIL, 2018b).

De acordo com o SINIR (2013), 33,5% dos 1.865 municípios brasileiros declararam possuir Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2018b). No estado de São Paulo, até novembro de 2014, 360 municípios apresentaram seus PMGIRS à secretaria do meio ambiente.

3.3 Considerações sobre os Resíduos Agrossilvopastoris

3.3.1 Definição e classificação dos resíduos agrossilvopastoris

A PNRS define os resíduos agrossilvopastoris como todos aqueles resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo também aqueles que foram utilizados nessas respectivas atividades.

Quanto a sua classificação, os Resíduos Agrossilvopastoris podem ser classificados como orgânicos e inorgânicos. Os resíduos orgânicos configuram-se como todos aqueles gerados na agricultura e pecuária, como os rejeitos de culturas como cana, laranja, café, soja; dejetos da criação de animais; e efluentes e resíduos da agroindústria, como de abatedouros, laticínios e graxarias. Já os resíduos inorgânicos correspondem as embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, insumos farmacêuticos e os resíduos sólidos domésticos da área rural (RODRIGUES; et al., 2013). Ainda, segundo Rodrigues (2013) o tratamento para resíduos orgânicos, encontra-se mais estabelecido em quesito tecnológico, em relação aos inorgânicos.

De fato, o gerenciamento desses resíduos orgânicos relacionados à produção animal e vegetal encontra-se amparados por tratamentos como estação de tratamento de esgoto (ETE) ou compostagem, uso de esterqueiras e biodigestores, quando relacionado aos resíduos secos (RODRIGUES; et al., 2013). Organizações, como a EMBRAPA, desenvolvem diversas pesquisas nesse setor.

Para os resíduos inorgânicos, destacam-se as embalagens de agrotóxicos e insumos farmacêuticos veterinários. Tais resíduos possuem legislações específicas e necessitam de descarte adequado, por serem classificados como resíduos perigosos pela PNRS. Em relação aos produtos veterinários, a CONAMA nº358/2005, também classifica os resíduos gerados pelo atendimento a saúde humana e animal, como resíduos de saúde. O próprio produtor rural é responsável por esses resíduos, sendo necessária a criação de um plano de gerenciamento de RSS, para o licenciamento ambiental da propriedade (RODRIGUES; et al., 2013).

Ainda dentro dos Resíduos Sólidos Inorgânicos, estão os resíduos sólidos domésticos gerados pelas pessoas que vivem da zona rural. Estes se enquadram na mesma categoria dos resíduos domiciliares urbanos e devem ser incluídos na coleta seletiva.

3.3.2 Embalagens vazias de agrotóxicos

Dentro do contexto ambiental, as embalagens de agrotóxicos acabam por assumir uma significativa relevância, por se enquadarem como resíduos perigosos. Estas podem conter resíduos do produto ativo e, portanto, apresentam potencial de toxicidade e contaminação (COMETTI, 2009). Em média, 0,3% do volume inicial da EVA correspondem ao que sobra do produto, no entanto, essa porcentagem pode ser maior em produtos formulados como suspensão concentrada (PELISSARI², 1999 *apud* COMETTI, 2009).

As EVA's podem assumir diferentes formas e composições, de acordo com o tipo de agrotóxico. Desta forma, as embalagens podem ser laváveis ou não laváveis. As embalagens laváveis são compostas por materiais rígidos, como vidro, metal (aço, folha de flandres ou alumínio) e plástico (Polietileno de alta densidade – PEAD, polietileno co-extrudado multicamada – COEX ou polietileno tereftalato – PET)). Elas podem armazenar líquidos miscíveis ou não em água (SILVA, 2016). A figura 2 exemplifica esse tipo de embalagem

Figura 2 - Embalagem de agrotóxico do tipo rígida



Fonte: Elaboração própria

Já as embalagens não-laváveis são compostas por materiais flexíveis como papelão, papel multifolhado, cartolina (celulose), plástico polietileno de baixa densidade -PEBD ou

² PELISSARI, A. et al. **Tríplice lavagem e destinação das embalagens de defensivos agrícolas:** Programa Terra Limpa. Londrina (PR): Seab/Andef, 1999. 23p.

mistas (papel e plástico metalizado, papel e alumínio plastificado ou papel plástico). No entanto as embalagens não laváveis também podem ser rígidas, ao armazenarem aerossóis autopropelentes, gases liquefeitos e granulados (COMETTI, 2009).

As EVA's também podem ser classificadas como primárias e secundárias. As embalagens primárias, de acordo com a norma 4.074 da ABNT são aquelas embalagens que entram em contato direto com os agrotóxicos e podem ser tanto rígidas quanto flexíveis. Já as embalagens secundárias consistem naquelas que armazenam as embalagens primárias, sendo consideradas embalagens não contaminadas e não perigosas (ABNT, 2003). O quadro 3 esquematiza quanto ao tipo e classificação dessas embalagens:

Quadro 3 - Tipo e classificações das embalagens de agrotóxico

Tipos de embalagens		Classificações	
Embalagens não-laváveis	Aerossóis	Não flexíveis	Primárias
	Papelão, papel multifolhado, cartolina, alguns tipos de plásticos ou mistas	Flexíveis	Primárias ou secundárias
Embalagens Laváveis	Vidro, metal e plástico	Não flexíveis	Primárias ou secundárias

Fonte: Silva (2016)

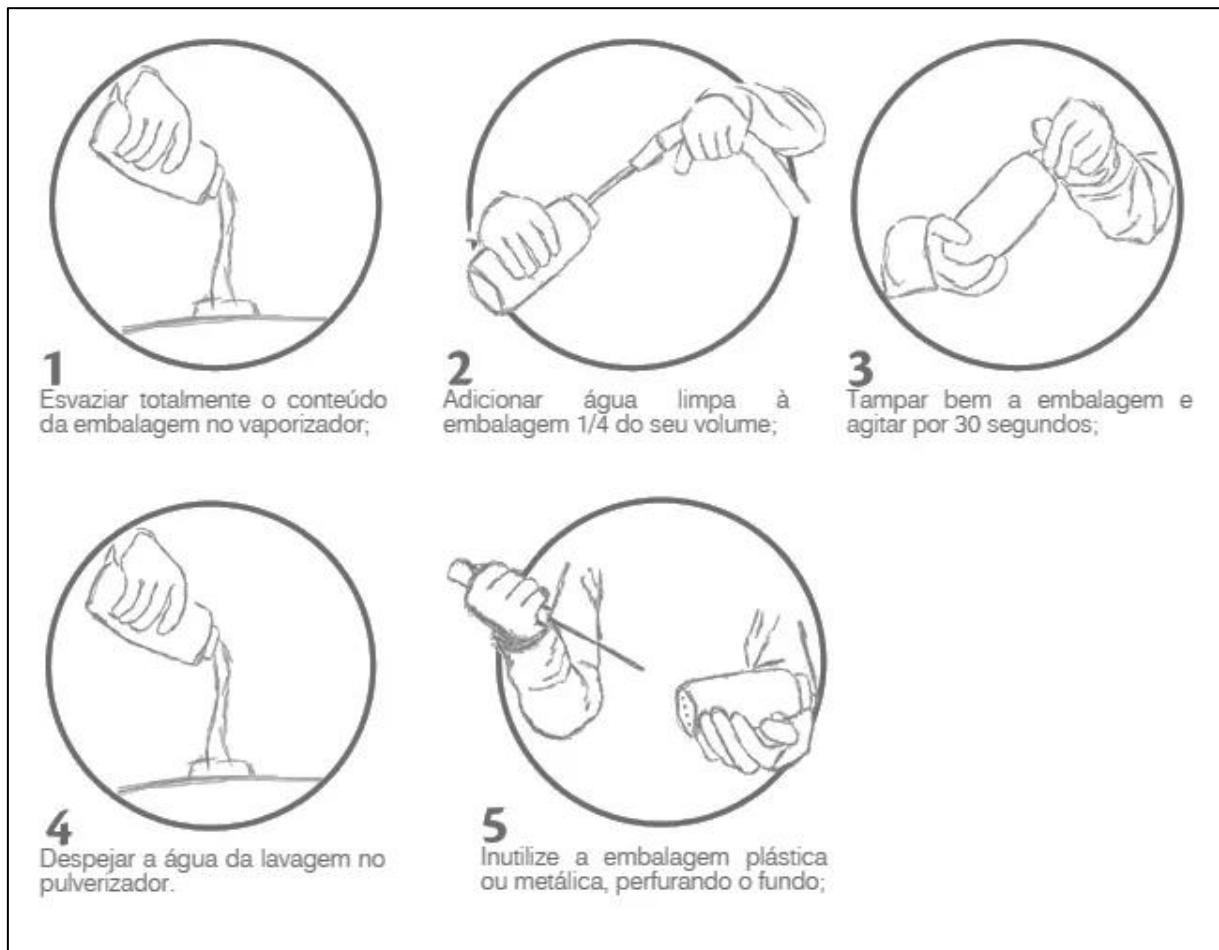
As embalagens laváveis que armazenam agrotóxicos miscíveis em água devem passar pelo processo de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, com o intuito de descontamina-las. O processo de tríplice lavagem, como demonstrado na Figura 3, consiste em enxaguar três vezes a embalagem vazia, seguindo a ordem a seguir (INPEV,2018):

- a) coloca-se a água até a quarta parte do seu volume (25% do volume do recipiente em água);
- b) fecha-se bem a tampa e agita-se vigorosamente o recipiente em todos os sentidos, durante aproximadamente 30 segundos, de forma a remover os resíduos do produto que estiverem aderidos às superfícies internas;
- c) escorre-se a água de enxágue para dentro do tanque do equipamento de aplicação (para ser reutilizada nas áreas recém-tratadas), tomando-se o cuidado para não espirrar;

d) manter a embalagem sobre a abertura do tanque do equipamento por aproximadamente 30 segundos depois de esvaziado;

e) repetir estes procedimentos mais duas vezes.

Figura 3 - Processo de Tríplice Lavagem



Fonte: INPEV (2018)

Já no processo de lavagem sob pressão, como demonstrado na figura 4, a embalagem é encaixada ao funil do pulverizador e a bomba do próprio equipamento gera a pressão para pressionar o bico de lavagem. A água limpa utilizada no processo é captada de um tanque extra, que pode ou não estar integrado ao equipamento (INPEV, 2018).

Figura 4 - Lavagem sob pressão



Fonte: INPEV (2018)

Tais processos são necessários para que a embalagem, ao chegar ao local destinado pelo INPEV, seja encaminhada preferencialmente para a reciclagem. Caso as embalagens não tenham passado pelos processos descritos acima, as embalagens são encaminhadas para a incineração devido aos potenciais riscos que podem ser causados pelos resíduos.

3.3.2.1 Legislações que envolvem o uso de agrotóxicos e as EVA's

No Brasil, a legislação referente aos agrotóxicos consiste na lei nº 7.802/89. Esta lei significou um marco para o país, pois foi a primeira lei a tratar especificamente sobre o uso de agrotóxicos (SILVA, 2016). 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”. Também conhecida como “Lei dos agrotóxicos”, trouxe além do conceito de agrotóxicos, a exigência de um receituário agronômico (REINATO; GARCIA; ZERBINATTI, 2012).

A “Lei dos Agrotóxicos” foi alterada pela lei nº 9.974/00 e promulgada pela lei nº 4.074/02, no qual, incluiu à necessidade de uma destinação final adequada as embalagens de agrotóxicos, assim como, estabeleceu responsabilidades aos envolvidos com o produto. Até esta alteração, as embalagens de agrotóxicos eram dispostas de forma irregular no meio ambiente, de acordo com uma pesquisa feita pela Associação Nacional de Defesa Vegetal - ANDEF e divulgada pelo MAPA. Esta pesquisa apontava que 50% de todas as embalagens vazias de agrotóxicos eram doadas ou vendidas sem nenhum controle sobre tais operações; 25% eram queimadas de qualquer maneira, poluindo a atmosfera; 10% eram armazenadas ao

relento e ao alcance dos incautos, desavisados e animais, e 15% eram, simplesmente, abandonadas no campo, com sobras de produtos estimadas em cerca de 0,3% do volume da embalagem cheia (CANTOS; MIRANDA; LICCO, 2008). Somado a isso, ainda havia à questão do reuso das embalagens, acarretando em problemas de saúde pública.

Com o aumento da rigidez da lei, as indústrias produtoras de agrotóxicos, criaram em 2001 o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV). Sua função consiste em coordenar a logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos no Brasil, pelo Sistema Campo Limpo (SILVA, 2016).

Nesse contexto, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da promulgação da CONAMA nº334/03, definiu o licenciamento ambiental direcionado aos estabelecimentos destinados ao recebimento das embalagens vazias (MPSP, 2016). Desta forma estabeleceu que:

“I - Posto: unidade que se destina ao recebimento, controle e armazenamento temporário das embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos, até que as mesmas sejam transferidas à central ou diretamente à destinação final ambientalmente adequada;

II - Central: unidade que se destina ao recebimento, controle, redução de volume, acondicionamento e armazenamento temporário de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos, que atenda aos consumidores, estabelecimentos comerciais e postos, até a retirada das embalagens e resíduos para a destinação final ambientalmente adequada;

III - Unidade volante: veículo destinado à coleta regular de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos, para posterior entrega em posto, central ou local de destinação final ambientalmente adequada;

IV - Estabelecimento comercial: local onde se realiza a comercialização de agrotóxicos e afins, responsável pelo recebimento, controle e armazenamento temporário das embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos” (BRASIL, 2003).

Em relação ao transporte dessas embalagens, a Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) aprovou as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Esta descharacterizou a embalagem Vazia de Agrotóxico como resíduo perigoso para efeito de transporte em todo o país, desde que submetidas ao processo de lavagem.

O Decreto nº 4.074/02, que regulamentou a Lei, estabeleceu as responsabilidades para três órgãos: A ANVISA, órgão vinculado ao Ministério da Saúde; IBAMA, vinculado ao

Ministério do Meio Ambiente; e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MPSP, 2016). No quadro 4 demonstra-se à competência administrativa de cada um desses órgãos:

Quadro 4 - Competência administrativa de cada órgão relacionados aos agrotóxicos

Ministério da Agricultura	Ministério da Saúde	Ministério do Meio Ambiente
<ul style="list-style-type: none"> - Promove ações educativas quanto ao uso de agrotóxicos - Divulgar, periodicamente, a relação de agrotóxicos - Estabelecer, com o Ministério da Saúde, o intervalo de segurança da utilização de agrotóxicos - Estabelecer os parâmetros de rotulagem quanto às especificações técnico-agronômicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Promover ações educativas quanto à sua utilização - Estabelecer parâmetros de rotulagem quanto aos cuidados devidos para a proteção da saúde humana 	<ul style="list-style-type: none"> - Promover ações educativas - Avaliá-los quanto ao uso e quanto à eficiência requerida do produto - Avaliá-los com vistas a estabelecer a sua classificação quanto à periculosidade ambiental - Estabelecer parâmetros de rotulagem

Fonte: Antunes³, 2001, p.139 apud Cometti, 2009

Cabe ressaltar que à lei nº 9.065/98 de responsabilidade criminal penaliza em seu art. 56 a produção, processamento, embalagem, importação, exportação, comercialização, fornecimento, transporte, armazenamento, guarda, depositar em lugar ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis e seus regulamentos (BRASIL, 1998).

A promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 institucionalizou à Logística Reversa e a responsabilidade compartilhada. Tais ferramentas são fundamentais para a gestão das embalagens de agrotóxicos no país (SILVA, 2016).

Sobre a legislação que envolve os agrotóxicos no estado de São Paulo, tem-se a lei 5.032 de 15 de abril de 1986, que altera a lei 4.002 de 5 de janeiro de 1984. Esta lei dispõe sobre a distribuição e comercialização de agrotóxicos e produtos biocidas no estado de São

³ ANTUNES, P. B. **Direito ambiental**. 5. ed. rev. ampl. e atual. Rio de Janeiro: Lumen Júris, 2001.

Paulo. Além disso, à lei estabelece que a competência de fiscalizar o cumprimento da legislação cabe à Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento.

Somado a isso, cabe ao estado à fiscalização do uso e consumo, dos estabelecimentos de comercialização, armazenamento e prestação de serviços; da devolução e destinação adequada das embalagens vazias e dos produtos impróprios ou em desuso (obsoletos); do transporte interno de agrotóxicos; e da destinação final aos produtos e embalagens. No quadro 5 tem-se todos os órgãos que no estado de São Paulo efetuam estas atividades:

Quadro 5 - Órgãos estaduais e suas atividades relacionadas aos agrotóxicos

CETESB	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica a poluição por contaminantes da água bruta, solo e ar; - Atua no licenciamento da atividade produtiva e dos postos e centrais de recebimento de embalagens vazias e de produtos impróprios;
Coordenadoria de Defesa Agropecuária	<ul style="list-style-type: none"> - Vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento; - Registra os estabelecimentos que comercializam, armazenam e prestam serviços relacionados aos agrotóxicos; - Fiscalizam à devolução e destinação adequada das embalagens vazias; - Fiscalizam se à comercialização está em consonância com o receituário agronômico; - Verificam se há contaminantes nos produtos agrícolas que ainda estão em campo; - Fiscalizam o transporte dos agrotóxicos.
Vigilância Sanitária	<ul style="list-style-type: none"> - Avalia a presença de contaminantes na água tratada e em alimentos que serão comercializados.
CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica a regularidade da conduta profissional do agrônomo.

Fonte: Adaptado da cartilha “Agrotóxicos” (MPSP,2016)

Cabe ressaltar que à pulverização aérea é de responsabilidade da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Esta estabelece diretrizes em relação aos horários de aplicação, se sobrevoará povoações, cidades, vilas, bairros, de mananciais de captação de água para abastecimento de população, moradias isoladas e agrupamentos de animais.

A Coordenadoria de defesa agropecuária também possui a Gestão de Defesa Animal e Vegetal (GEDAVE) com a função de controlar o comércio e o uso de agrotóxicos, assim como os insumos veterinários (MPSP, 2016).

3.4 Logística Reversa para embalagens de agrotóxicos no Brasil

3.4.1 Considerações sobre Logística reversa

A introdução da logística reversa no contexto brasileiro foi necessária na medida em que as responsabilidades pós-consumo eram incumbidas apenas ao poder público, enquanto que as empresas geradoras do produto desfrutavam apenas do lucro. Portanto, era necessário transferir esta responsabilidade para os produtores, considerando que por mais que estes não tenham colocado as embalagens em local indevido, de certa forma expuseram a sociedade ao risco (COMETTI, 2009).

As empresas fabricantes de agrotóxicos configuram-se como poluidoras indiretas e possuem responsabilidades civis instituídas pela Política Nacional do Meio Ambiente e nos princípios do direito ambiental. A constituição de 1988 estabelece regras para a responsabilização das atividades que causem danos ao meio ambiente, concretizando o princípio do poluidor-pagador que incube ao usuário de um recurso natural e ao poluidor a responsabilidade pelos custos de prevenção, repressão e reparação dos danos causados ao meio ambiente. Tal princípio nunca deve ser entendido como uma compensação ou autorização para poluir, pois não se conjura como um direito de poluir (COMETTI; et al., 2010).

A logística reversa institui-se como um instrumento fundamental da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Capítulo III, art.8º, inciso III), relacionada à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (BRASIL, 2010). A legislação a coloca como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, que tem por objetivo tornar viável a coleta e restituição dos resíduos sólidos do setor empresarial, para o reaproveitamento em seu ciclo ou outros ciclos produtivos ou para uma destinação final adequada (BRASIL, 2012).

Leite (2003) a entende como parte da logística empresarial que esta incumbida ao processo de planejamento, operação e controle de fluxo de informações logísticas, ligadas ao retorno dos bens de pós venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, no qual ocorre por vários meios de distribuição e associada a valores econômicos, ecológicos, legais, logísticos, de imagem corporativa, entre outros.

A logística reversa pode ser dividida em duas áreas de atuação:

I - Logística reversa de pós-venda: Área da logística reversa que trata do planejamento, do controle e da destinação dos bens sem uso ou com pouco uso, que retornam à cadeia de distribuição por diversos motivos: devoluções por problemas de garantia, avarias no transporte, excesso de estoques, prazo de validade expirado, entre outros.

II - Logística reversa de pós-consumo: Área da logística reversa que trata dos bens no final de sua vida útil, dos bens usados com possibilidade de reutilização (embalagens, paletes) e dos resíduos industriais (LACERDA⁴, 2002 apud LEITE, 2003).

De acordo com a PNRS, decreto nº 7.404/2010, para a implantação da Logística Reversa poderá ser utilizados as ferramentas de regulamento, acordo setorial e termo de compromisso. O acordo setorial constitui-se como "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 dos produtos" (BRASIL, 2010). Com os regulamentos expedidos pelo poder público, a logística reversa poderá ser através de um decreto editado pelo Poder Executivo. Porém, antes disso, o Comitê orientador deverá avaliar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa. Os termos de compromissos são utilizados pelo Poder público para fixar compromissos e metas mais exigentes que o previsto em acordo setorial ou regulamentos. Estes ocorrem com fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes.

As cadeias que já possuem sistemas de logística reversa implantados são pneus inservíveis, embalagens de agrotóxicos, óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc) e pilhas e baterias.

A logística reversa de resíduos sólidos foi feita para prevenir a geração de mais resíduos, ao invés da construção de mais instalações para a disposição final destes resíduos, ou seja, a ideia principal consiste na reciclagem desses produtos para que eles voltem para a cadeia produtiva, ao invés do consumo de mais matéria prima, pelas indústrias produtoras, através da responsabilidade compartilhada pelos resíduos gerados.

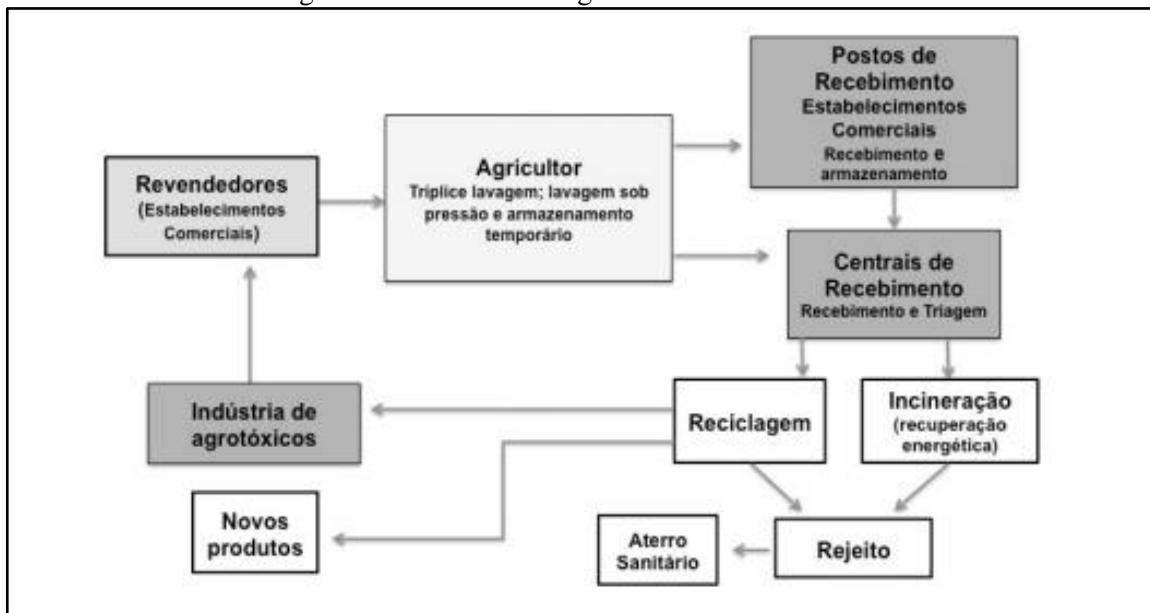
3.4.2 Logística Reversa para embalagens de agrotóxicos

Como dito anteriormente, a lei 9.974/2000 promulgada pela lei nº 4.704/02 instituiu responsabilidades a todos os envolvidos na cadeia produtiva agrícola. Dentre os envolvidos

⁴ LACERDA, L. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas. 2002

estão os produtores rurais, os canais de distribuições, as indústrias de agrotóxicos e o poder público. A figura 5 representa todo o processo de Logística Reversa das EVA's.

Figura 5 - Processo de Logística Reversa das EVA's



Fonte: Silva, 2016

Em relação às obrigações instituídas pela lei, cabe aos produtores rurais à responsabilidade pela devolução das EVA's nas revendas ou postos de recebimento. As embalagens devem ter passado pelo processo de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão e inutilizadas, para evitar o seu reuso. Estas devem ser armazenadas em local adequado e devem ser devolvidas no local indicado pela nota fiscal, no período de um ano.

Sendo assim, os canais de distribuição ou revendedores são responsáveis por orientar e conscientizar o produtor quanto ao uso do agrotóxico, assim como, indicar o local de entrega das embalagens mais próximo do agricultor e orientar quanto ao prazo de entrega estabelecido. Além disso, devem disponibilizar postos de recebimento ou construir instalações adequadas.

Os fabricantes de agrotóxicos têm à responsabilidade de recolher as embalagens vazias armazenadas nas unidades de recebimento e dar a destinação final correta, seja por meio da reciclagem ou incineração. As empresas ainda devem, junto ao poder público, contribuir com programas de educação ambiental (REINATO; GARCIA; ZERBINATTI, 2012).

Cabe ao Inpev à responsabilidade por parte dos fabricantes. Atualmente, a instituição possui 411 unidades de recebimento em 25 estados e no distrito federal (INPEV, 2018). As

unidades de recebimento são divididas em centrais e unidades de recebimento. Ao todo existem 111 centrais e 300 postos (INPEV, 2018). As centrais, de acordo com a norma 465 da ABNT, devem possuir área mínima de 160 m² e ser gerida por associações de distribuidores, cooperativa e pelo Inpev. Suas instalações devem ficar responsáveis de acordo com o Inpev:

- Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas (de agricultores, dos postos e dos estabelecimentos comerciais licenciados);
- Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas.
- Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens; separação das embalagens por tipo (Coex, Pead Mono, metálica, papelão);
- Compactação das embalagens por tipo de material;
- Emissão de ordem de coleta para que o Inpev providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).

Já os postos de recebimento são licenciados com área mínima de 80 m² e devem ser geridos por associação de distribuidores e cooperativas (INPEV, 2018). Diferentemente das centrais de recebimento, os postos são responsáveis apenas pelo:

- Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas;
- Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
- Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens pelos agricultores;
- Encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento.

Por fim, o Poder Público tem o dever de fiscalizar todos os processos, assim como licenciar os locais de recebimento e promover programas de educação e conscientização da sociedade (INPEV, 2018). Desta forma, a Logística Reversa estrutura-se em cinco etapas fundamentais. Tem-se a comercialização, a tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, a devolução, triagem e reciclagem ou incineração (SILVA, 2016).

4 METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza eminentemente aplicada, uma vez que busca produzir conhecimentos para a aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos. Caracteriza-se também como descritiva por expor as características de um determinado fenômeno, demandando técnicas padronizadas de coleta de dados (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Ainda de acordo com Prodanov & Freitas (2013) sua vertente hipotético-dedutiva advém do levantamento de hipóteses que buscam expressar as dificuldades do problema específico, de onde serão deduzidas consequências as quais deverão ser testadas ou falseadas.

Quanto aos procedimentos, tem-se que a pesquisa é de caráter bibliográfico-documental, uma vez que foi elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, revistas, publicações em periódicos, artigos científicos, monografias, dissertações, teses, internet, tendo por objetivo colocar o pesquisador em contato direto com todo o material já escrito sobre os temas relacionados às Embalagens Vazias de Agrotóxico, e de caráter experimental, visto que seu objetivo é demonstrar como e porque determinado fato produzido, nesse sentido, caracteriza-se por manipular diretamente as variáveis relacionadas com o objeto de estudo proporcionando o entendimento da relação entre as causas e os efeitos de determinado fenômeno (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Desta forma, a partir do referencial teórico seguiu-se a metodologia representada no quadro 6.

Quadro 6 - Metodologia usada para a pesquisa

Etapa		Método
I		Revisão Bibliográfica
II		Revisão dos dados do Censo Agropecuário de 2017
III	Estudo dos PMGIRS	Pesquisa sobre os municípios que possuem PMGIRS, através de busca em plataformas online das prefeituras e telefonemas aos setores responsáveis.
		Leitura dos PMGIRS existentes e verificação de informações sobre as EVA's nestes documentos

IV	Visita a central e entrevista com alguns dos atores envolvidos com a Logística Reversa da região
----	--

Fonte: Elaboração Própria

Na primeira etapa do estudo realizou-se uma revisão bibliográfica, no qual buscou-se diversos materiais que envolviam a temática das EVA's e logística reversa. Desta forma, foram feitas leituras de artigos, teses, dissertações, livros, legislações e de relatórios/textos encontrados em plataformas online do governo/ estado de São Paulo.

Na segunda etapa foram usados os dados dos 30 municípios referentes ao censo agropecuário de 2017, sobre o número de estabelecimentos agropecuários e quais destes usam e não usam agrotóxicos. Em seguida fez-se uma comparação dos dados através de uma tabela e calculou-se o percentual de estabelecimentos que usam agrotóxicos, por município. Com os dados gerou-se um gráfico comparativo referente aos 30 municípios. Como não foram encontrados dados sobre a quantidade de agrotóxicos consumidos por município, usaram-se estas informações com o objetivo de traçar um panorama do uso desse insumo na região de estudo.

A terceira etapa consistiu na verificação da situação destes municípios em relação aos PMGIRS. A pesquisa foi feita a partir de busca em plataformas online dos municípios e através de telefonemas a algumas prefeituras. Com as informações, montou-se uma tabela quanto a possuir, não possuir, estar em elaboração ou em atualização, os PMGIRS.

A partir da leitura dos Planos, avaliaram-se informações sobre a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas, de acordo com o que é exigido pela PNRS, Art 19. Inciso I:

“Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;” (BRASIL, 2010).

Como as embalagens de agrotóxicos são de responsabilidade privada, consideraram-se as formas de destinação e disposição final como responsabilidade do INPEV (reciclagem ou incineração). O objetivo desta etapa foi buscar informações sobre as EVA's com o intuito de conhecer a realidade dos municípios atendidos pela central de recebimento de Araraquara,

contando que o diagnóstico da situação destes resíduos sólidos deve ser um dos conteúdos mínimos de acordo com a PNRS.

Com os resultados, montou-se tabelas com os municípios de cada unidade de recebimento (Postos ou Central) que possuem o PMGIRS. Nestas elencou-se informações sobre o ano de publicação do PMGIRS, página referente à citação das EVA's, origem das EVA's no município, volume/massa das EVA's produzidas no município, local de recebimento/ armazenamento das embalagens no município, entidade responsável pelo local de recebimento/armazenamento, informações adicionais sobre o local de recebimento e transporte. No quadro 7 demonstra-se o modelo utilizado para a avaliação e a justificativa de cada parâmetro escolhido.

Quadro 7 - Modelo utilizado para a avaliação e a justificativa de cada parâmetro escolhido.

Unidade de Recebimento	Município
Ano do documento	Ano em que o documento foi publicado
Referência dentro do plano	Página referente as informações sobre as EVA's no município
Origem das EVA's no município	De onde vem à embalagem: perfil do agricultor que as gera e tipo de culturas no qual utilizou o agrotóxico
Volume/massa de EVA's produzida no município	Quantidade de EVA's produzida no ano de publicação ou por ano em Kg, toneladas, etc
Local de recebimento/ armazenamento das embalagens no município	Endereço ou indicação do local de recebimento das EVA's no município
Entidade responsável pelo local de recebimento/armazenamento	Cooperativa, sindicato ou outras organizações formadas por agricultores, produtores, indústrias de agrotóxicos ou órgão públicos que gerenciam o local de recebimento
Informações adicionais sobre o local de recebimento	Informações sobre numero de funcionários, infraestrutura, etc.
Transporte	Empresa ou responsável que transporta as embalagens para as unidades de recebimento ou central

Fonte: Elaboração própria

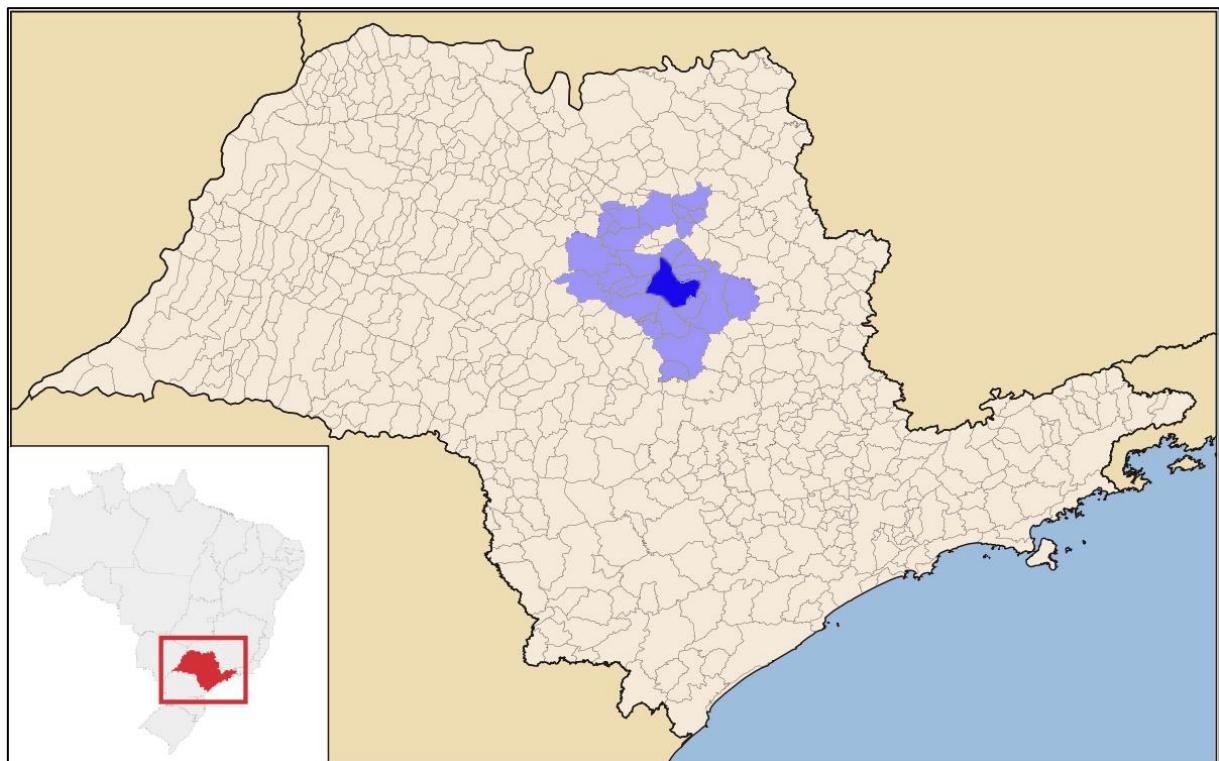
A quarta etapa consistiu em uma visita a central em Araraquara, no qual, entrevistou-se o gestor do local e fez-se um levantamento sobre a massa de EVA's que retornam a central a partir da própria central, postos de recebimento e coletas itinerantes. Estes dados foram comparados aos de trabalhos anteriores, com o intuito de enriquecer a análise.

Ainda em Araraquara, entrevistou-se com três representantes do sindicado de trabalhadores rurais de Araraquara com o objetivo de obter-se um panorama dos pequenos agricultores frente à logística reversa da região. Além disso, também foram entrevistadas duas revendas de agrotóxicos no município de São Carlos. As entrevistas a centrais e revendas encontram-se no apêndice deste trabalho. Com base nas respostas obtidas aos questionamentos feitos fez-se uma análise.

4.1 Caracterização da região de estudo

A região em estudo é composta por 30 municípios, sendo a unidade centralizadora das EVA's utilizadas por estes, localizada no município de Araraquara. A maioria dos municípios se localiza na região administrativa central do estado de São Paulo, porém cinco destes se localizam na região administrativa de Ribeirão Preto: Monte Alto, Jaboticabal, Sertãozinho, Pradópolis e Dumont; e dois destes se localizam na região administrativa de Campinas: Torrinha e Brotas. Na figura x, tem-se a representação da região no estado de São Paulo.

Figura 6 - Representação da região no estado de São Paulo



Fonte: Elaboração própria

A tabela 1 apresenta a população, área em Km² e distância em relação a Araraquara dos municípios que compõe a região em estudo, com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

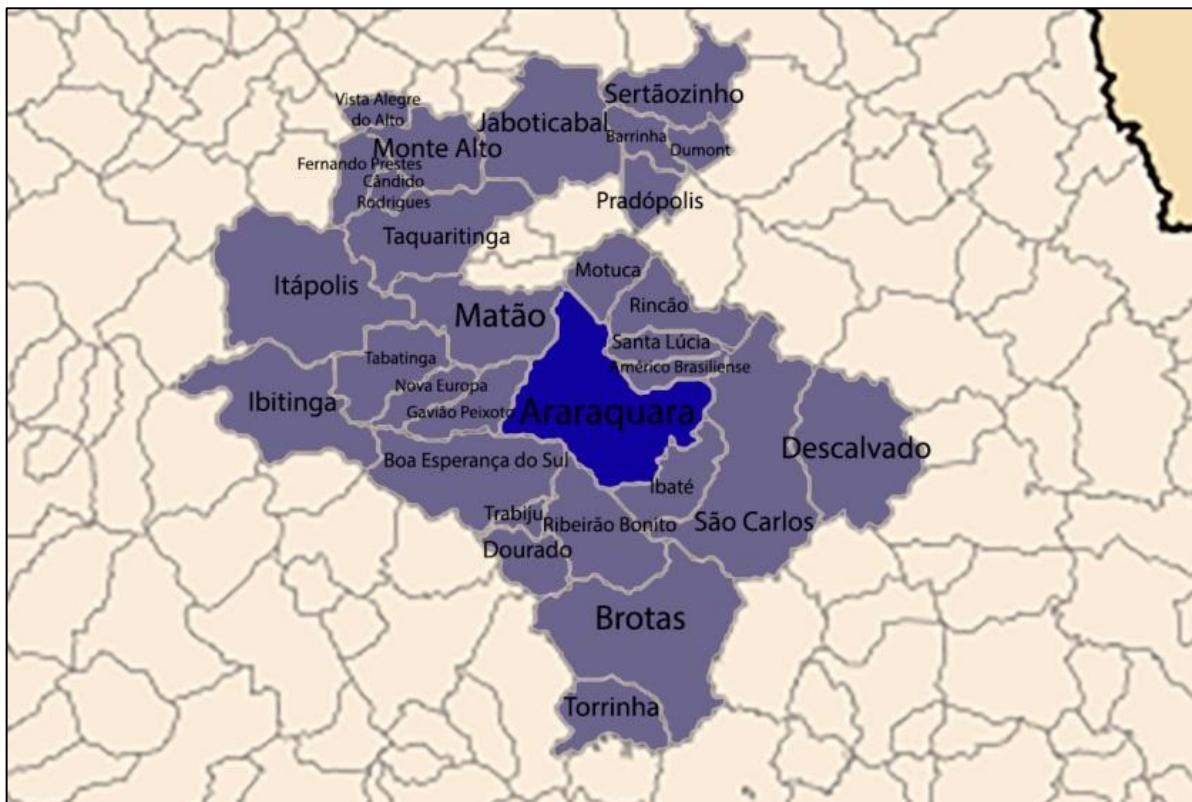
Tabela 1 - Dados demográficos dos 30 municípios com base no IBGE (2010)

Município	População	Área (Km²)	Distância a Araraquara (Km)
Américo Brasiliense	34.478	122,785	17,9
Araraquara	224.389	1.003,63	-
Barrinha	28.496	146,025	91
Boa Esperança do Sul	1.3645	690,748	35
Brotas	21.580	1.101,374	110
Candido Rodrigues	2.668	70,892	81
Descalvado	31.056	753,706	83
Dourado	8.609	205,874	59
Dumont	8.143	111,376	104
Fernando Prestes	5.534	169,990	92
Gavião Peixoto	4.419	243,766	36
Ibaté	30.734	290,978	31
Ibitinga	53.158	689,391	73
Itápolis	40.051	996,747	87
Jaboticabal	71.662	706,602	72
Matão	76.786	524,899	34
Monte Alto	46.642	346,950	87
Motuca	4.290	228,700	39
Nova Europa	9.300	160,250	48
Pradópolis	17.377	167,378	79
Ribeirão Bonito	12.135	471,553	41
Rincão	10.414	316,639	34
Santa Lúcia	8.248	154,033	19
São Carlos	221.950	1.136,907	44
Sertãozinho	110.074	403,089	113
Tabatinga	14.686	368,604	62
Taquaritinga	53.988	594,335	64
Torrinha	9.330	315,266	125
Trabiju	1.544	63,421	43
Vista Alegre do Alto	6.886	95,429	106

Fonte: IBGE – cidades (2010)

A partir dos dados apresentados pode-se constatar que a maioria dos municípios é de pequeno e médio porte, sendo Araraquara, Brotas e São Carlos, os maiores municípios da região. Além disso, os municípios de Brotas, Dumont, Sertãozinho, Torrinha e Vista Alegre do Alto, são os mais distantes de Araraquara. Na Figura 7 tem-se a localização destes 30 municípios na região.

Figura 7 - Localização dos 30 municípios na região atendida pela Central em Araraquara

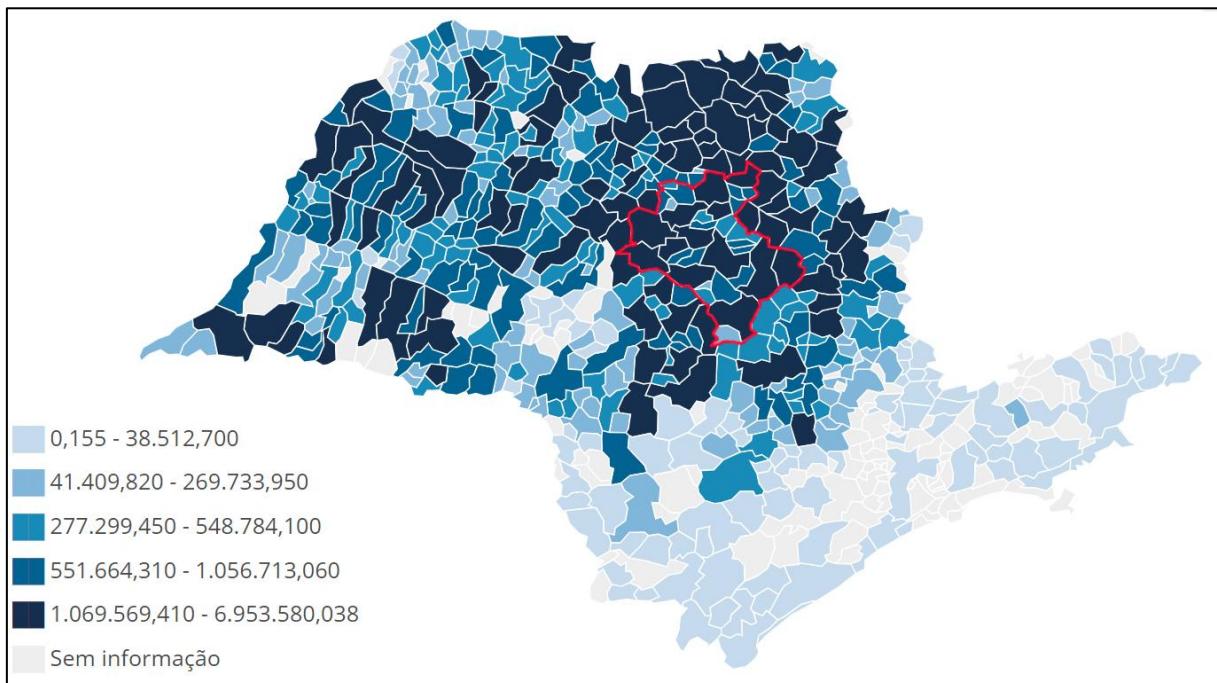


Fonte: Elaboração própria

A região engloba quatro bacias hidrográficas: tietê-Jacaré, Mogi-Guaçu, Tietê-Batalha e Turvo-grande. Porém as maiorias dos municípios pertencem as Bacias do tiete-jacaré e Mogi Guaçu. Todas estas bacias se caracterizam pela presença da agroindústria, ligada, principalmente, ao cultivo da cana-de-açúcar, assim como ao cultivo de laranja e milho.

Observando-se o mapa da cana-de-açúcar fornecido pelo IBGE (2017), percebe-se que a região apresenta 13 municípios com maiores cultivos desta cultura. Itápolis produziu no ano de 2017 cerca de 3.330.208,930 toneladas, assim como Ibitinga produziu 2.235.367,680 toneladas, Tabatinga, 2.052.429,251 toneladas e Boa Esperança do Sul, 1.655.421,040 toneladas. Na figura 8 tem-se o mapa da produção da cana com destaque para a região estudada

Figura 8 - Mapa da produção da cana com destaque para a região estudada.



Fonte: IBGE – Censo Agropecuário (2017)

Sobre a Central, o InpEV é o responsável pelo processo de Logística Reversa de EVA's na região de Araraquara e atende 30 municípios. A organização gerencia cinco unidades de recebimento, sendo quatro postos de recebimentos e uma central de recebimento. Na região também ocorrem coletas itinerantes em determinados dias do ano definidos pela central.

Os quatro postos localizam-se nos municípios de Sertãozinho, Itápolis, Taquaritinga e Monte Alto. Estes postos recebem as EVA's de municípios do entorno, e em seguida encaminham para a central em Araraquara. Na figura 9 é indicada a representação dos 30 municípios e seus locais de destinação: Postos ou Central.

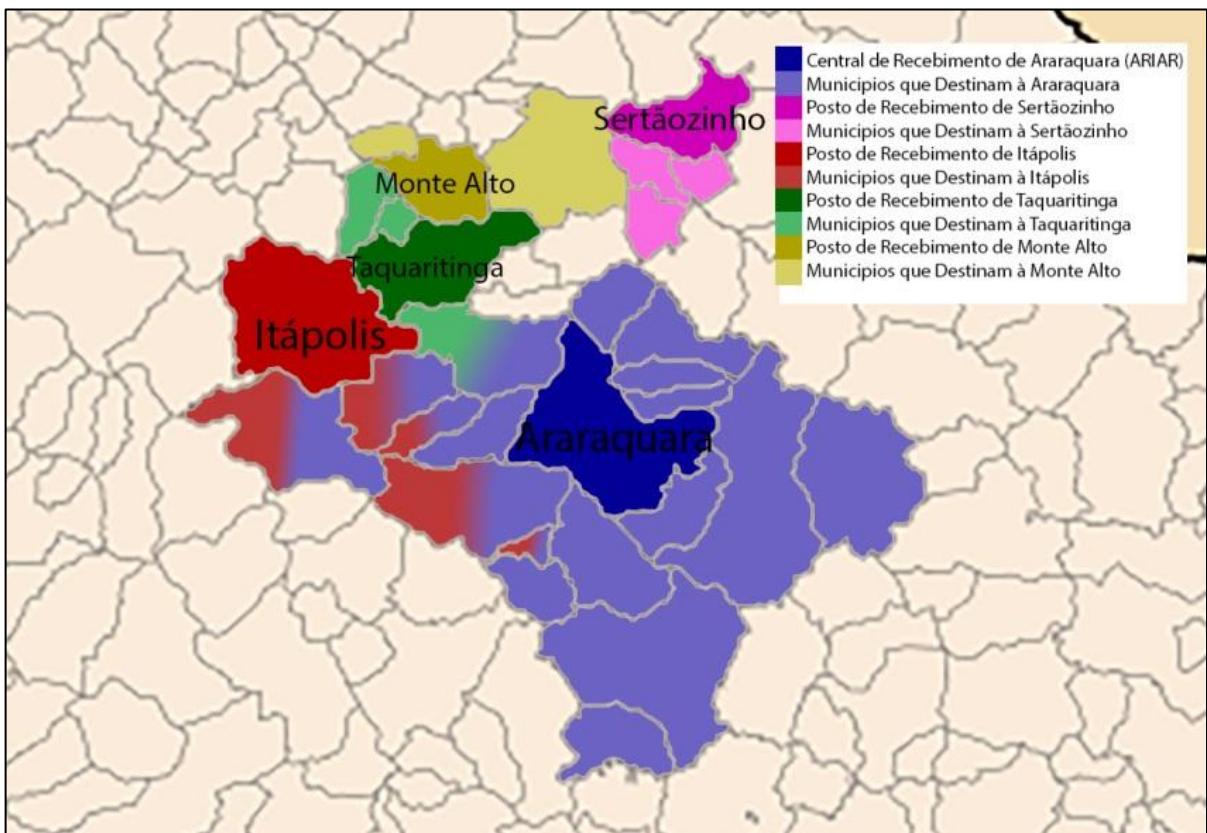
Abaixo está indicado onde cada um desses municípios deve entregar suas embalagens (ARIAR, 2018). Em alguns municípios, os agricultores podem escolher enviar suas EVA's diretamente para a Central ou ao posto, como Boa Esperança do Sul, Matão, Tabatinga, Nova Europa, Trabiju e Ibitinga.

- Central: Araraquara, Américo Brasiliense, Boa Esperança do Sul, Gavião Peixoto, Ibitinga, Matão, Motuca, Nova Europa, Rincão, Santa lúcia, Tabatinga, Trabiju, Descalvado, Dourado, Ibaté Ribeirão Bonito, São Carlos, Brotas e Torrinha.

- Posto de Itápolis: Itápolis, Ibitinga, Tabatinga, Trabiju, Boa esperança do Sul e Nova Europa.
- Posto de Taquaritinga: Taquaritinga, Cândido Fernandes, Fernando Prestes e Matão.
- Posto de Monte Alto: Monte Alto, Vista Alegre do Alto e Jaboticabal.
- Posto de Sertãozinho: Sertãozinho, Barrinha, Pradópolis e Dumont.

Alguns municípios não participam da logística reversa na região, como os municípios de Barreirinha e Borborema, porém são atendidos pela coleta itinerante.

Figura 9 - Região atendida pela Central de recebimento de EVA'S de Araraquara



Fonte: Adaptado de LIMA; et al, 2016

A Central de recebimento de embalagens de agrotóxicos localiza-se na zona rural do município de Araraquara, na Avenida Gervásio Brito Francisco, nº 791, no bairro Seis Marias. A Associação das Revendas de Insumos Agrícolas de Araraquara (ARIAR) é responsável pelo gerenciamento do local (LIMA; et al., 2016). A Figura 10 monstra a entrada da Central em Araraquara. Já o sindicado dos Trabalhadores Rurais de Araraquara, localiza-se na Rua Almirante Tamandaré, 521, Vila Xavier. O sindicato atende aos trabalhadores rurais do município de Araraquara e entornos.

Figura 10 - Entrada da Central de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos em Araraquara



Fonte: Elaboração própria

Em sua estrutura existem dois galpões, um maior no qual ocorre o armazenamento e o processamento das embalagens laváveis e o segundo, que armazena as embalagens não laváveis como sacos e papelões. Na figura 11 tem-se o galpão no qual ocorre o processamento das embalagens laváveis.

Figura 11 - Galpão maior da central de recebimento de embalagens de agrotóxicos de Araraquara



Fonte: Elaboração Própria

O processamento das embalagens se da através da prensagem e agrupadas em blocos. As tampas das embalagens são separadas por cor e enviadas para reciclagem. Na Figura 12 têm-se as embalagens de agrotóxicos já processadas e prontas para serem levadas de volta para as empresas reciclagem.

Figura 12 - Embalagens de agrotóxicos já processadas e prontas para serem levadas de volta para as empresas reciclagem



Fonte: Elaboração própria

Já os sacos de fertilizantes e outras embalagens moles não passam pelo processo de reciclagem e são mandadas para a incineração. Da mesma forma, também ocorre a separação das tampas, que são enviadas diretamente para a reciclagem. Atualmente, a central apresenta um total de 8 funcionários, que trabalham com os EPI's adequados e passam por exames médicos regularmente. Além disso, o Inpev possui parceiras com empresas incineradas e recicladoras, ao qual são destinadas as embalagens.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Dados sobre a utilização de agrotóxicos por estabelecimento em cada município

Como não foi possível encontrar dados referentes ao consumo de agrotóxicos dos municípios administrados pela central de recebimento de embalagens de agrotóxicos de Araraquara, utilizaram-se os encontrados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referente ao senso agropecuário, relacionadas ao ano de 2017. Desta forma, foi possível traçar um perfil aproximado sobre o consumo deste produto na região em estudo.

De forma geral, foram vendidos no estado de São Paulo, em 2017, cerca de 77.232,66 toneladas de agrotóxicos, destacando-se como o segundo maior comprador no Brasil. Em relação ao tipo de agrotóxico mais vendido, o Glifosato foi o mais vendido: 16.294,83 toneladas.

Através do censo agropecuário realizado pelo IBGE, portanto, foram encontradas informações sobre o número de propriedades em cada município, número de estabelecimentos que usam e não usam agrotóxicos por município. Com os dados calculou-se o percentual de uso de agrotóxicos por município. Ao todo existem 7.750 estabelecimentos agropecuários na região gerida pela central de recebimento, destes 4.641 usam agrotóxicos e 2.823 não usam

agrotóxicos. Na Tabela 2 podem-se identificar os dados de consumo de agrotóxicos referentes a todos os municípios da área:

Tabela 2 - Dados de consumo de agrotóxicos referentes à todos os municípios da área

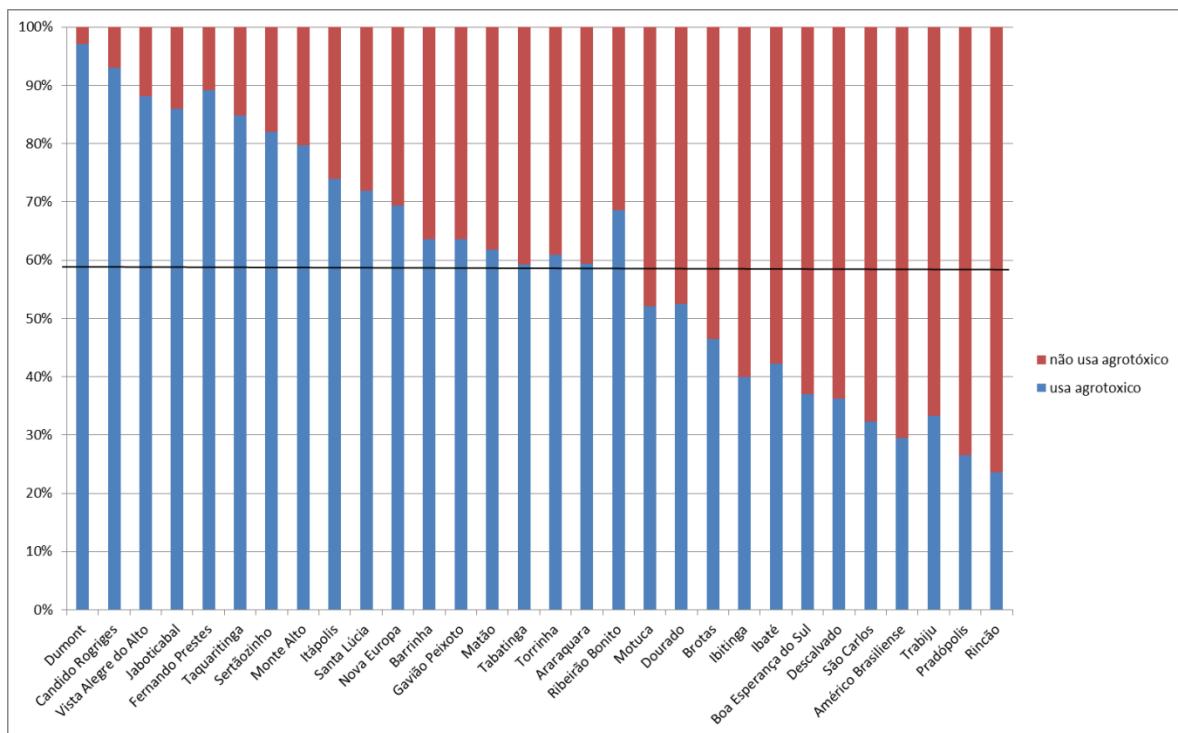
Municípios	Número de estabelecimentos agropecuários	Usa Agrotóxico	Mas não precisou utilizar no período	Não Usa Agrotóxico	Percentual de estabelecimentos que usam agrotóxicos por município
Dumont	178	168	5	5	94%
Cândido Rodrigues	134	120	1	9	90%
Vista Alegre do Alto	111	97	1	13	87%
Jaboticabal	301	256	3	42	85%
Fernando Prestes	313	262	13	32	84%
Taquaritinga	559	467	8	84	84%
Sertãozinho	139	114	0	25	82%
Monte Alto	496	390	7	99	79%
Itápolis	781	567	10	200	73%
Santa Lúcia	33	23	1	9	70%
Nova Europa	76	52	0	23	68%
Barrinha	22	14	0	8	64%
Gavião Peixoto	55	35	0	20	64%
Matão	170	102	5	63	60%
Tabatinga	429	253	2	174	59%
Torrinha	421	246	16	158	58%
Araraquara	711	401	36	274	56%
Ribeirão Bonito	237	129	46	59	54%
Motuca	215	112	0	103	52%
Dourado	62	32	1	29	52%
Brotas	396	172	26	198	43%

Ibitinga	403	159	2	239	39%
Ibaté	57	22	5	30	39%
Boa Esperança do Sul	166	61	0	104	37%
Descalvado	396	140	4	246	35%
São Carlos	508	161	7	338	32%
Américo Brasiliense	17	5	0	12	29%
Trabiju	24	7	3	14	29%
Pradópolis	219	57	4	158	26%
Rincão	76	17	3	55	22%
TOTAL	7705	4641	209	2823	58% (média)

Fonte: Adaptado do IBGE – censo agropecuário 2017

Na figura 13 tem-se o gráfico com a comparação dos percentuais de estabelecimentos que usam agrotóxicos por município, levando em consideração que em média, 58% destes consomem agrotóxicos, por município.

Figura 13 - Gráfico com a comparação do percentual de estabelecimentos que usam agrotóxicos por município



Fonte: Elaboração própria

Desta forma, entre os municípios da região, 18 deles apresentam um percentual de estabelecimentos que usam agrotóxicos, por município, acima da média. Estes municípios são: Dumont, Cândido Rodrigues, Vista Alegre do Alto, Jaboticabal, Fernando Prestes, Taquaritinga, Sertãozinho, Monte Alto, Itápolis, Santa Lúcia, Nova Europa, Barrinha, Gavião Peixoto, Matão, Tabatinga, Torrinha, Araraquara, Ribeirão Bonito, Motuca e Dourado.

Dentre estes 18 municípios têm-se aqueles nos quais estão localizadas as unidade de recebimento. O município de Taquaritinga, onde se localiza um posto de recebimento, é o que possui maior percentual de estabelecimentos que usam agrotóxicos: 84%. Somado a isso, seu posto atende ao município de Cândido Rodrigues, que possui o segundo maior percentual de estabelecimentos que usam agrotóxicos, 90%.

Em seguida, tem-se o município de sertãozinho, com 82% de estabelecimentos que usam agrotóxicos, no qual, seu posto, também atende ao município de Dumont, que possui o maior percentual de uso por propriedade, 94%. O município de Monte Alto possui 79% das propriedades com estabelecimentos que usam agrotóxicos e seu posto, atende a dois municípios com grande percentual de uso por propriedade: Jaboticabal com 85% e Vista Alegre do Alto com 87%.

Já o município de Araraquara, onde se localiza a central, possui o menor percentual de uso, dentre as unidades de recebimento, com 56%. Além disso, todos os municípios que

possuem mais da metade das propriedades sem de uso de agrotóxicos localizam-se na região atendida apenas pela central.

Para estes municípios com altos índices de uso, é aconselhável que tenham um PMGIRS bem estruturado e outros instrumentos legais para que o poder público tenha o controle das EVA's geradas pelos mesmos, assim como para os demais resíduos. A elaboração de uma base de dados sobre o consumo e geração de EVA's para cada município convém em um passo importante para a transparência e melhor participação dos pequenos e médios agricultores na gestão das EVA's na região.

5.2 Análises sobre a Logística Reversa da região a partir dos PMGIRS

Após a apuração dos municípios que possuem ou não possuem PMGIRS, através de sites das prefeituras dos municípios, buscas na internet e telefonemas, verificou-se que a região possui um total de 14 PMGIRS publicados. Além disso, em nove municípios, o PMGIRS está em fase de elaboração e sete não possuem este documento.

Destes sete, cinco deles possuem Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), publicados, referentes aos municípios de São Carlos, Ibitinga, Barrinha, Dumont e Trabiju. Para este trabalho os municípios que apresentaram apenas PMSB foram classificados como não, em relação à presença de PMGIRS. No entanto, estes documentos também foram avaliados para obterem-se informações sobre as EVA's. O quadro 8 apresenta a classificação dos municípios da região em estudo, em relação a situação do PMGIRS e a figura 14 demonstra esses resultados mapeados.

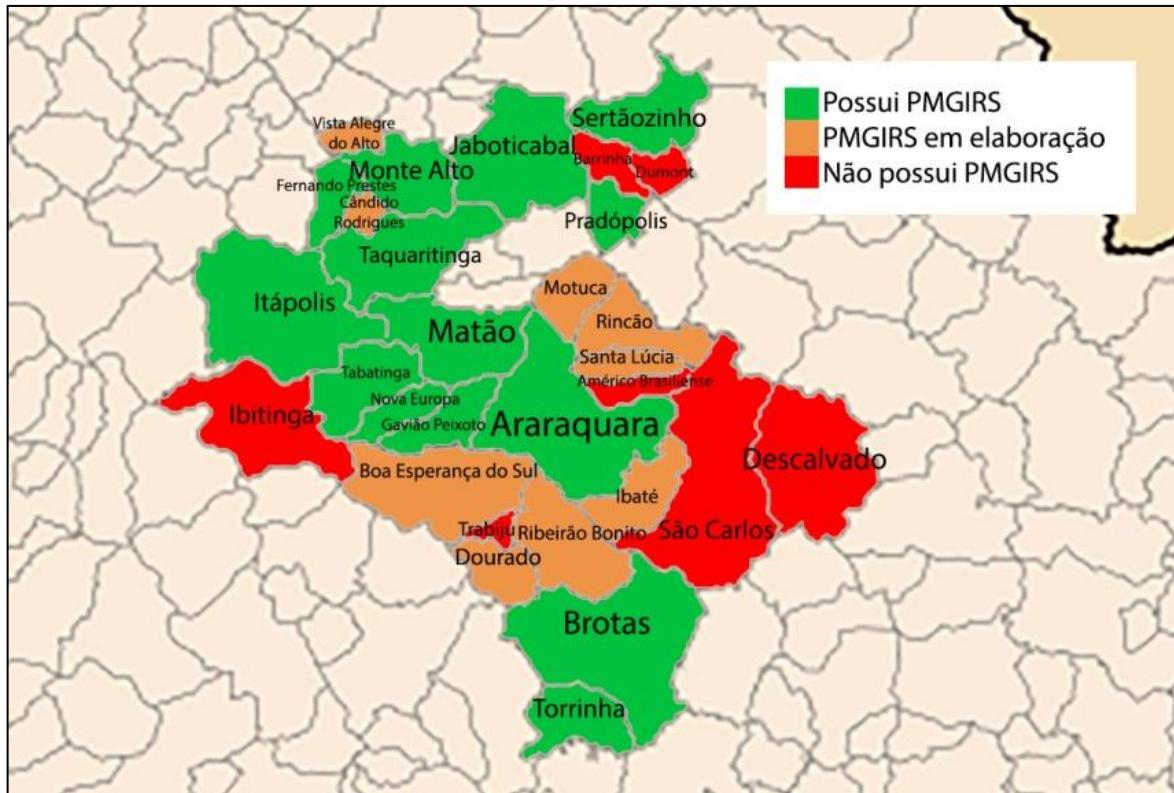
Quadro 8 - Classificação dos municípios atendidos pela ARIAR em relação a presença de PMGIRS

Municípios	PMGIRS
Boa Esperança do Sul	Em elaboração
Cândido Rodrigues	Em elaboração
Dourado	Em elaboração
Ibaté	Em elaboração
Ribeirão Bonito	Em elaboração
Vista Alegre do Alto	Em elaboração
Motuca	Em elaboração
Rincão	Em elaboração
Santa Lúcia	Em elaboração
Américo Brasiliense	Não
Barrinha	Não
Descalvado	Não

Ibitinga	Não
Trabiju	Não
São Carlos	Não
Dumont	Não
Tabatinga	Sim
Gavião Peixoto	Sim
Araraquara	Sim
Brotas	Sim
Fernando Prestes	Sim
Itápolis	Sim
Jaboticabal	Sim
Matão	Sim
Monte Alto	Sim
Nova Europa	Sim
Pradópolis	Sim
Sertãozinho	Sim
Taquaritinga	Sim
Torrinha	Sim

Fonte: Elaboração própria

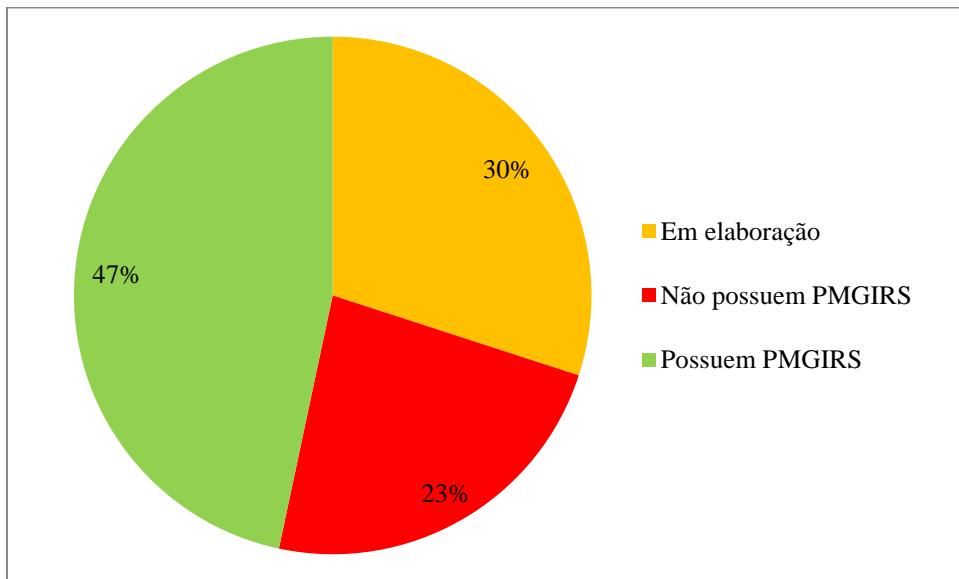
Figura 14 - Classificação dos municípios atendidos pela ARIAR em relação a presença de PMGIRS demonstrados no mapa da região



Fonte: Elaboração própria

Na Figura 15, tem-se a representação do percentual de municípios que possuem, não possuem ou estão em elaboração, os PMGIRS.

Figura 15 - Classificação quanto à presença de PMGIRS na região estudada



Fonte: Elaboração própria

Desta forma, observa-se que a região possui um saldo positivo quanto à presença dos PMGIRS. Paralelamente, dos 16 municípios com percentual de propriedades que usam agrotóxicos acima da média, verificou-se que 11 já possuem PMGIRS publicados, dois estão em fase de elaboração e dois não possuem. No entanto, os municípios de Dumont, Cândido Rodrigues e Vista Alegre do Alto, que são os que apresentaram as maiores porcentagens de propriedades que fazem uso de insumo, ainda não apresentaram o documento.

No Quadro 9 têm-se os municípios que possuem planos, de acordo com as unidades de recebimentos que são atendidos e no quadro 8, os municípios que possuem PMSB publicados.

Quadro 9 - Municípios que possuem PMGIRS publicados por unidade de recebimento

Posto de Taquaritinga	Posto de Monte Alto	Posto de Sertãozinho	Posto de Itápolis	Central
Taquaritinga Fernando Prestes Matão	Monte Alto Jaboticabal	Sertãozinho Pradópolis	Itápolis Nova Europa Tabatinga	Araraquara Brotas Gavião Peixoto Torrinha

Fonte: Elaboração própria

Quadro 10 - Municípios que possuem PMSB publicados por unidade de recebimento

Posto de Taquaritinga	Posto de Monte Alto	Posto de Sertãozinho	Posto de Itápolis	Central
-	-	Dumont Barrinha	Ibitinga Trabiju	São Carlos

Fonte: Elaboração própria

Nos PMGIRS foram avaliadas no item de diagnósticos a cerca das informações sobre as EVA's e nos PMSB, buscou-se no item de resíduos sólidos, informações a cerca das EVA's. Os resultados foram dispostos nos quadros 11, 12, 13, 14, 15 e 16.

5.2.1 Posto de Taquaritinga

Em relação aos municípios atendidos pelo posto de Taquaritinga, apenas o município de Cândido Rodrigues não foi avaliado, pois seu PMGIRS está em fase de elaboração, de acordo com informações fornecidas pela prefeitura.

O PMGIRS de Taquaritinga mostrou-se bem completo quanto às informações acerca das EVA's, como local centralizador das embalagens de quatro municípios. Este plano forneceu dados sobre praticamente todas as informações, incluindo número de associados, funcionários e revendedoras (cinco no total), assim como a empresa que faz o translado das embalagens para a central.

De maneira geral, o posto é mantido pela Cooperativa Mista de Taquaritinga, formada pelas cinco revendas autorizadas. De acordo com o Plano, a COMISTA só está autorizada a receber as embalagens dos agricultores que compraram agrotóxicos nas revendas associadas. Ao todo, existem cinco revendas autorizadas a vender agrotóxicos. O documento ainda fala sobre os entraves em relação às EVA's, afirmando que muitos agricultores não perfuram a embalagem no processo de tríplice lavagem.

O PMGIRS de Matão forneceu informações adicionais, como o perfil das embalagens que são envidas ao local de recebimento, as dimensões do galpão e os dias e as horas de funcionamento do local. O local funciona com apenas um funcionário e funciona três vezes por semana (segundas-feiras, quartas-feiras e sextas-feiras), das 7h00 às 11h00 e 12h00 às 17h30.

No PMGIRS de Fernando Prestes não foram fornecidas informações suficientes sobre a EVA's, a não ser a quantidade devolvida em massa no ano de 2013. Desta forma, não foi possível visualizar o funcionamento da Logística Reversa nesse município. No quadro 11 são apresentados os resultados encontrados nos planos destes municípios.

Quadro 11 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Taquaritinga, Fernando Prestes e Matão

Posto de Taquaritinga	Taquaritinga	Fernando Prestes	Matão
Ano do documento	2014	2014	2017
Referência dentro do plano	Pág. 138	Pág.65	Pág.104
Origem das EVA's no município	Sem informação	Sem informação	Sem informações
Volume/massa de EVA's produzida no município	3.000 kg mensais	3890 kg em 2013	Sem informações

Local de recebimento/armazenamento das embalagens no município	Rodovia Nemésio Cadetti (Taquaritinga – Itápolis), SP-333,	Sem informações	Galpão localizado na Av. Antônio Gorbatti, 448 ,Distrito Industrial – Jardim Paraíso (Galpão com área de 10mx10m, pé-direito de 5m de altura)
Entidade responsável pelo local de recebimento/armazenamento	Comista – Cooperativa Mista de Taquaritinga,	Sem informação	Mantido e organizado como posto de coleta por empresas produtoras de insumos da região.
Informações adicionais sobre o local de recebimento	36 associados e 2 (dois) funcionários fixos	sem informações adicionais	São recebidas principalmente embalagens de 1, 5, 25 e 50 litros de agrotóxicos, caixas de papel e papelão, plástico e sacos plásticos que contém o produto, vidros e recipientes de alumínio.
Transporte	Luft Logística	Sem informações	ARIAR envia caminhão itinerante 3 vezes ao ano

Fonte: Elaboração própria

5.2.2 Posto de Monte Alto

Em relação aos municípios atendidos pelo posto de Monte Alto, apenas os municípios de Monte Alto e Jaboticabal apresentam PMGIRS publicados. O PMGIRS de Vista Alegre do Alto, de acordo com informações da prefeitura, está em fase de elaboração.

O PMGIRS de Monte Alto apresentou informações insuficientes acerca das EVA's, se comparadas a outros planos. O plano informou que as EVA's são recebidas em um galpão da Associação de Revendas de Agrotóxicos de Monte Alto (ASSOREMA), descrevendo o local como bem ventilado e totalmente fechado. Mesmo não apresentando informações sobre a quantificação das EVA's recebidas na região, foram encontrados dados relacionados no site da prefeitura, como indicado abaixo. Estes representam a soma total das EVA's entregues pelos municípios de Vista Alegre e Jaboticabal, também.

- 2016 - 16.840Kg
- 2017 - 16.560Kg
- 2018 - 2.890Kg (até o momento)

Já o PMGIRS de Jaboticabal, não apresentou informações referentes às EVA's em seu texto, devido à ausência de dados no momento da elaboração do plano. Desta forma não foi possível visualizar o funcionamento da Logística Reversa nesse município. No quadro 12 são apresentados os resultados encontrados nos planos destes municípios.

Quadro 12 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Monte Alto e Jaboticabal

Posto de Monte Alto	Monte Alto	Jaboticabal
Ano do documento	2012	2015
Referência dentro do plano	Pág. 64	Pág.39
Origem das EVA's no município	Sem informações	Sem informações
Volume/massa de EVA's produzida no município	Sem informações	“Não há dados disponíveis no município referente à geração desta tipologia de resíduos”
Local de recebimento/armazenamento das EVA's	Interior da área de transbordo que é de propriedade do município	Sem informações
Entidade responsável pelo local de recebimento/armazenamento	ASSOREMA - Associação das revendas de agrotóxicos de Monte Alto	Sem informações
Informações adicionais sobre o local de recebimento	Sem informações	Sem informações
Transporte	Sem informações	Sem informações

Fonte: Elaboração própria

5.2.3 Posto de Sertãozinho

Em relação aos municípios atendidos pelo posto de Sertãozinho, apenas Sertãozinho e Pradópolis apresentam PMGIRS. Barrinha e Dumont possuem Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, ambos elaborados em 2014, porém, não foram encontradas informações sobre o diagnóstico das EVA's e Agrossilvopastoris nestes documentos.

O município de Sertãozinho tem um PMGIRS atualizado (elaborado em 2018), porém apresentou poucas informações acerca das EVA's. Mesmo tendo um posto que atenda quatro municípios, não mencionou nada a respeito do local recebimento, do perfil das embalagens ou

transportes destas. Porém fornece dados quantitativos acerca da massa de EVA's produzida no município e informou a entidade responsável pelo local.

Da mesma forma, não se encontrou informações no plano de Pradópolis, pois o documento sequer mencionou os resíduos agrossilvopastoris, se limitando aos resíduos de saúde e urbanos.

Desta maneira, não foi possível traçar um cenário sobre a logística reversa nesses municípios, devido à falta de informações por parte dos planos. No quadro 13 são apresentados os resultados encontrados nos planos destes municípios

Quadro 13 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Sertãozinho e Pradópolis

Posto de Sertãozinho	Sertãozinho	Pradópolis
Ano do documento	2018	2013
Referência dentro do plano	Pág.54	Não encontrado
Origem das EVA's no município	Sem informações	Sem informações
Volume/massa de EVA's produzida no município	2016 - 114 t 2015 - 102 t	Sem informações
Local de recebimento/armazenamento das EVA's	Sem informações	Sem informações
Entidade responsável pelo local de recebimento/armazenamento	Copercana, por meio da UNAME - União dos Grãos	Sem informações
Informações adicionais sobre o local de recebimento	Sem informações	Sem informações
Transporte	Sem informações	Sem informações

Fonte: Elaboração própria

5.2.4 Posto de Itápolis

Em relação aos municípios atendidos pelo posto de Itápolis, apenas os municípios de Itápolis, Nova Europa apresentam PMGIRS publicados. Já o município de Tabatinga apresenta PMGIRS, porém está em revisão. Os municípios de Ibitinga e Trabiju apresentam PMSB, porém com informações insuficientes sobre os resíduos agrossilvopastoris e as EVA's. Ao entrar em contato com as prefeituras, verificou-se que os PMGIRS's dos municípios de Trabiju e Boa Esperança do Sul ainda estão em fase de elaboração.

O PMGIRS de Itápolis mostrou-se bem completo em relação às informações sobre as EVA's. Nele informou-se a redução do plantio diversificado, devido ao arrendamento de terras para a plantação de cana-de açúcar, causando a migração de parte da população da zona rural para a área urbana. Além da cana, o município também possui muitas lavouras de laranjas, sendo a maior produção, em se tratando de lavouras temporárias, 116.350 (IBGE, 2017). Ambas utilizam bastante agrotóxicos, de acordo com o PMGIRS. Ainda neste plano, são informados os estabelecimentos que comercializam agrotóxico. Sobre estes são informados nome, CNPJ e localização.

O PMGIRS de Nova Europa, não possui informações suficientes sobre as EVA's. Este informa apenas que o município não possui um inventário sobre a quantificação destes resíduos, assim como os demais resíduos agrossilvopastoris gerados na região. Porém informa que os grandes geradores de embalagens devem elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), como previsto pela PNRS e informa o ponto de entrega para os pequenos geradores. No quadro 14 são apresentados os resultados encontrados nos planos destes municípios.

Quadro 14 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Itápolis e Nova Europa

Posto de Itápolis	Itápolis	Nova Europa
Ano do documento	2014	2016
Referencia dentro do Plano	Pág. 128	Pág. 48
Origem das EVA's no município	Lavouras de laranja e cana de açúcar	Agroindústrias Aracitus e Citrosuco
Volume/massa de EVA's produzida no município	Cinco toneladas/mês	Sem informação
Local de recebimento/armazenamento das embalagens	Rua Tocantins, 214, no Distrito Industrial II	Empresa Agrofito
Entidade responsável pelo local de recebimento/armazenamento	ARDAI – Associação de Revendas de Defensivos Agrícolas de Itápolis	Sem informação
Informações adicionais sobre o local de recebimento	Terreno cedido pela prefeitura	Sem informação
Transporte	Luft Logística	Sem informação

Fonte: Elaboração própria

5.2.5 Central de Araraquara

Em relação aos municípios atendidos pela central, os municípios de Araraquara, Brotas, Torrinha possuem PMGIRS. Já os municípios de São Carlos, Ibaté possuem PMSB com informações sobre as EVA's. O Município de Gavião Peixoto também apresenta PMSB, porém sem informações sobre esse tipo de resíduo.

O PMGIRS de Araraquara encontra-se bastante completo, em relação às informações, visto que no município localiza-se a central que recebe EVA's de toda a região em estudo e que há uma facilidade em se obter informações. No plano é informada a quantificação das embalagens em relação ao tipo de material (plástico, metal, papelão, tampas e não laváveis). Além disso, são informadas as empresas que fazem a reciclagem e a incineração das embalagens da central e consequentemente de toda a região atendida pela mesma.

O PMGIRS de Brotas apresenta informações suficientes sobre as EVA's. Estas devem ser levadas ao Sindicato Rural do município, 2 a 3 vezes por ano, para que a coleta itinerante leve as embalagens para a central em Araraquara.

O PMSB de São Carlos apresenta informações suficientes sobre as EVA's. No município não existe um local específico para o recebimento destas embalagens, portanto, o produtor deve ficar responsável por esse armazenamento. Portanto, fica a critério do produtor enviar as embalagens diretamente a Central ou utilizar o serviço de coleta itinerante. No quadro 15 são apresentados os resultados encontrados nos planos destes municípios.

Quadro 15 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Araraquara, São Carlos, Brotas e Santa Lúcia

Central de Araraquara	Araraquara	São Carlos	Brotas
Ano do documento	2013	2012	2014
Referência no plano	Pág. 233	Pág. 179	Pág. 22
Origem das EVA's no município	Gerados nas atividades agropecuárias e silvicultoras, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades - sítios, fazendas e chácaras	Gerado pelo pequeno e médio produtor rural	Sem informações
Volume/massa de EVA's produzida no município	29,2 toneladas/mês	Sem informações	2013 - 12.659 embalagens
Local de recebimento de embalagens de agrotóxicos	ARIAR	Não existe em São Carlos local licenciado para o recebimento e o armazenamento temporário de	Sindicado Rural de Brotas

		embalagens vazias de agrotóxicos.	
Entidade responsável pelo local de recebimento/armazenamento	Inpev	Não existe	Sindicado Rural de Brotas
Informações adicionais sobre o local de recebimento/armazenamento	Coleta itinerante em Brotas, Borborema, Nova Europa e São Carlos	A ARIAR envia um caminhão itinerante a São Carlos duas vezes por ano	Recebe as embalagens de 2 a 3 dias por ano
Transporte	Sem informações	O veículo fica estacionado no pátio da Macrosema, que é uma das lojas de produtos agrícolas de São Carlos	Sem informações

Fonte: Elaboração própria

O PMGIRS de Torrinha, também apresenta informações suficientes sobre as embalagens. Neste município, as EVA's são armazenadas pelas revendas de agrotóxicos, representadas pela Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo (ADIESP), e assim como Brotas, a coleta itinerante leva essas embalagens para a central.

No PMSB de Ibaté foram encontradas poucas informações sobre as EVA's, pois de acordo com o documento, não há controle por parte da administração do município sobre esse tipo de resíduos e nem a prefeitura se responsabiliza por isso. Portanto, fica a critério do próprio produtor.

No quadro 16 são apresentados os resultados encontrados nos planos destes municípios.

Quadro 16 - Informações sobre as EVA's nos PMGIRS de Torrinha, Motuca, Rincão e Américo Brasiliense

Central de Araraquara	Torrinha	Ibaté
Ano do documento	2014	2017
Referência no plano	Pág. 215	Pág. 86
Origem das EVA's no município	Sem informações	Café e laranja
Volume/massa de EVA's produzida no município	Sem informações	Sem informações
Local de recebimento/armazenamento de embalagens de agrotóxicos	A coleta de embalagens de agrotóxicos é realizada pelas lojas revendedoras em parceria com a Prefeitura Municipal.	Sem informações

Entidade responsável pelo local de recebimento/armazenamento	Lojas revendedoras	Afirma que são os próprios produtores
Informações adicionais sobre o local de recebimento/armazenamento	A empresa responsável pela coleta e destinação destas embalagens é a Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo [ADIAESP]	Sem informações adicionais
Transporte	Coletas de embalagens de agrotóxicos são de maneira itinerante	Próprio produtor

Fonte: Elaboração própria

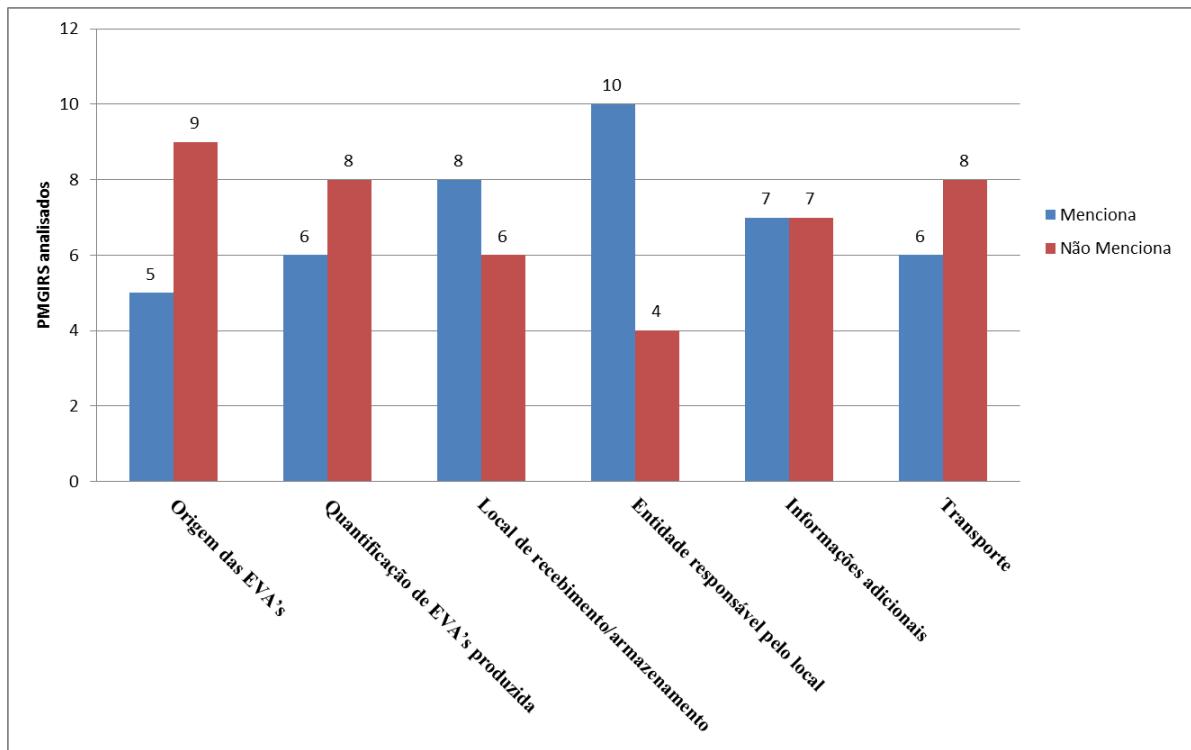
5.2.6 Considerações sobre as informações encontradas no PMGIRS

A análise dos PMGIRS foi importante não apenas para a coleta de informações sobre as EVA's nos municípios, como para analisar a forma que os resíduos agrossilvopastoris são colocados dentro desse tipo de documento. De maneira geral, observou-se que muitos municípios não tinham dados sobre estes resíduos, no momento da elaboração do PMGIRS.

Em relação às EVA's, as informações sobre esse tipo de resíduos nos PMGIRS, em sua maioria, se encontram em tópicos relacionados aos resíduos de logística reversa do município. Entretanto, notou-se uma ausência de informações acerca de sua caracterização/diagnóstico, em relação aos outros resíduos que participam da Logística Reversa no município como, pneus, pilhas, baterias e lâmpadas. Tais fatores, portanto se tornaram limitantes nesta pesquisa.

Através das informações buscadas nos PMGIRS e PMSB, verificou-se que não existe uma padronização. Cada plano coloca de maneira diferente quais dados possuem sobre as EVA's. Por exemplo, alguns planos informam o endereço do local de recebimento, outros apenas mencionam sua existência, alguns colocam a quantidade de EVA's em massa recebida por ano outros informam uma média por mês. Além disso, alguns informam as lojas de revendas da região, dimensões do local de armazenamento e número de funcionários, enquanto outros, não revelam nenhum dado relacionado. Desta forma, através da figura 16, visualiza-se em relação às informações buscadas, se foram mencionadas ou não, através da leitura dos documentos em questão.

Figura 16 - Frequência que as informações aparecerem nos planos analisados



Fonte: Elaboração própria

A partir da figura acima, portanto, observa-se que a maioria dos documentos não informa a origem das EVA's nos municípios, sendo que a partir de dados do IBGE é possível saber quantos estabelecimentos usam agrotóxicos e quais os tipos de culturas cultivadas na região. Também não são mencionadas informações sobre o perfil do agricultor (pequeno, médio ou grande) que usa agrotóxico e consequentemente gera EVA's, dentre outros resíduos agrossilvopastoris. Por outro lado, muitos planos mencionaram o local de armazenamento e a entidade responsável pelo local de armazenamento/recebimento, sendo as informações mais encontradas na leitura dos documentos.

Desta forma, pode-se inferir que grande parte dos municípios possuem falhas na gestão desse tipo de resíduo, por parte do poder público. Por exemplo, não ocorre o controle adequado sobre a geração das EVA's, assim como dos demais resíduos agrossilvopastoris, além de existir a ausência de informações sobre seu armazenamento e transporte. No entanto, muitos planos colocaram indicadores para monitorar a geração desse resíduo e indicaram como meta a elaboração de banco de dados para EVA's e os demais agrossilvopastoris.

Com os dados encontrados, percebeu-se como a gestão e gerenciamento desse tipo de resíduos são feitos de forma distinta em cada município, pois cabe a cada um determinar como ocorrerá o recebimento armazenamento e transporte adequado, devendo apenas estar

em conformidade com a legislação. No quadro 17 observa-se a entidade responsável por cada local de recebimento e o participante da logística envolvido.

Quadro 17 - Entidade responsável por cada local de recebimento e o participante da logística envolvido

Município	Entidade Responsável pelo local	Participante da Logística Reversa
Araraquara	Inpev	Indústria de agrotóxicos - Central
Matão	Empresas produtoras de insumos da região	Indústrias de agrotóxicos
São Carlos	Não existe	Não existe
Sertãozinho	Copercana	Produtor
Brotas	Sindicato Rural de Brotas	Produtor
Ibaté	Próprios Produtores	Produtor
Itápolis	ARDAI - Associação de Revendas de Defensivos Agrícolas de Itápolis	Revendas
Taquaritinga	COMISTA	Revendas
Torrinha	Lojas Revendedoras	Revendas
Monte Alto	ASSOREMA - Associação das Revendas de Agrotóxicos da Região	Revendas
Fernando Prestes	Sem informações	Sem informações
Nova Europa	Sem informações	Sem informações
Jaboticabal	Sem informações	Sem informações
Pradópolis	Sem informações	Sem informações

Fonte: Elaboração própria

O gerenciamento do local de recebimento das EVA's é feito na maior parte dos municípios, que apresentaram PMGIRS, pelas próprias revendas. Apenas nos municípios de

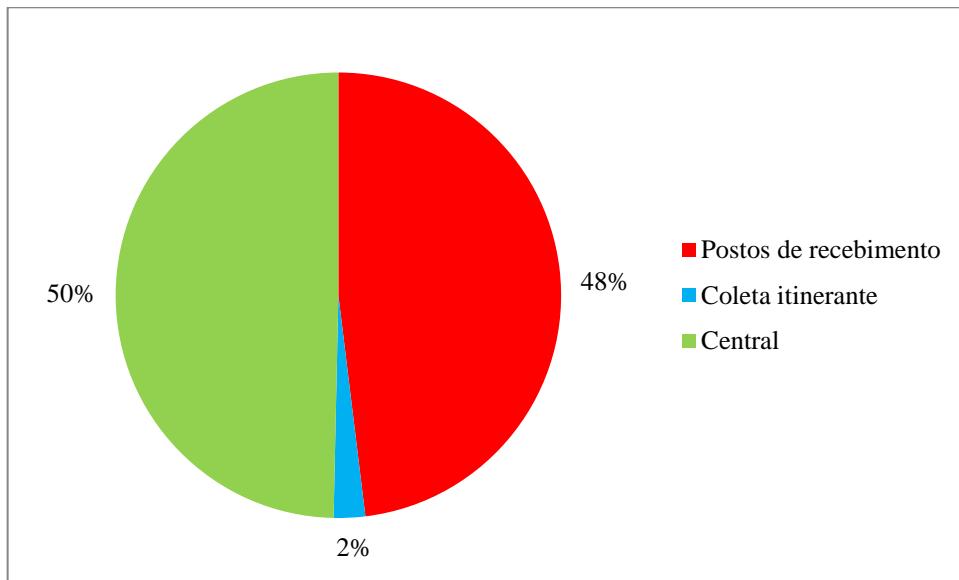
Ibaté, Brotas e Sertãozinho, os próprios agricultores são responsáveis, no qual se destaca o sindicato rural em Brotas que recebe as embalagens para a coleta itinerante ao passo que, em Sertãozinho, as grandes agroindústrias se responsabilizam pela Já em Nova Europa e Sertãozinho, as agroindústrias se responsabilizam por esse gerenciamento. Não foram encontradas informações sobre Pradópolis, Fernando Prestes e São Carlos, sendo que neste ultimo, não há local licenciado.

Observou-se também que os municípios que possuem alguma unidade de recebimento apresentam mais informações sobre as EVA's, aparentando estar tudo em conformidade com as legislações. Porém, grande parte deles se referia ao recebimento dessas EVA's por parte das grandes agroindústrias, relacionadas ao cultivo da cana-de-açúcar, laranja e café; e inclusive são representadas por associações como a COOPERCANA, no posto de Sertãozinho.

5.3 Resultado e análise das entrevistas a alguns dos atores envolvidos com a logística reversa da região de Araraquara

Por meio de informações fornecidas pela Central de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos em Araraquara foi possível obter dados em relação às embalagens recebidas em quantidades e quilogramas, no ano de 2017. Portanto, de acordo com os dados fornecidos pelo gerente da central foi entregue um total de 234.420 kg de embalagem pelos postos de recebimento, 11.120 kg, nas coletas itinerantes e 242.195 kg apenas pela central. Desta forma, no ano de 2017, a central recebeu um total de 487.765 Kg embalagens. Na Figura 17 tem-se a porcentagem de EVA's enviadas pelas unidades de recebimento em 2017 e na Figura 18 proporção de EVA's recebidas pela central de Araraquara em 2015.

Figura 17 - Proporção de EVA's recebidas pela central de Araraquara em 2017



Fonte: Elaboração própria

Desta forma, percebe-se que o retorno de embalagens por coleta itinerante é bem reduzido, se comparado ao recolhimento/retorno da central e dos postos. Como analisado nos PMGIRS, a coleta itinerante é feita nos municípios de Brotas, São Carlos, Borborema e Nova Europa. Da mesma forma, percebe-se que a coleta dos postos também é relevante, representando quase metade das embalagens devolvidas.

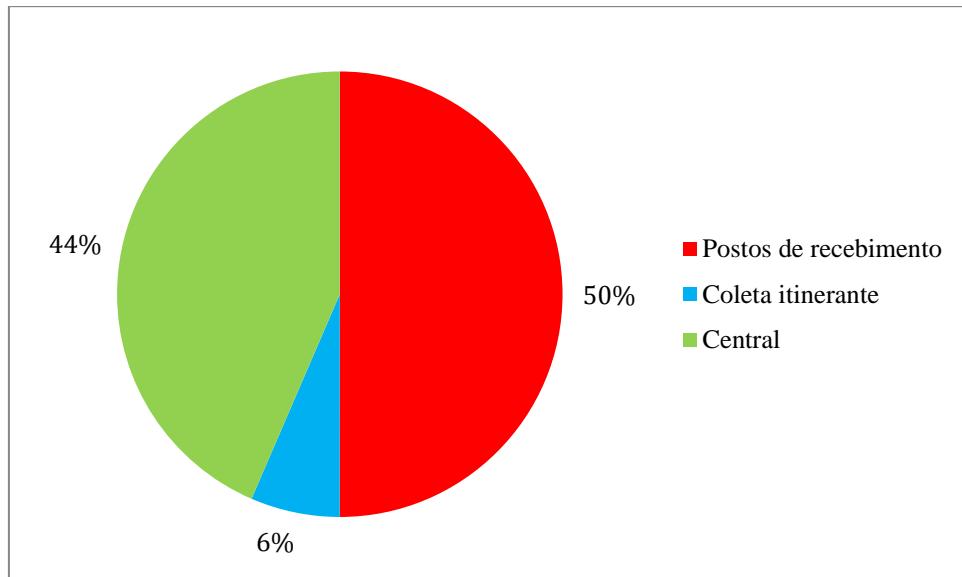
Este resultado demonstrou que houve um aumento do número de embalagens recebidas pela central, comparado aos anos anteriores. No ano de 2015, foi recebido um total de 420.000 Kg (LIMA et al., 2016) de embalagens, portanto, houve um aumento de 14%. Com este resultado pode-se inferir que mais produtores/agricultores passaram a devolver suas embalagens, ou que ocorreu um aumento na quantidade de agrotóxicos usados pelos produtores e agricultores. Na Tabela 3 tem-se um comparativo do recebimento dos anos de 2015 e 2017.

Tabela 3 - Comparaçao entre o recebimento de EVA's de 2015 e 2017

	2015	2017
Postos de recebimento	210.030	234.420
Coleta itinerante	27.200	11.120
Central	182.770	242.195
Total	420.000	487.735

Fonte: Elaboração própria e LIMA et al., 2016

Figura 18 - Proporção de EVA's recebidas pela central de Araraquara em 2015



Fonte: Adaptado de LIMA et al., 2016

Comparando as figuras, percebe-se que os postos e centrais tiveram um aumento do número de embalagens recebidas, ao passo que houve uma recaída no número de embalagens recebidas pela coleta itinerante. A coleta itinerante representa uma forma dos pequenos agricultores retornaram suas embalagens, desta forma pode-se inferir que a diminuição da coleta por este meio torna-se prejudicial para a gestão das EVA's. Também observou-se que ocorreu um aumento das embalagens recebidas pela central apenas.

Também foi revelado que o posto de Sertãozinho apresentou o maior número de embalagens entregues à central, totalizando 130.000Kg, um aumento considerável em relação ao ano de 2015, no qual foram recolhidas 115.000 Kg. Como não foram recebidos dados em relação à quantidade de embalagens recebidas por cada município de cada posto, pode-se apontar que os municípios de Dumont e Sertãozinho podem ser os maiores contribuintes com a devolução das embalagens para o posto de Sertãozinho. O município de Sertãozinho, por exemplo, pertence a um dos principais polos de cana de açúcar do Brasil e do Mundo (LIMA; et al., 2016). Além disso, o Posto de recebimento presente neste município é mantido pela Cooperativa de produtores de Cana (Coopercana), através da Uname (Unidade de Grão), de acordo com o PMGIRS do município.

Somado a isso, o município de Dumont, como citados nos itens anteriores, consome agrotóxicos em 94% de suas propriedades (IBGE,2017). O município apresenta cerca de 180 propriedades, de acordo com o IBGE e mesmo não sendo o maior município apresenta o

maior percentual de propriedade que usam agrotóxicos. Estes fatos, somados, podem justificar o elevado montante de embalagens recebido pelo Posto de Sertãozinho.

Como observado durante a visita, a central apresenta uma excelente estrutura, em conformidade com a PNRS. A unidade possui 8 funcionários, que usam corretamente todos os EPI's e passam por exames médicos regularmente. Além disso, a central possui parcerias com a prefeitura de Araraquara, o CATI, com as revendas autorizadas e a defesa agropecuária.

Quando questionado em relação à orientação dada aos produtores, o coordenador da central informou em entrevista feita na visita de campo das atividades que à central faz, como palestras, atividades nas escolas com estudantes do 4º e 5º ano. Além disso, informou sobre o site do Inpev, onde agricultor pode obter informações, fazer agendamentos e sobre os informativos feitos pelo Inpev.

Quanto às dificuldades encontradas pela central em relação às EVA's, revelou-se que o maior problema encontra-se nos assentamentos presentes na cidade de Araraquara, como o Monte Alegre e Bela Vista. Através da entrevista, revelou-se que os agricultores colocam fogo nas embalagens. No entanto, não foram feitas visitas aos assentamentos para confirmar tais fatos.

Desta forma, três líderes do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Araraquara foram entrevistados. Prontamente ocorreu uma discordância em relação ao tema da pesquisa, por entenderem que as consequências geradas pelos agrotóxicos em si são maiores do que à questão que envolve as embalagens. No entanto, os agricultores apontaram questões relacionadas à falta de controle na venda dos agrotóxicos, sobre a pulverização aérea que destrói as plantações ao sobrevoarem suas residências e o arrendamento de terras nos assentamento da região para as usinas de cana de açúcar.

Também questionaram sobre não haver por parte dessa logística à discussão sobre o uso do agrotóxico em si e também apontaram que a compra do agrotóxico gira em torno das empresas que detêm poder aquisitivo. Porém, quando interrogados sobre o uso do produto em suas roças e plantações, afirmaram que esporadicamente usavam, como por exemplo, no cultivo da mandioca.

Com estes relatos, questiona-se o distanciamento entre o centro produtivo e o pequeno produtor. No sentido de que o pequeno produtor tem um padrão de consumo consideravelmente menor se comparado com as agroindústrias. Desta forma, pode-se supor

que para o pequeno agricultor não faça sentido devolver um número menor de embalagens. Da mesma forma que as indústrias não podem excluir o fato de que seus produtos podem ser consumidos por esse público. Logo, deve haver atenção por parte das indústrias para esse perfil de consumidor, que não se insere na lógica do agronegócio, como as grandes usinas da região de Araraquara, pois o uso incorreto de seus produtos podem gerar danos à saúde e ao meio ambiente. Assim como, o cuidado de evitar o reuso das embalagens para armazenar água, ração para animais, dentre outros possíveis usos.

Outro fato levantado relaciona-se aos agrotóxicos urbanos. Tais produtos que são usados para o combate de pragas urbanas possuem o mesmo princípio ativo dos produtos agrícolas usados no campo, porém são denominados produtos como domissanitários ou saneantes domissanitários (DUAVID; et al., 2015). Ainda de acordo com a Associação Brasileira dos Defensivos Genéricos (AENDA), diversos domissanitários apresentam princípios ativos pertencentes às classes toxicológicas I (altamente tóxico e muito perigoso ao ambiente) e II (moderadamente tóxico e perigoso ao ambiente). Os agricultores relataram sobre a facilidade da compra desse produto e que desta forma as empresas não possuem controle sobre esse tipo de resíduo gerado.

Quanto as Revendas de agrotóxicos entrevistadas, observou-se que em uma houve um pouco de resistência em relação ao fornecimento de informações, enquanto que a outra estava mais aberta para um diálogo. Nenhuma das empresas revelou à quantidade de agrotóxicos vendidos, porém uma delas afirmou que os Herbicidas correspondem ao tipo mais vendido.

Em relação ao perfil do agricultor que compra, em uma foi informado sobre os pequenos e médios agricultores, enquanto que a outra informou sobre a venda para as grandes empresas da região, em sua maioria. Sobre as orientações aos agricultores, ambas falaram apenas sobre a venda em conformidade com o receituário agronômico e sobre o CNPJ do agricultor. Quando questionados sobre as dificuldades em relação a esse sistema, uma delas informou sobre a falta de controle das revendas sobre empresas maiores.

Em um primeiro momento, as revendas entrevistadas apresentaram conformidades com a legislação vigente, no sentido de afirmarem que a venda dos agrotóxicos só ocorrer por meio do receituário agronômico. No entanto, notou-se que pouco se falou sobre as orientações acerca da tríplice lavagem ou lavagem sobre pressão ou orientações acerca da devolução na revenda ou outros lugares. Porém, como não houve acompanhamento durante um processo de compra, não é possível concluir esta afirmação, e sim, apenas apontar o fato observado.

6 CONCLUSÕES

A partir da análise feita na região podem-se trazer as seguintes conclusões:

- De maneira geral, não há dados sobre a venda de agrotóxicos de cada município do estado de São Paulo, indicando a falta de controle por parte do poder público sobre o retorno do que de fato é vendido ou até mesmo de vendas clandestinas de agrotóxicos;
- Por mais que a maioria dos 30 municípios tenham PMGIRS (18), cerca de sete deles não possuem informações completas sobre as EVA's, devido a ausência de banco de dados por parte das prefeituras municipais. Assim como informações básicas como a localização do próprio local de recolhimento dessas embalagens. Desta forma a análise através dos PMGIRS é insuficiente para avaliar como positiva ou negativa, a gestão das EVA's na região como um todo;
- No PMGIRS poderiam ter informações sobre o perfil dos agricultores que destinam essas embalagens e de suas produções;
- A Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos funciona conforme pautado pela PNRS, em conformidade com todas as legislações;
- Os postos de recebimento localizados nos municípios de Itápolis, Taquaritinga, Monte Alto e Sertãozinho, de acordo com que é descrito nos PMGIRS, também aparentam funcionar conforme a PNRS. Os PMGIRS desses municípios apresentaram muitas informações acerca das EVA's, sendo possível inferir isso.
- Como a gestão e gerenciamento das EVA's é feita de forma distinta em cada município, pode-se inferir que isto pode ocasionar uma dispersão das informações. Na maioria dos municípios a gestão das EVA's é organizada pelas revendas;
- Percebeu-se um distanciamento dos pequenos agricultores em relação à própria central, demonstrando a falha na logística reversa da região, que não é pensada para os pequenos agricultores, que podem consumir agrotóxica também;
- Mesmo com a redução de EVA's devolvidas através da coleta itinerante, ocorreu um aumento de 14% das embalagens devolvidas a Central. Como a coleta itinerante atende aos pequenos e médios agricultores que utilizam menos embalagens, pode-se inferir que esta devolução esteja ocorrendo mais por meio dos postos de recebimento;

- As revendas de São Carlos também estavam em conformidade com a PNRS, porém também não há por parte destas um controle sobre a quantidade de agrotóxicos vendida. Em São Carlos não há um local licenciado para o recebimento das EVA's, indicando uma falha por parte das revendas, que assim como outros municípios poderiam ter esse controle.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004** – resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004

ARARAQUARA (município). Prefeitura Municipal de Araraquara. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Araraquara, 2013

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres. RESOLUÇÃO Nº 420, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2004. Brasília, 12 fev. 2004. Disponível em: <<http://www.sbpc.org.br/upload/conteudo/320110405154556.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. 2018

BRASIL. Decreto nº 9.974, de 6 de junho de 2000. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a 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 providencias. Diário Oficial da União, Brasília, 7 jun. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9974.htm>. Acesso em: 20 de ago. 2018

BRASIL. Decreto nº4.074 , de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a 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 providencias. Diário Oficial da União, Brasília, 8 jan. 2002. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/decreto-4074-2002-decreto-dos-agrotoxicos>>. Acesso em: 20 de ago. 2018

BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasilia, 13 fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 20 de ago. 2018

BRASIL. Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei nº 9.065, de 12 de fevereiro de 1998, e da outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 3 de ago. 2010. Disponível em: <>. Acesso em: 20 de ago. 2018

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005 – In : Resoluções, 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 20 de ago. 2018

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA 334, de 3 de abril de 2003. Em: Resoluções, 2003. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res03/res33403.xml>>. Acesso em: 20 de ago. 2018

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/planos-municipais-de-gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em: 20 de ago. 2018

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Logística Reversa. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://sinir.gov.br/logistica-reversa>>. Acesso em: 20 de ago. 2018

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://sinir.gov.br/planos-de-residuos-solidos/planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 20 de ago. 2018

BROTAS (município). Prefeitura Municipal de Brotas. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Brotas, 2014.

BRUM, A.J.A. Modernização da agricultura: trigo e soja. In: MODERNIZAÇÃO da Agricultura: Trigo e soja. Petrópolis: FIDINE, 1988. P. 31 – 89.

CANTOS, C. MIRANDA. Z. A. I. LICCO. E. A. **Contribuições para a gestão das embalagens vazias de agrotóxicos.** Ver. Interfacehs, 15 de Julho de 2008. Disponível em: <<http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/inter-1-2008-2.pdf>>. Acesso em: 15 de junho de 2018.

COMETTI, J. L. S. **Logística reversa das embalagens de agrotóxicos no brasil: um caminho sustentável?** 2009. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento Sustentável, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/Disserta%C3%A7ao_A7ao_Jose_Luis_Cometti.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018.

CÓRDOBA, R. E. **Estudo do sistema de gerenciamento integrado de resíduos de construção e demolição do município de São Carlos – SP.** 2010. 406p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos.

COSTA, M.B.B. **Agroecologia no Brasil:** História, Princípio e práticas. 1ª edição. São Paulo: Expressão Popular. 2017. 141p.

DOMINGUES, M. R. et al. Agrotóxicos: Risco à Saúde do Trabalhador Rural. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, Londrina, v. 25, n. 1, p.45-54, jan/dez. 2004. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/3625>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

DUAVÍ, W. C. et al. Contamination of aquatic environments by: the case of cocó and ceará rivers, Fortaleza - ceará, brazil. **Química Nova**, [s.l.], p.622-630, 2015. GN1 Genesis Network. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v38n5/0100-4042-qn-38-05-0622.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

FERNANDO PRESTES (município). Prefeitura Municipal de Fernando Prestes. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Fernando Prestes, 2014. <http://www.scielo.br/pdf/csp/v34n7/1678-4464-csp-34-07-e00110118.pdf>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>. Acesso em: 20 set. 2018

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE cidades. Brasília, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 set. 2018

INSTITUTO NACIONAL DE ROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Unidades de recebimento.** 2018. Disponível em :<<http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/unidades-recebimento/>>. Acesso em: 15 mar. 2018

_____. **Passo a passo da destinação.** 2018. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/passo-a-passos-destinacao/>>. Acesso em: 15 mar. 2018

_____. **Sistema Campo limpo em números.** 2018. Disponível em:<<http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/em-numeros/>>. Acesso em: 15 mar. 2018

_____. Tipos de embalagens. 2018. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/tipos-embalagens/>>. Acesso em: 15 mar. 2018

ITÁPOLIS (município). Prefeitura Municipal de Itápolis. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Parte 2. Itápolis, 2014.

JABOTICABAL (município). Prefeitura Municipal de Jaboticabal. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Produto 2. Jaboticabal, 2015.

LEITE, P. R. **Logística reversa:** meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Pewntice Hall. 2003. 250 p.

LIMA, T. Q. et.al. Análise da logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos - estudo de caso: central de recebimento de Araraquara. Congresso nacional de meio ambiente de poços de caldas, 13. 2016, Poços de Caldas. Anais. V.8, N.1, 2016. Disponível em: <http://www.meioambientepocos.com.br/anais_2016/98_20AN%C3%81LISE%20DA%20LOG%C3%88DSTICA%20REVERSA%20DE%20EMBALAGENS%20VAZIAS%20DE%20AGROT%C3%93XICOS%20%20ESTUDO%20DE%20CASO%20CENTRAL%20DE%20RECEBIMENTO%20DE%20ARARAQUARA%20-%20Envio.PDF> Acesso em: 10 jan. 2018

MATÃO (município). Prefeitura Municipal de Matão. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Produto 2. Matão, 2017.

NOVA EUROPA (município). Prefeitura Municipal de Nova Europa. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Relatório Final. Nova Europa, 2016

NUNES, G. S.; RIBEIRO, M. L. Pesticidas: uso, legislação e controle. **Pesticidas:** revista de ecotoxicologia e meio ambiente, Curitiba, v. 9, p. 31-44, jan./dez.1999. Disponível em: <<file:///C:/Users/usuario/Downloads/39601-146960-1-PB.pdf>> Acesso em: 20 ago. 2018.

PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa; DUBOIS, Gaetan Serge. AGROTÓXICOS, SAÚDE E AMBIENTE: uma introdução ao tema. In: PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa. **É Veneno ou É Remédio?:** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p. 21-41. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/sg3mt/pdf/peres-9788575413173-03.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

PORTO, M. F. S. **O trágico Pacote do Veneno**: lições para a sociedade e a Saúde Coletiva. Cadernos de Saúde Pública, [s.l.], v. 34, n. 7, 6 ago. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00110118>.

PRADÓPOLIS (município). Prefeitura Municipal de Pradópolis. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Pradópolis, 2013

REINATO, R. A. O; GARCIA, R. B. G.; ZERBINATTI, O. E. A situação atual das embalagens vazias de agrotóxicos no brasil. **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, Minas Gerais, v. 9, n. 4, p.79-94, dez. 2012. Disponível em: <<file:///C:/Users/usuario/Downloads/EAPT-2011-779.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

RODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e técnicas das Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Nova Hamburgo: Universidade Feevale, 2013. 277 p. Disponível em: <<file:///C:/Users/usuario/Downloads/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2018.

RODRIGES, L. S. et al. Gerenciamento de resíduos sólidos agrossilvopastoris e agroindustriais. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, Minas Gerais, nº 68 ,04/ 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Bruna_Lopes6/publication/298760146_Gerenciamento_de_residuos_solidos_agrossilvopastoris_e_agroindustriais/links/56eac2a408ae9dcdd82a2204/Gerenciamento-de-residuos-solidos-agrossilvopastoris-e-agroindustriais.pdf> Acesso em: 20 ago. 2018

SÃO CARLOS (município). Prefeitura Municipal de São Carlos. **Plano Municipal de Saneamento**. São Carlos, 2012.

SÃO PAULO. Lei nº 4.002, de 05 de janeiro de 1984. Dispõe sobre a distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos e outros biocidas no território do Estado de São Paulo. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1984/lei-4002-05.01.1984.html>>. Acesso em: 18 ago. 2018

SÃO PAULO. Lei nº 5.032, de 15 de abril de 1986. Altera a Lei n. 4.002, de 5 de janeiro de 1984, que dispõe sobre a distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos e outros biocidas no território do Estado de São Paulo. São Paulo, 15 abr. 1986. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1986/lei-5032-15.04.1986.html>>. Acesso em: 18 ago. 2018

SÃO PAULO. Ministério Público do estado de São Paulo. Roteiro de Atuação dos Agrotóxicos. 2016. Disponível em: <<http://www.mppsp.mp.br/portal/page/portal/Cartilhas/RoteiroAtua%C3%A7%C3%A3o-Agrot%C3%B3xico.pdf>>. Acesso em: 16 ago.2018

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA nº 38, de 05 junho de 2012. Dispõe sobre ações a serem desenvolvidas no Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, previsto no Decreto n. 57.817, de 28 de fevereiro de 2012, que instituiu o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-38-2012/>>. Acesso em: 20 jun.2018

SÃO PAULO. Sistema Ambiental Paulista. Municípios que elaboraram Planos de Resíduos. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos/projeto-de-apoio-a->

gestao-municipal-de-residuos-solidos-girem/municipios-que-elaboraram-planos-de-residuos/
>. Acesso em: 20 jun. 2018

SCHALCH,V. et al. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. São Carlos: Departamento de Hidráulico e Saneamento, EESC/USP, 2002.

SERTÃOZINHO (município). Prefeitura Municipal de Sertãozinho. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Sertãozinho, 2018.

SILVA, M. R. **Gestão de embalagens vazias de agrotóxicos – logística reversa em pequenos municípios brasileiros:** o caso do município de Bom Repouso, MG. 2016. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

SIQUEIRA(Danielle Ferreira de et al. Análise da exposição de Trabalhadores rurais a agrotóxicos. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, Fortaleza, v. 26, n. 2, p.182-191, jan./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/408/40828920005.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

SIQUEIRA, S. KRUSE, M. H. L. Agrotóxicos e a saúde humana: contribuição dos profissionais do campo da saúde. Revista da Escola de Enfermagem. São Paulo: USP, v. 42, n. 3. P. 584-90, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v42n3/v42n3a23.pdf>>. Acesso em 16 ago.2018

TABATINGA (município). Prefeitura Municipal de Tabatinga. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Relatório 5. Tabatinga, 2013/2014.

TAQUARITINGA (município). Prefeitura Municipal de Taquaritinga. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Taquaritinga, 2014.

TERRA, Fábio Henrique Bittes ; Pelaez, Victor . A História da Indústria de Agrotóxicas no Brasil: das primeiras fábricas na década de 1940 aos anos 2000. In: 47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009, Porto Alegre. Sober 47º Congresso - Desenvolvimento Rural e Sistemas Agroalimentares: os agronegócios no contexto de integração das nações, 2009. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/43.pdf>> . Acesso em 16 ago.2018

TORRINHA (município). Prefeitura Municipal de Torrinha. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Torrinha, 2014.

Apêndice A – Entrevista Central de Araraquara

Data:

Responsável entrevistado:

- Funcionamento da central em relação ao numero de funcionários, suporte, parcerias, municípios atendidos e banco de dados.
- Orientação dada aos produtores em relação a destinação das EVA's.
- Dificuldades enfrentadas pela central em relação às EVA's.
- Relação da central com os pequenos produtores.

Apêndice B – Entrevista as revendas de agrotóxicos de São Carlos

Data:

Responsável entrevistado:

- Possui banco de dados ou controle sobre a quantidade de agrotóxicos vendidos na revenda.
- Qual o tipo de agrotóxico mais vendido.
- Perfil do Agricultor que compra.
- Orientações quanto ao uso, devolução e armazenamento.
- Dificuldades enfrentadas pela revenda.