

LARISSA MORELLO

**TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO E DESCARTE DE RESÍDUOS DE
AGROTÓXICOS EM PROPRIEDADES RURAIS DA SERRA CATARINENSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde da Universidade do Planalto Catarinense, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ambiente e Saúde.

Orientadora: Profa Dra. Lenita Agostinetto

Coorientadora: Profa Dra. Ana Emília Siegloch

LAGES

2018

Ficha Catalográfica

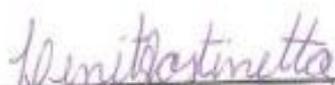
M634t	<p>Morello, Larissa</p> <p>Transporte, armazenamento e descarte de resíduos de agrotóxicos em propriedades rurais da Serra Catarinense (SC) / Larissa Morello.-- Lages : Ed. do autor, 2018</p> <p>114p. :il.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade do Planalto Catarinense. Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Saúde</p> <p>Orientadora: Lenita Agostinetto</p> <p>Coorientadora: Ana Emília Sieglöch</p> <p>1. Meio Ambiente. 2. Pesticida. 3. Agrotóxico. 3. Gestão de resíduos I. Agostinetto, Lenita (orient.). II. Sieglöch, Ana Emília (orient.). II. Título.</p> <p>CDD 630</p>
-------	---

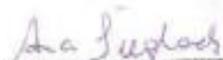
LARISSA MORELLO

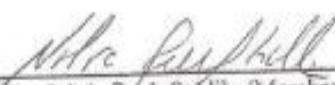
Dissertação intitulada "TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO E DESCARTE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM PROPRIEDADES RURAIS DA SERRA CATARINENSE" foi submetida ao processo de avaliação e aprovada pela Banca Examinadora em 28 de maio de 2018, atendendo as normas e legislações vigentes do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Saúde da Universidade do Planalto Catarinense para a obtenção do Título.

MESTRE EM AMBIENTE E SAÚDE

Banca examinadora:


Dra. Lenita Agostinotto (Presidente e Orientadora – PPGAS/UNIPLAC)


Dra. Ana Emília Sieglach (Coorientadora – PPGAS/UNIPLAC)


Dra. Milva Lúcia Rech Stedile (Membro Titular Externo – UCS)


Dr. Pedro Boff (Membro Titular Interno – PPGAS/UNIPLAC)

Dra. Lucia Ceccato de Lima (Membro Titular Interno – PPGAS - UNIPLAC)


Dr. Tássio Dresch Rech (Membro Suplente Externo – EPRAGRI)

Dedico este trabalho aos meus pais Valdemar e Márcia, ao meu irmão Neto, pelo carinho e por sempre me compreenderem e acreditarem na minha capacidade de crescimento. Ao meu companheiro de sempre, Luciano, por toda dedicação e principalmente paciência nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pelo dom da vida, por me confortar e dar forças para chegar onde eu estou.

Agradeço também aos meus pais Valdemar e Márcia, que não só neste momento, mas durante toda a minha vida estiveram ao meu lado, fornecendo apoio, compreensão e estímulo em todos os momentos.

Ao meu marido Luciano, por toda paciência, compreensão, carinho, amor, e por me ajudar muitas vezes a achar soluções quando elas pareciam não aparecer.

Ao meu irmão Neto, pela confiança, amizade e carinho. Obrigada por contribuir com tantos ensinamentos, tantas palavras de força e ajuda.

Às minhas sobrinhas Ana Maria e Luiza, que em muitos finais de semana me proporcionaram seu carinho e seu sorriso tão lindo, e fazendo eu até esquecer as minhas ansiedades e angústias.

Às minhas amigas, Kelly, Simone, Jady e Andressa, que me apoiaram e que sempre estiveram ao meu lado durante esta longa caminhada, que muitas vezes compartilhei momentos de estudos, alegrias, angústias e ansiedade, mas que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e me ajudando.

À minha orientadora, Dra. Lenita Agostinetti, que ouviu pacientemente as minhas considerações partilhando comigo as suas ideias, conhecimentos e experiências. A minha gratidão pela sua amizade, por ser uma profissional extremamente qualificada e pela forma humana que conduziu minha orientação.

À minha co-orientadora, Dra. Ana Emília Siegloch, pela confiança no meu trabalho, pela paciência, orientação e compreensão.

Aos professores do mestrado em Ambiente e Saúde por todo conhecimento e seus ensinamentos repassados.

Aos trabalhadores rurais que se disponibilizaram a participar dessa pesquisa.

A estes dedico meu trabalho, sem a ajuda, confiança e compreensão de todos este sonho não teria se realizado.

RESUMO

O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxico e seu uso desenfreado tem despertado preocupação, uma vez que vêm causando sérios problemas de contaminação do meio ambiente. Uma das formas de ocorrência de contaminação refere-se às maneiras inadequadas de transporte, armazenamento e descarte das embalagens vazias de agrotóxicos nas áreas rurais que pode trazer consequências negativas ao meio ambiente e a saúde das populações. O objetivo desta pesquisa foi verificar como ocorre o transporte, o armazenamento e o descarte de resíduos de agrotóxicos no cultivo de maçã e verificar sua conformidade com a legislação vigente. A pesquisa foi desenvolvida em duas localidades rurais do município de São Joaquim, SC. Esta pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da UNIPLAC e caracterizou-se por ser um estudo de campo, quantitativo, descritivo, prospectivo, por censo, aplicada a 82 agricultores que cultivam maçã das localidades rurais do município. Os dados foram coletados através de entrevista aos pomicultores da região, utilizando-se questionário semiestruturado, com questões relacionadas aos dados sociodemográficos, transporte, armazenamento e ao descarte dos agrotóxicos. Os dados coletados foram submetidos aos procedimentos estatísticos descritivos (média, percentual e desvio padrão). Além disso, os dados de transporte, armazenamento e descarte de agrotóxicos foram associados com os dados sociodemográficos pelo teste qui-quadrado. Em relação ao transporte dos agrotóxicos pelos produtores rurais observou-se que a maioria (87,8%) utilizam veículo apropriado, entretanto, 37,8% transportam junto com outros produtos e 41,5 % nunca receberam qualquer tipo de informação quanto à maneira correta de realizar o transporte dos agrotóxicos. Já em relação ao armazenamento, a maioria (75,6%) armazenam adequadamente os agrotóxicos, no entanto, 22% dos agricultores armazenam junto com outros produtos de uso agropecuário e na maioria das vezes sem qualquer tipo de proteção e 14,6% os armazenam em distância inferior a 30 metros de sua residência, contrariando a legislação vigente. A maioria (85,5%) dos entrevistados entrega as embalagens vazias de agrotóxico nos postos onde comprou o produto, entretanto 20,7% ainda armazenam ao ar livre sem qualquer proteção e expostas às pessoas e animais. Além disso, observou-se que indivíduos sem qualquer grau de escolaridade tendem a realizar o armazenamento dos agrotóxicos e das embalagens vazias de forma inadequada. Assim, percebe-se que apesar de boa parte dos produtores rurais da região realizar adequadamente o transporte, armazenamento e descarte dos agrotóxicos, ainda há casos de desrespeito à legislação vigente em relação a estes procedimentos, havendo necessidade de orientação técnica aos trabalhadores, principalmente àqueles com menor nível de escolaridade, bem como, maior rigidez da legislação em termos de fiscalização pelo órgão competente.

Palavras-chave: Manejo de agrotóxicos. Gestão de resíduos. *Malus domestica*. Pesticida.

ABSTRACT

Brazil is the world's largest consumer of pesticides and its unrestrained use has raised concern, since they have been causing serious problems of contamination of the environment. One of the forms of occurrence of contamination refers to inadequate transport, storage and disposal of empty agrochemical packaging in rural areas which can have negative consequences on the environment and the health of populations.

The objective of this research was to verify the transport, storage and disposal of residues of pesticides in apple cultivation and verify their compliance with current legislation. The research was carried out in two rural locations in the municipality of São Joaquim, SC. This research was approved by the research ethics committee of UNIPLAC and was characterized as being a quantitative, descriptive, prospective, census-based field study of 82 farmers who grow apple from the rural localities of the municipality. Data were collected through an interview with the region's farmers, using a semi-structured questionnaire, with questions related to socio-demographic data, transportation, storage and disposal of pesticides. The data collected were submitted to descriptive statistical procedures (mean, percentage and standard deviation). In addition, data on transport, storage and disposal of agrochemicals were associated with sociodemographic data by the chi-square test. Regarding the transport of pesticides by rural producers, it was observed that the majority (87.8%) used an appropriate vehicle, however, 37.8% carried along with other products and 41.5% never received any kind of information regarding the way transport of pesticides. In relation to storage, most (75.6%) adequately store pesticides, however, 22% of farmers store together with other agricultural products and most of the time without any type of protection and 14.6% store less than 30 meters from their home, contrary to current legislation. Most (85.5%) of the interviewees delivered the empty pesticide containers at the stations where they purchased the product, although 20.7% still store in the open air without any protection and exposed to people and animals. In addition, it was observed that individuals without any degree of schooling tend to make the storage of pesticides and empty packaging inadequately. Thus, despite the fact that most of the rural producers in the region carry out adequate transportation, storage and disposal of pesticides, there are still cases of non-compliance with the legislation in force in relation to these procedures, and there is a need for technical guidance to workers, especially those with lower level of education, as well as greater rigidity of legislation in terms of supervision by the competent organization.

Keywords: Management of agrochemicals. Waste Management. *Malus domestica*. Pesticide.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Faixa etária dos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC.	45
Figura 2. Escolaridade dos agricultores que cultivam maçã nas duas localidades rurais estudadas do município de São Joaquim, SC.	47
Figura 3. Destino das embalagens vazias de agrotóxicos (%) pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC.	58
Figura 4. Manejo das sobras da calda dos agrotóxicos do pulverizador (%) após aplicação no pomar pelos agricultores do município de São Joaquim, SC.	60
Figura 5. Manejo das sobras dos agrotóxicos dos frascos (%) pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC.	61
Figura 6. Manejo das sobras dos agrotóxicos vencidos (%) pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC.	62
Figura 7. Manejo das sobras da água da tríplice lavagem (%) pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC.	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Agrotóxicos e valor máximo permitidos na água potável de acordo com a última portaria do Ministério da Saúde (nº 2914/2011) de potabilidade da água no Brasil.	34
Tabela 2. Identificação e caracterização dos agrotóxicos mais utilizados pelos agricultores que cultivam maçã nas localidades rurais de São Joaquim, SC.	49
Tabela 3. Forma de transporte de agrotóxicos pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC, 2017.....	53
Tabela 4. Forma de armazenamento de agrotóxicos pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC, 2017.....	54
Tabela 5. Tríplex lavagem, inutilização e armazenamento de embalagens vazias de agrotóxicos pelos agricultores no cultivo de maçã em São Joaquim, SC, 2017.....	56
Tabela 6. Associação entre o grau de escolaridade dos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC e o local de armazenamento de agrotóxicos.....	64
Tabela 7. Associação entre o grau de escolaridade dos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC com o local de armazenamento de embalagens vazias de agrotóxicos.....	65
Tabela 8. Associação entre o grau de escolaridade dos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC com a distância entre sua residência e o local que realizam a lavagem das embalagens vazias dos agrotóxicos utilizados na propriedade.	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Legislação sobre a regulamentação do transporte de agrotóxicos.....	21
Quadro 2. Legislação sobre a regulamentação do armazenamento de agrotóxicos.	24

LISTA DE SIGLAS

ABNT	– Normas Técnicas – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT	– Agência Nacional de Transportes Terrestres
CIDASC	– Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
CIT	– Centro de Informação Toxicológica de Santa Catarina
CONAMA	– Conselho Nacional do Meio Ambiente
EPAGRI	– Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
FATMA	– Fundação do Meio Ambiente
FIOCRUZ	– Fundação Oswaldo Cruz
IBAMA	– Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
ICMBIO	– Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INCA	– Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva
INPEV	– Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
MMA	– Ministério do Meio Ambiente
PIM	– Produção Integrada de Maçã
PNDA	– Plano Nacional de Defensivos Agrícolas
PNRS	– Política Nacional de Resíduos Sólidos
SINITOX	– Sistema Nacional de Informações Tóxico – Farmacológicas
UBV	– Ultra Baixo Volume
UFIR	– Unidade Fiscal de Referência
UNIPLAC	– Universidade do Planalto Catarinense

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 AGROTÓXICOS: HISTÓRICO E APRESENTAÇÃO	17
2.2 DEFINIÇÃO DE AGROTÓXICOS.....	20
2.3 TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO E DESCARTE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS	21
2.3.1 Transporte de agrotóxicos	21
2.3.2 Armazenamento de agrotóxicos	24
2.3.3 Gestão dos Resíduos de agrotóxicos e manejo de embalagens vazias	26
2.4 IMPACTOS DO USO DE AGROTÓXICOS NO AMBIENTE E NA SAÚDE	31
2.5 AGROTÓXICOS NA CULTURA DA MACIEIRA EM SANTA CATARINA	37
3 ARTIGO CIENTÍFICO.....	39
3.1 RESUMO	39
3.1 ABSTRACT	40
3.2 INTRODUÇÃO.....	41
3.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	43
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
3.5 CONCLUSÃO.....	67
3.6 REFERÊNCIAS	68
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
5 REFERÊNCIAS GERAIS.....	81
APÊNDICES	99
Apêndice I – Grade de agrotóxicos permitidos na Produção Integrada de Maçã – PIM de 2017/2018 adaptada pelo próprio autor.	99
Apêndice II – Questionário sobre transporte, armazenamento e descarte de resíduos de agrotóxicos utilizado na pesquisa e adaptado de Bigatão (2009).....	103
Apêndice III – Ficha de observação de campo para agrotóxicos.	107
ANEXOS	109
Anexo I – Parecer de aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIPLAC.....	109

INTRODUÇÃO

A Revolução Verde, que ocorreu desde a década de 50, surgiu com o objetivo de aumentar a oferta de alimentos e promover a agricultura em países subdesenvolvidos, o que resultou em um novo modelo tecnológico de produção devido à implantação de novas técnicas agrícolas (ABREU; ALONZO, 2014). A partir disso desencadeou-se o uso intensivo de agrotóxicos, fertilizantes sintéticos, implementos e máquinas agrícolas além do uso de sementes selecionadas com elevada resistência às pragas e doenças (ALBERGONI; PELAEZ, 2007).

A intensificação da agricultura brasileira via indireta, teve como modelo químico-dependente adotado nas políticas agrícolas iniciado no Brasil na década de 60 e intensificado na década de 70 através do Plano Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), sustentado pelo discurso de modernizar a economia rural que teve influência pela conhecida política internacional (AUGUSTO, 2003).

As consequências ambientais do uso intensivo e abusivo de agrotóxicos vêm despertando interesses e preocupações, desde a década de 1970, de técnicos, cientistas e órgãos de fiscalização ambiental em âmbito federal, estadual e municipal, através do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, Ministério do Meio Ambiente - MMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais - IBAMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO, Fundação do Meio Ambiente - FATMA e secretarias de meio ambiente e conselhos municipais (MPRJ, 2016). Além do Poder Público (BRASIL, 2000). Em Santa Catarina, o Decreto nº 1.331 de 16 de outubro de 2017, define como órgão responsável para fiscalização de agrotóxicos a CIDASC, porém a FATMA é responsável nos casos em que haja crime ambiental, tais como poluição do solo e atendimento a acidentes com produtos perigosos. Neste mesmo sentido, organizações internacionais e nacionais relacionadas à saúde e ao meio ambiente passaram a exercer pressões de forma crescente, especialmente sobre os governos e indústrias, no sentido de adotar controle efetivo sobre os processos de produção, comércio e uso dos agrotóxicos (CANTOS et al., 2008).

A partir da Revolução Verde, devido aos impactos negativos ao ambiente e a saúde provocado pelo uso inadequado dos agrotóxicos, houve a necessidade de criar alternativas que limitassem tal fato, o que culminou com a promulgação da Lei 7.802/1989 de julho de 1989. A referida lei 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, além de dar outras providências.

De acordo com a Lei, consideram-se como agrotóxicos e afins:

- a) 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;
 - b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento;
- II - componentes: os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins.

Além disso, segundo a Lei 7.802/1989 os agrotóxicos são classificados de acordo com o seu modo de ação em inseticidas, fungicidas, herbicidas, raticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas e fumigantes.

Entretanto, apesar dos avanços obtidos com a implementação da legislação, ainda há carência de normatizações, voltadas principalmente à questão do manejo das embalagens. A partir disso, em 6 de junho 2000 a Lei 7.082/89 foi atualizada pela Lei Nº 9.974 através do decreto 4.704/02 que normatiza o transporte, o armazenamento e a destinação de embalagens vazias de agrotóxicos, responsabilizando o agricultor, revendedor e o fabricante pelo destino final das embalagens. Desse modo, a legislação apresenta divisão de responsabilidade entre usuários, comerciantes e fabricantes, cabendo ao Poder Público a orientação e a fiscalização sobre os agrotóxicos (CIRNE, 2006).

Com a atualização da legislação e com a missão de orientar para o manejo adequado das embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil, foi criado em dezembro de 2001 o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV, 2016), entidade sem fins lucrativos, que destina-se ao recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos, facilitando o processo de logística reversa entre os usuários e fabricantes vigentes (BOLDRIN et al., 2007).

Entretanto, apesar das conquistas obtidas com a legislação no que diz respeito ao transporte, armazenamento e descarte dos resíduos dos agrotóxicos, ainda existem dúvidas sobre o cumprimento desta legislação, uma vez que o Brasil é um dos grandes produtores agrícolas mundiais, cujo controle químico passou a ser um mecanismo muito utilizado no manejo dos cultivos (MECABÔ, 2018).

O mercado de agrotóxicos no Brasil representa um dos maiores mercados relacionados à compra e venda de agrotóxicos (ARMAS et al., 2005). Isso fez com que no ano de 2008 o Brasil assumisse a posição de maior consumidor mundial de agrotóxicos (INCA, 2015).

O estado de Santa Catarina, principalmente a região da Serra Catarinense tem apresentado crescente desenvolvimento da agricultura, com destaque para a produção de maçã (*Malus domestica* Borkh) e atualmente é considerado o maior produtor brasileiro da fruta, cuja produção em 2016 foi de 525.953 toneladas (IBGE, 2016). O município de São Joaquim é um dos municípios com destaque na produção de maçã no Estado de Santa Catarina com 266.400 toneladas colhidas em 2016 (IBGE, 2016). Apesar de bastante promissor e representar importante participação na economia do Estado, o sistema de cultivo da maçã consome anualmente quantidades significativas de agrotóxicos, o que possibilita a ocorrência de riscos à saúde humana e consequências ambientais, muitas vezes irreversíveis (CARVALHO; RIBEIRO, 2013).

De acordo com os dados do IBAMA em 2013 foram comercializados no estado de Santa Catarina, 10.764 toneladas de frascos de agrotóxicos. Neste mesmo ano, segundo dados encontrados pelo relatório de sustentabilidade do InpEV, o estado recolheu apenas 615 toneladas de embalagens vazias de agrotóxicos. Já no ano de 2016 foram recolhidas em Santa Catarina 1.006 toneladas de embalagens vazias, apresentando um aumento de 7% de embalagens entregues nas unidades de recebimento comparadas a 2015.

Apesar disto, por meio de observações empíricas no município de São Joaquim percebe-se que há ocorrências de intoxicações por agrotóxicos, além de notícias que reportam contaminação ambiental em decorrência do manejo inadequado dos agrotóxicos.

Neste sentido, resultados de pesquisas têm demonstrado que o transporte, o uso intensivo, o manuseio, o armazenamento e o descarte inadequado de agrotóxicos têm contribuído como potenciais riscos de contaminação ambiental e humana (ESKENAZI et al., 1999; VEIGA et al., 2006; MARQUES et al., 2015; SANTOS; MACHADO, 2015; FRANÇA et al., 2016; CARVALHO et al., 2017).

Assim, solucionar problemas de saúde ambiental e humana relacionados ao manejo de agrotóxicos na agricultura constitui-se em um grande desafio (PERES; MOREIRA, 2007; FARIA; PEREIRA, 2012; LADEIRA et al., 2012; CARVALHO 2017, BRAUN; GRAY, 2017). Os principais entraves são a exposição de todo o núcleo familiar aos efeitos nocivos destes agentes, contaminação do ambiente intradomiciliar, processos de transporte, armazenamento e descarte de embalagens vazias inadequadas, pouca atenção à destinação dos resíduos do processo produtivo, entre outros (CARVALHO, 2017). Entretanto, um dos

principais problemas está associado à falta de conhecimento sobre a legislação referente aos agrotóxicos, ocorrendo uso e descarte de resíduos destes químicos de forma incorreta (MELLO; SCAPINI, 2016).

A partir deste contexto, o desafio da agricultura moderna é buscar desenvolver e usufruir de técnicas e procedimentos interdisciplinares que busquem compreender a interface entre o ambiente e a saúde das populações de modo a garantir a produtividade e o abastecimento agrícola do País, bem como, a segurança e o respeito pela vida e pelo meio em que vivem. Embora o uso de agrotóxicos seja crescente no País, ainda temos poucos estudos relacionando a exposição ocupacional do trabalhador rural, bem como ao manejo dado a estes produtos pelos agricultores. No estado de Santa Catarina, mais especificamente na região Serrana, há predomínio do cultivo da macieira que recebe anualmente quantidades elevadas de agrotóxicos. Nesta perspectiva, torna-se importante conhecer como as práticas de gestão de resíduos agrícolas no cultivo de maçã na região têm sido feitas, uma vez que esta atividade se constitui na base econômica do município estudado onde problemas ambientais e humanos de contaminação têm sido empiricamente observados.

Diante de tal panorama o objetivo desta pesquisa foi verificar como ocorre o transporte, o armazenamento e o descarte de resíduos de agrotóxicos no cultivo de maçã em localidades rurais na Serra Catarinense e verificar a sua conformidade com a legislação vigente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 AGROTÓXICOS: HISTÓRICO E APRESENTAÇÃO

Desde o início dos tempos, em histórias bíblicas há relatos de fungos e insetos devastando plantações, a partir de então, o homem buscou alternativas para driblar essas adversidades (PAVANI, 2016). No período Homérico, por volta de 1000 anos a. C. acreditava-se que as pragas surgiam a partir de castigos divinos e se resolviam baseados na crença dos Deuses. Enquanto que no período clássico, de 500 a 338 a.C., surgiram relatos de controle eficiente de pragas utilizando-se de substâncias naturais, apesar do pouco conhecimento em relação à sua natureza de ação (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

À medida que os anos passaram e através de observações e experimentos foi possível identificar os principais compostos extraídos das plantas e utilizados no controle das pragas (PAVANI, 2016).

Uma das primeiras substâncias utilizadas no controle de pragas de plantas foi o piretro, oriundo de flores secas de plantas do gênero *Chrysanthemum cinerariaefolium*, este foi utilizado desde 400 a.C. para controlar piolhos. Mais tarde, em 2.500 a.C., o enxofre também começa a ser utilizado para o controle de insetos pelos sumérios. Assim como, ervas óleos e cinzas, também eram utilizados para proteger sementes e grãos armazenados, e compostos à base de mercúrio e arsênio para combater piolhos e outras pragas (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012). Até então as substâncias utilizadas eram elementos encontrados naturalmente na natureza, somente anos mais tarde, por volta de 1914 é que surgiram os agrotóxicos (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Os agrotóxicos foram desenvolvidos durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), cuja finalidade era servir como arma química (KIKUTHI, 2014). Um exemplo foi o uso do cloro líquido para combater os inimigos nas batalhas, que ao ser dissipado pelo vento formava uma nuvem de gás verde, ocasionando o sufocamento daqueles que o aspiravam (ABREU; ALONZO, 2014). No fim da primeira guerra foram testados e utilizados 22 tipos de agentes químicos e que continuaram sendo utilizados posteriormente como agrotóxicos (ARMAS et al., 2005).

Entretanto, a ascendência do uso de agrotóxicos foi intensificada com a Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Nessa época vários produtos, como inseticidas orgânicos sintéticos, organoclorados, entre eles aldrin, dieldrin, heptacloro e toxafeno, foram utilizados com o

propósito de proteger os soldados de pragas transmissoras da doença-do-sono, malária e outras (LUTZENBERGER, 2001). Entretanto, ao mesmo tempo traziam problemas de contaminação e intoxicação de pastagens, alimentos, solo, ar e mananciais de água (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Ainda nessa época houve um marco na história, o surgimento do 1,1,1-tricloro-2,2-di p-clorofenil etano, o DDT, em 1939 que foi usado pela primeira vez em 1943, para combater piolhos que infestavam as tropas dos EUA na Europa, e que transmitiam a doença do tifo exantemático (LUTZENBERGER, 2001). Em decorrência do uso do DDT, anos mais tarde, inúmeras enfermidades foram observadas nas pessoas expostas e também em seus descendentes, tais como, câncer, síndromes neurológicas em homens, mulheres e crianças e má formação de fetos (LUTZENBERGER, 2001). Outro produto químico muito utilizado na época foi o 2,4 D que tornou-se comum por ser utilizado como arma química durante a Guerra do Vietnã, onde ficou conhecido como agente laranja já que era pulverizado sobre a floresta com o intuito de provocar a desfolha das árvores como forma de desalojar os soldados e facilitar a batalha. As consequências do uso deste químico também surgiram mais tarde (LUTZENBERGER, 2001).

Com o término da II Guerra Mundial e sem saber o que fazer com as “sobras” dos produtos químicos utilizados, a estratégia foi “transformá-los” e “adaptá-los” para o uso na agricultura (eliminação, manejo e/ou prevenção de pragas) e na saúde pública para o controle de vetores transmissores de doenças (PINHEIRO et al., 2010). Deste modo, os agrotóxicos não foram criados especificamente para serem usados na agricultura, mas tiveram seu uso expandido como uma alternativa para descartar os resíduos da guerra, e passaram a ser denominados de “defensivos agrícolas” em países como Estados Unidos e Europa (LUTZENBERGER, 2001). Com o “sucesso” nas vendas, várias empresas perceberam que a estratégica forma de trabalhar com tais moléculas químicas garantiam o lucro, tendo como preceito a produção de alimento em longa escala, livre de pragas e doenças (MARTINS, 2000).

Diante deste cenário, surge no final da década de 40, a Revolução Verde que tinha como um de seus objetivos o desenvolvimento da agricultura através da implantação de inovações tecnológicas e técnicas agrícolas modernas para aumentar a produtividade, vender tratores e máquinas agrícolas para substituir a força de trabalho das muitas dezenas de milhões de homens mortos na guerra e principalmente para dar destino às fábricas de tanques e armamentos trazendo como discurso ideológico produzir alimentos para combater a fome mundial (AUGUSTO, 2003).

No Brasil, o estímulo à agricultura oferecido pela Revolução Verde, ocorreu na década de 60. Isto porque a indústria do agrotóxico foi favorecida por uma imposição do governo que

exigia do agricultor no ato do financiamento bancário para compra de semente a aquisição do adubo e do agrotóxico, estimulando a venda desses produtos (ABREU; ALONZO, 2014). A partir disso, a utilização dos agrotóxicos no país aumentou em ritmo crescente, com o argumento de que o aumento populacional demandava mais alimentos para matar a fome da população, o que desencadeou problemas ambientais e sociais. Neste momento o ambiente era considerado como uma fonte inesgotável de recursos e incontaminável, capaz de suportar os despejos químicos desse processo (PERES; MOREIRA, 2007).

Com a crise social e ambiental se abatendo sobre o mundo, Rachel Carson em seu livro *Primavera Silenciosa*, foi a primeira pessoa a expor publicamente os malefícios dos agrotóxicos em 1962. Neste, a autora abordou os problemas ambientais provocados pelo DDT e apresentou casos de morte de peixes, animais silvestres e pássaros. Fez um alerta sobre os danos ambientais causados pelo uso inadequado e abusivo dos agrotóxicos, e descreveu sobre seu impacto no meio ambiente e no homem.

Embora a utilização intensiva de agrotóxicos traga sérios problemas de saúde ambiental e humana, o seu uso é cada vez mais intenso (PIMENTEL et al., 1992). E no Brasil esta realidade não é diferente.

O mercado de agrotóxicos no Brasil expandiu progressivamente, por conta disso, desde 2008 o País é o maior consumidor mundial de agrotóxicos (INCA, 2015). Segundo a ANVISA (2017) há no mercado brasileiro 517 princípios ativos de agrotóxicos registrados e sendo comercializados no País. E como se isto não fosse suficiente, o Brasil também é o país que apresenta maior consumo de produtos que já foram banidos do mercado de países desenvolvidos devido os perigos à saúde e ao meio ambiente (FRAZIER, 2007; LONDRES, 2011). Atualmente 97 princípios ativos foram banidos no Brasil e recentemente alguns princípios ativos que já estavam em tramite desde 2008 foram proibidos, dentre eles estão o: Aldrin, Carbofurano, Endossulfam, Endrin e Paraquate (ANVISA, 2017). O glifosato está em processo de reavaliação desde 2008 no País por apresentar riscos potencialmente nocivos à saúde e ao meio ambiente, entretanto, segundo a própria ANVISA ele não será proibido no Brasil pelo menos até o 2019, devido à divergências de opinião em relação a sua toxicidade entre os fabricantes do produto e entre as autoridades técnicas do mundo (ANVISA, 2017).

2.2 DEFINIÇÃO DE AGROTÓXICOS

Agrotóxicos, defensivos químicos, pesticidas, praguicidas, remédios de plantas e/ou venenos, essas são algumas das várias denominações relacionadas a um grupo de substâncias químicas utilizadas no controle de pragas (animais e vegetais) e doenças de plantas (FUNDACENTRO, 1998). Além disso, também são denominados de produtos químicos, abrangendo um grande número de moléculas, com diferentes modos de ação e toxicidade (SILVA; FAY, 2004).

Porém, de acordo com a legislação vigente:

Agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, utilizados nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais. O agrotóxico tem como função alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Também são considerados agrotóxicos as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

Os agrotóxicos apresentam essa nomenclatura para evidenciar a toxidez desses produtos. Por outro lado, o termo “defensivos agrícolas” parece mascarar o que de fato estes produtos trazem em sua composição e o risco que oferecem às populações (SOUZA, 2011).

Frequentemente a bancada ruralista da Câmara dos Deputados publica projetos de lei com o intuito de alterar o termo agrotóxico para defensivo agrícola, produtos de sanidade vegetal, produtos fitossanitários entre outros, visando uma maior facilidade na tramitação de impostos e no comércio dos agrotóxicos no Brasil. No ano de 2017, foi publicado um projeto de lei no dia 24 de março no Parlamento do Mercosul, que sugeria a mudança da terminologia “Agrotóxicos” por “Produtos Fitossanitários”, bem como a mudança da legislação brasileira sobre tais produtos. Entretanto, devido à repercussão negativa, manifestações de ONG’s e interessados em manter a terminologia “Agrotóxicos” o processo foi arquivado com a justificativa de que seria necessário mais tempo para analisar as manifestações virtuais (ALMEIDA, et al., 2017).

Entretanto, atualmente estamos novamente prestes a viver um retrocesso na Lei dos Agrotóxicos, após a criação de uma comissão especial da bancada ruralista para aprovar um projeto de lei que suaviza o controle sobre o uso de pesticidas, reiterando a derrubada da Lei, por acreditarem ser “defasada” e “obsoleta. Com isso, busca-se facilitar o processo de registro

destes produtos e terminar acabar com a burocracia no mercado dos agrotóxicos, além de propor que o termo “agrotóxicos” passe a ser denominado de “produtos fitossanitários”.

Nesta perspectiva, é notável que a grande maioria dos Projetos de Lei presentes na Câmara dos Deputados no Brasil, referente a alterações da legislação dos agrotóxicos, buscam facilitar registros e vendas de novos produtos, sem levar em consideração os riscos a saúde ambiental e humana provocada por esses produtos e pelos seus resíduos (OLIVEIRA, et al., 2016).

2.3 TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO E DESCARTE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS

2.3.1 Transporte de agrotóxicos

De acordo com a Portaria Normativa IBAMA N° 84, de 15 de outubro de 1996, no seu Art. 3° os agrotóxicos são classificados quanto ao potencial de periculosidade ambiental baseando-se nos parâmetros bioacumulação, persistência, transporte, toxicidade a diversos organismos, potencial mutagênico, teratogênico, carcinogênico, obedecendo à graduação: Classe I - Produto Altamente Perigoso; Classe II - Produto Muito Perigoso; Classe III - Produto Perigoso e Classe IV - Produto Pouco Perigoso.

Por estes motivos, o seu transporte é uma tarefa de alta responsabilidade e exige que sejam tomadas várias medidas de prevenção para evitar riscos de acidentes em rodovias e vias urbanas. O não cumprimento das normas de transporte pode afetar negativamente não apenas a segurança pessoal, mas também a saúde da população e do meio ambiente (ANDEF, 2010).

O transporte rodoviário de produtos perigosos, incluindo os produtos fitossanitários, é regulamentado por leis, decretos, portarias e normatizações que se encontram descritos no quadro 1.

Quadro 1. Legislação sobre a regulamentação do transporte de agrotóxicos

LEGISLAÇÃO	ANO	O QUE REGULAMENTA
Decreto nº 96.044	1988	Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.

Continua...

LEGISLAÇÃO	ANO	O QUE REGULAMENTA
Lei nº 7.802	1989	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Decreto nº 1.797	1996	Dispõe sobre a execução do Acordo de Alcance Parcial para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994.
Portaria nº 204 Ministério dos Transportes	1997	Dispõe quanto a classificação dos produtos fitossanitários; Quanto à sinalização da unidade de transporte; Rótulos e Símbolos; Rótulos de Risco; Transporte de carga fracionada; Transporte de carga fracionada de um único produto em veículos utilitários.
Lei nº 9.605 - Leis de Crimes Ambientais	1998	Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósitos 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 regulamentos. Pena da reclusão de 1 a 4 anos e multa. § 1º - Nas mesmas penas incorre quem abandona os produtos ou substâncias referidos no caput, ou os utiliza em desacordo com as normas de segurança.
Normas Técnicas - NBR 9734	1998	Conjunto de Equipamentos Proteção Individual para Avaliação de Emergência e fuga no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos
Decreto nº 3.179	1999	Dispõe sobre a especificação das Sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Regulamenta a lei nº 9.605. Art. 43 Regulamenta a multa prevista pelo art. 56 acima, entre R\$ 500,00 a R\$ 2.000.000,00
Normas Técnicas - NBR 8285	2000	Preenchimento da Ficha de Emergência para Transporte de Produtos Perigosos
Normas Técnicas - NBR 8286	2000	Emprego nas Unidades de Transporte e de Rótulos nas Embalagens de Produtos Perigosos
Lei nº 9.974	2000	Informações sobre os equipamentos a serem usados e a descrição dos processos de tríplex lavagem ou tecnologia equivalente, procedimentos para a devolução, destinação, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização das embalagens vazias e efeitos sobre o meio ambiente decorrentes da destinação inadequada dos recipientes.
Normas Técnicas - NBR 7504	2001	Envelope para Transporte de Produtos Perigosos - Características e Dimensões
Normas Técnicas - NBR 7501	2003	Transporte de Produtos Perigosos - Terminologia
Normas Técnicas - NBR 7500	2004	Símbolos de Risco e Manuseio para Transporte e Armazenagem de Materiais

Continua...

LEGISLAÇÃO	ANO	O QUE REGULAMENTA
Resolução nº ANTT -701	2004	Dar nova redação aos itens das Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, relacionados no Anexo a esta Resolução. Determinar o prazo de 90 (noventa) dias, contados a partir da publicação desta Resolução, para o cumprimento das disposições constantes do item 5.4.1.1 de a) a d), referentes às informações exigidas na documentação de transporte.
Normas Técnicas - NBR 7503	2005	Fichas de Emergência para Transporte de Produtos Perigosos Características e Dimensões
Normas Técnicas - NBR 9735	2016	Conjunto de Equipamentos para Emergência no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos

Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nas legislações específicas para o transporte de agrotóxicos e produtos perigosos, 2018.

Existem obrigações que devem ser respeitadas durante o transporte de agrotóxicos pelos agricultores. Este, deve se atentar as medidas de segurança e as recomendações previstas na legislação vigente. O veículo recomendado deve ser do tipo caminhonete, onde os produtos devem estar preferencialmente cobertos por lona impermeável e presos à carroceria, sendo proibido transportar agrotóxicos dentro das cabines ou misturados a alimentos e rações. Além disso, deve-se estar com a ficha de emergência e o envelope para transporte caso ocorra algum acidente, neste último estão contidas as instruções para evitar vazamentos e danos ao ambiente, animais e pessoas (ABNT NBR 7500; 7503, 2016; DECRETO nº 96.044, 1998; RESOLUÇÃO nº ANTT -701, 2004).

O descumprimento dessas obrigações é passível de penalidades, tais como, multas para o transportador e expedidor de 138,4 UFIR a 692 UFIR. O veículo e/ou a carga serão apreendidos em caso de acidentes de transporte que provocarem danos ambientais por não atenderem às normas vigentes e serão enquadrados na Lei de Crimes Ambientais onde está previsto multa, reparação do meio ambiente atingido e até mesmo pena de reclusão de 2 a 4 anos aos infratores (ANDEF, 2010).

Entretanto, apesar da existência da legislação vigente, ainda tem se percebido a falta de cuidado ao transportar os agrotóxicos. No trabalho realizado por Schmidt e Godinho em 2016, foi observado o descaso dos trabalhadores rurais em relação às situações de risco associado ao transporte de agrotóxicos do local da aquisição do produto até a residência, pois os trabalhadores rurais transportavam os agrotóxicos juntamente com outros produtos, inclusive com ração.

O mesmo descaso ocorre no estudo de Carvalho et al., (2017) onde 39,6% dos 57 agricultores entrevistados afirmaram fazer transporte inadequado para os agrotóxicos. Muitos realizam em carros particulares sem carrocerias, em motos e até mesmo em ônibus. Isto demonstra que os agricultores não conhecem a forma correta de transporte de agrotóxicos, desrespeitando as boas práticas agrícolas.

Apesar da importância do tema, este ainda é pouco pesquisado e são poucas as pesquisas encontradas a respeito, assim, é notória a carência de informações sobre esta área e a necessidade de pesquisas para este fim.

2.3.2 Armazenamento de agrotóxicos

O armazenamento correto de agrotóxicos é fundamental para que se evite problemas de contaminação ambiental e humana. A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT é responsável por determinar regras (Quadro 2) que visam manter a qualidade dos agrotóxicos, assim como a prevenção de acidentes durante o armazenamento.

Quadro 2. Legislação sobre a regulamentação do armazenamento de agrotóxicos.

LEGISLAÇÃO	ANO	O QUE REGULAMENTA
Decreto n.º 98.816	1990	O armazenamento de praguicidas deverá obedecer às normas nacionais vigentes, sendo observadas as instruções fornecidas pelos fabricantes, bem como as condições de segurança explicitadas no rótulo e bula.
NBR - 7500	2004	Placas ou cartazes com aviso de risco dos produtos.
NBR- 7503	2005	Manter em local visível materiais absorventes, adsorventes e neutralizantes conforme ficha de emergência No caso de vazamento ou derramamento de agrotóxico Adsorver o produto derramado ou que tenha vazado, com material absorvente, adsorvente e neutralizante, conforme constante da ficha de emergência.
NR-23	2011	Proteção contra incêndio.
NBR 9843	2013	Define como deve ser feita a construção do abrigo desde a escolha do local, tipo de edificação, pavimentação, ventilação, iluminação, instalações elétricas, local deve ser limpo, conter frases de alerta, estar isolado e protegido de agentes físicos ou químicos que prejudiquem os produtos armazenados.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nas legislações específicas para o armazenamento de agrotóxicos, 2018.

De acordo com a norma NBR 9843 define-se :

Depósito como espaço físico para guardar, estocar, conter e manter agrotóxicos e afins, em condições que garantam a saúde e segurança do trabalhador, a segurança ambiental e dos produtos na propriedade rural ou em depósitos sem fins comerciais.

São requisitos básicos para a localização e construção do abrigo para armazenamento de agrotóxicos (ANDEF, 2010).

1.1 O local deve ser livre de inundações, separado de locais de estoque e /ou manuseio de alimentos, medicamentos e instalações para animais, além de ser distante de moradias e cursos d'águas (distância mínima 30m).

1.2 Deve ser exclusivo para o armazenamento de agrotóxicos e afins. Ter altura que possibilite a ventilação e iluminação. Possuir ventilação comunicando-se exclusivamente com o exterior e dotado de proteção que não permita o acesso de animais. Ser construído em alvenaria e / ou material que não propicie a propagação de chamas.

1.3 É permitido apenas acesso restrito ao depósito pelo interior de outras instalações. Ter piso que facilite a limpeza e não permita infiltração. Ter sistema de contenção e resíduos no próprio depósito, por meio da construção de lombadas, muretas, desnível de piso ou recipiente de contenção e coleta.

1.4 Possuir instalações elétricas, quando existentes em bom estado de conservação para evitar acidentes. Se possível, no caso de armazenamento de agrotóxicos e afins em quantidades até 100 L ou 100 Kg admite-se o uso de armário exclusivo e trancado, de material que não propicie a propagação de chamas, abrigado fora de residências, alojamento para pessoas ou animais, escritórios, ambientes que contenham alimentos e rações.

1.5 Admite-se o uso de estantes ou prateleiras para o condicionamento de agrotóxicos e afins as quais poderão estar fixadas nas paredes, desde que não interrompam as saídas de emergência e rotas de fugas. Os produtos devem manter uma distância mínima de 0,10 m das paredes.

Além das características e local específico para construir o abrigo há Requisitos de segurança (ANDEF, 2010):

a) Possuir, afixada no depósito, placa de sinalização com dizeres “cuidado veneno”. Ter acesso restrito aos trabalhadores devidamente orientados a manusear e manipular os agrotóxicos e afins.

b) Manter embalagens acondicionadas em recipiente lacrado e identificado, em caso de embalagens danificadas ou com vazamento de produtos estas devem ser reacondicionadas em recipiente lacrado e identificado, guardadas no próprio depósito, e comunicar ao fabricante.

c) Recolher o resíduo com material absorvente como serragem, areia, ou similares e comunicar ao fabricante em caso de vazamento ou derramamento de agrotóxicos e afins.

d) Segregar e identificar produtos vencidos ou embalagens com sobras de produtos e guarda-los no mesmo depósito até serem recolhidos pelo fabricante.

e) Fechar e lacrar as embalagens com as tampas voltadas para cima, seguindo as demais orientações de acondicionamento e manuseio do fabricante, de acordo com a ABNT NBR 7500.

f) Armazenar as embalagens com as identificações ou rótulos, à vista. Armazenar as embalagens vazias de agrotóxicos e afins, laváveis e não laváveis no mesmo

depósito desde que segregadas das demais embalagens e em acordo com as orientações do fabricante.

g) Utilizar equipamentos de refrigeração exclusivos para o armazenamento dos produtos agrotóxicos biológicos dentro do depósito.

Apesar da existência de legislação e normatizações para o armazenamento adequado dos agrotóxicos, ainda há casos de armazenamento inadequado e com isso riscos de contaminação. Algumas pesquisas têm demonstrado que os agricultores não seguem corretamente as normas de armazenamento dos agrotóxicos. Segundo Carvalho et al., (2017) em pesquisa sobre o manejo da produção de tomate realizada no município de Cambuci, RJ com produtores de tomate mostrou que a maioria dos entrevistados (64,9%) armazenam os agrotóxicos de forma incorreta. Além disso, a maior preocupação dos agricultores no que diz respeito ao armazenamento refere-se a questões de segurança contra furtos e não aos perigos de contaminação em si (ABREU; ALONZO, 2014).

Assim como para o transporte de agrotóxicos, esse tema apresenta muitas normas e leis que regulamentam o seu processo, entretanto, este assunto ainda é pouco debatido e gera bastantes dúvidas e pouco interesse por parte dos agricultores, o que pode evidenciar potenciais problemas de ordem ambiental e riscos de contaminação.

2.3.3 Gestão dos Resíduos de agrotóxicos e manejo de embalagens vazias

Para gerenciar os resíduos sólidos e favorecer o processo de gestão ambiental foi aprovada em 2 de agosto de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei N° 12.305/2010. A PNRS busca instituir a redução na geração de resíduos e apresenta como alternativas para tais hábitos de consumo sustentável, aumento da reciclagem, reutilização dos resíduos sólidos e a destinação correta dos rejeitos. A partir disto, criou-se a responsabilidade compartilhada quanto ao descarte dos resíduos, responsabilizando todos os usuários da cadeia na realização da Logística Reversa, incluindo desde os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, e o próprio consumidor (BRASIL, 2010).

A Logística Reversa é uma área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo dos negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas, tais como, econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros (LEITE, 2003).

Assim, a Logística Reversa é uma ferramenta que pode contribuir para o Desenvolvimento Sustentável diminuindo os riscos de contaminação ambiental (VALLE; SOUZA, 2014). Além disso, proporciona responsabilidade individual pelo resíduo gerado e maior cuidado ambiental pelo usuário (LACERDA, 2002). O conceito de logística reversa trata de várias questões tais como, a redução na quantidade de matéria-prima ou energia usada, principalmente em se tratando de recursos naturais não-renováveis, e proporciona condições para a implementação da reciclagem, substituição e reutilização de embalagens e disposição adequada de resíduos (LAMBERT, STOCK; ELLRAM, 1998).

No setor agropecuário são vários os resíduos gerados, dentre eles destacam-se os resíduos de agrotóxicos, tais como, as sobras dos produtos utilizados na lavoura, embalagens não contaminadas, sobras da calda de aplicação, água de lavagem das embalagens e dos equipamentos e embalagens vazias contaminadas (BRASIL, 2000).

No Brasil, o descarte de agrotóxicos e suas embalagens é regulamentado pela Lei nº 9.974, de 6 de julho de 2000. Essa Lei alterou a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Os Art. 1, 3, 4 da Lei nº 9.974/2000 regulamentam os deveres dos principais envolvidos na utilização dos agrotóxicos e afins. Os usuários de agrotóxicos devem efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, conforme as instruções previstas na bula de cada produto, no prazo de até um ano, contado da data da compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão de registro. A devolução pode ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente. As embalagens que apresentarem formulações miscíveis ou dispersíveis em água deverão ser submetidas à tríplex lavagem, ou tecnologia equivalente (BRASIL, 2002).

Já as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias após a devolução pelos usuários, pelo descarte dos produtos apreendidos, pelos produtos impróprios para utilização, tendo como prioridade à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecendo às normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes (BRASIL, 2002).

Quanto ao Poder Público seu dever é fiscalizar a devolução e a destinação correta de embalagens vazias de agrotóxicos, de produtos apreendidos e daqueles impróprios para utilização ou em desuso. Além disso, é de sua competência, ainda fiscalizar o armazenamento,

transporte, reciclagem, reutilização e inutilização de embalagens vazias e demais produtos (BRASIL, 2002).

Segundo a legislação Lei nº 9.974 quanto à responsabilidade administrativa, civil e penal pelos danos causados à saúde das pessoas e ao meio ambiente, cabe:

1) Ao usuário ou ao prestador de serviços, quando não seguir as recomendações de acordo com o receituário agrônomico ou com as recomendações do fabricante.

2) Ao comerciante, quando efetuar venda sem o respectivo receituário ou em desacordo com a receita ou recomendações do fabricante, órgãos de registro e sanitário-ambientais.

3) Ao produtor, quando produzir mercadorias em desacordo com as especificações constantes do registro do produto, do rótulo, da bula, do folheto e da propaganda, ou não proceder com a destinação adequada das embalagens vazias em conformidade com a legislação vigente.

4) Às empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos compete desenvolver, em colaboração com o Poder Público, programas educativos e estratégias de controle e estímulo à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários, no prazo de cento e oitenta dias contado da publicação desta Lei.

Além disso, a Lei 9.974 também normatiza sobre os equipamentos a serem usados durante as aplicações de agrotóxicos e sobre os procedimentos para a devolução, destinação, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização das embalagens vazias e sobre o processo de tríplice lavagem ou tecnologia equivalente.

A tríplice lavagem consiste nos processos de esvaziar completamente a embalagem no tanque do pulverizador, adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume, tampar a embalagem e agitá-la por 30 segundos. Após este procedimento, despeja-se a calda resultante, no tanque do pulverizador. Essa operação deve ser repetida por três vezes e realizada logo após a utilização do produto, ainda na lavoura (INPEV, 2016; PELISSARI, 1999).

Segundo a legislação todos aqueles que descumprirem as exigências estabelecidas estarão sujeitos à pena de reclusão, de dois a quatro anos, além de multa.

Antes da Lei 9.974/2000 não existia controle sobre o descarte de embalagens vazias de agrotóxicos, à exceção de alguns programas estaduais e municipais, como no estado do Paraná que desenvolveu um sistema próprio de recolhimento de embalagens vazias, numa ação conjunta entre as cooperativas e os órgãos públicos. Entretanto, no restante do País, a prática mais frequente em relação aos resíduos de agrotóxicos dava-se por meio de práticas de enterro, queima e a reutilização (CANTOS et al., 2008).

Em 1999, um ano antes da promulgação da Lei constatou-se que 50% de todas as embalagens vazias de agrotóxicos eram doadas ou vendidas sem nenhum controle, 25% eram queimadas de qualquer maneira, contribuindo para a poluição do ambiente, 10% permaneciam armazenadas ao relento e ao alcance dos incautos, desavisados e animais e 15% permaneciam no campo com sobras de produtos (ANDEF, 1999). Segundo Barreira e Philippi (2002) esse resultado foi importante para impulsionar a aprovação da Lei em 2000, e para o lançamento em 1999 da Campanha da Tríplice Lavagem de Embalagens Vazias de Agrotóxicos. Portanto, desde que entrou em vigor a Lei Federal 9.974/2000, regulamentada pelo Decreto 3.550/2000, teve início a criação do programa e do sistema de destinação das embalagens vazias de agrotóxicos, atribuindo responsabilidades aos agricultores, comerciantes e fabricantes (BARREIRA; PHILIPPI, 2002). Além disso, o programa brasileiro de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos conhecido como Sistema Campo Limpo, auxiliou o Brasil a se tornar referência mundial na destinação correta de embalagens vazias de agrotóxicos, apresentando uma média anual de 94% das embalagens plásticas primárias comercializadas no país (INPEV, 2016).

As embalagens vazias de agrotóxicos são classificadas em diferentes tipos, tais como, embalagens rígidas laváveis, embalagens rígidas não laváveis, embalagens flexíveis e embalagens secundárias (CANTOS et al., 2008).

As embalagens rígidas laváveis são embalagens plásticas, metálicas e/ou de vidro que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água. Embalagens rígidas não laváveis são aquelas que não utilizam água como veículo de pulverização: embalagens de produtos para tratamento de sementes, Ultra Baixo Volume (UBV) e formulações oleosas, tais como os inseticidas e fungicidas de contato. Já as embalagens flexíveis contaminadas correspondem os sacos plásticos, de papel, metalizados, mistos ou de outro material flexível. Além disso, também tem destaque às embalagens secundárias que podem ser rígidas ou flexíveis e acondicionam embalagens primárias, estas não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos, sendo consideradas embalagens não contaminadas e não perigosas, tais como caixas coletivas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e as embalagens termomoldáveis (CANTOS et al., 2008)

Na prática, conforme a Lei 9.974/2000, os usuários têm como obrigação preparar as embalagens vazias para devolução nas unidades de recebimento. Essa preparação ocorre através do processo de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, mantendo-as intactas e devidamente tampadas no caso das embalagens rígidas laváveis. Quanto as embalagens contaminadas deverão ser acondicionadas em sacos plásticos padronizados, sendo inutilizadas após a limpeza

para evitar seu reaproveitamento. Todas as embalagens devem ser armazenadas em local adequado até que sejam transportadas à unidade de recebimento ou recolhido pela mesma. O usuário deverá transportar e devolver as embalagens vazias, com suas respectivas tampas (se for o caso), para a unidade de recebimento mais próxima, no prazo de até um ano contado da data de sua compra. Além disso, é de competência do usuário guardar os comprovantes de entrega das embalagens e a nota fiscal de compra do produto por um período de um ano (MARQUES, et al., 2016).

A estrutura de recebimento das embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil conta com mais de 400 unidades de recebimento, distribuídas em 25 estados. O estado de Santa Catarina conta, atualmente, com seis centrais de recebimento localizadas nas cidades de Aurora, Araranguá, Tangará, Chapecó, Mafra e Campos Novos. E com cinco postos de recebimento nas cidades Campo Erê, Curitiba, Santo Amaro da Imperatriz, São Joaquim e Xanxerê (INPEV, 2013). Neste contexto, a diferença entre central e posto de recolhimento refere-se ao tamanho da área construída, sendo que os postos de recebimento têm uma área de no mínimo 80 m² e as centrais no mínimo 160 m². Além disso, as centrais são gerenciadas por associações ou cooperativas e contam também com auxílio direto do INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Em relação à função, as centrais, por serem maiores, realizam a separação e a preparação das embalagens que posteriormente serão recolhidas pelos fabricantes que as destinarão para reciclagem ou incineração, enquanto aos postos, estes recebem as embalagens, inspecionam e classificam, emitem o recibo de confirmação de entrega e encaminham as mesmas para as centrais de recebimento (INPEV, 2013).

Assim, a sequência adequada para obtenção do sucesso no processo de descarte das embalagens vazias de agrotóxicos, deve-se seguir as seguintes etapas: produtor => orientação à devolução => tríplice lavagem inutilização => transporte da zona rural até o centro coletor => recebimento no centro coletor => armazenamento no centro até determinado nível de estoque e recolhimento por parte da indústria para o destino final adequado (incineração ou reciclagem) (BOLDRIN et al., 2007).

Deste modo, há necessidade de um trabalho conjunto entre fabricante, comerciante, produtor rural e poder público para se obter êxito no o funcionamento da logística reversa das embalagens de agrotóxicos e dos demais resíduos destes produtos, estabelecendo-se assim a responsabilidade partilhada de todos na destinação das embalagens vazias de agrotóxicos (BOLDRIN et al., 2007; CANTOS et al., 2008).

A fiscalização sobre o processo de descarte dos resíduos de agrotóxicos nos estados e no Distrito Federal brasileiro cabe ao órgão competente, tal como IBAMA vinculado ao

Ministério do Meio Ambiente, exercendo ações de fiscalização e políticas nacionais de preservação do meio ambiente, tendo como objetivos a redução de danos e a prevenção de acidentes oriundos do uso de agrotóxicos, dos resíduos e afins, bem como, evitar a contaminação humana e ambiental e seus impactos (IBAMA, 1989). A partir de 2017, de acordo com o Decreto nº 1.331, em Santa Catarina ficou definido que o órgão responsável para fiscalização seria a CIDASC, porém a FATMA é responsável nos casos em que haja crime ambiental.

Assim, percebe-se que no Brasil, de modo geral, há uma legislação bem fundamentada que rege toda a cadeia de uso e produção dos agrotóxicos. Entretanto, não se pode deixar de observar que há no mínimo uma situação paradoxal, pois muitos dos produtos de uso domésticos (domissanitários) e veterinários contêm em sua formulação o mesmo princípio ativo dos agrotóxicos, entretanto, não são contemplados pela lei dos agrotóxicos e nenhum cuidado especial é dado para estes produtos, muito pelo contrário, o seu acesso é facilitado em prateleiras de supermercados e/ou agropecuárias e chegam ao consumidor com facilidade sendo utilizados pela população que muitas vezes desconhece os riscos de intoxicações (PRESGRAVE, 2009). Deste modo, apesar de existir uma legislação um tanto clara e rígida para o uso dos agrotóxicos agrícola, ainda persiste obscuro, em termos legais, o uso de agrotóxicos domésticos e veterinários que são usados e comercializados livremente sem qualquer tipo de regimento, o que necessita de mais discussão e aprofundamento.

2.4 IMPACTOS DO USO DE AGROTÓXICOS NO AMBIENTE E NA SAÚDE

A cultura antropocêntrica que rege a civilização humana desenvolveu o mito da predominância do homem sobre a natureza e a falsa crença de que somos autônomos e independentes, como se a nossa vida pudesse existir sem os outros seres vivos e o meio físico que a cerca. De fato, o que temos é uma irreversível relação de interdependência entre os recursos naturais e uma junção dos fatores bióticos, abióticos e antrópicos (CARVALHO, 2012).

O uso de agrotóxicos e seus impactos à saúde humana e ao meio ambiente têm se fundamentado numa considerável e provocadora questão para a Saúde Coletiva/Saúde Pública, não só no Brasil, mas também internacionalmente (PINHEIRO et al., 2010). Agrotóxicos têm sido usados de forma crescente e intensa em diversos países e tem se apresentado como uma preocupação de ordem global, regional e local (PINHEIRO et al., 2010).

O aumento no volume de agrotóxicos utilizados tem trazido uma sequência de transtornos e modificações para o ambiente, tanto pela contaminação das comunidades de seres vivos que a compõe, quanto pela sua acumulação nos segmentos bióticos e abióticos do ecossistema (VEIGA et al., 2006). O consumo desenfreado destes produtos é responsável por criar um ciclo vicioso, ou seja, quanto mais produto se usa, maior é a necessidade do seu uso periódico, maiores são as doses necessárias para combater as pragas, com formulações cada vez mais tóxicas e maiores são os desequilíbrios provocados (CARNEIRO et al., 2015). Assim, o uso excessivo de agrotóxicos pode contaminar o solo e os sistemas hídricos, culminando numa degradação ambiental que teria como consequência prejuízos à saúde e alterações significativas nos ecossistemas (VEIGA et al., 2006).

Para Luna et al., (2016), a falta de informação quanto aos danos que podem ocorrer no meio ambiente e na saúde das pessoas devido a toxicidade dos agrotóxicos parece ser o seu maior problema sobre o meio ambiente. Uma vez que foram desenvolvidos para terem ação biocida, e podem ser danosos para todos os organismos vivos, entretanto, sua toxicidade e comportamento no ambiente varia em função de vários fatores, tais como, propriedades físico-químicas, dose utilizada, frequência de uso, métodos de aplicação e características bióticas e abióticas do ambiente também participam do processo comportamental destes produtos (KLINGMAN, et al.; 1982).

Sendo assim, não é possível prever com clareza o comportamento e a interação dos agrotóxicos no ambiente. Entretanto, sabe-se que alguns processos como retenção, transformação e transporte ocorrem quando se faz uso deles. A partir destes processos pode-se prever a maneira com que o produto se comportará ao interagir com as partículas do solo e com os demais componentes, sua velocidade de evaporação, solubilidade em água e bioacumulação (RIBAS; MATSUMARA, 2009). Logo, ao entrarem em contato com o solo ou com a água, os pesticidas podem formar três tipos de reações: degradação completa sem a formação de metabólitos, degradação incompleta com acúmulo de metabólitos não degradáveis, e pequenas alterações que desencadeiam ao acúmulo de alta persistência dos produtos em função de aplicações sucessivas (ALENCAR, 1998).

A persistência desses produtos no solo varia conforme a eficiência dos processos físicos de transformação, desse modo, alguns fungicidas inorgânicos podem persistir no ambiente por décadas (MIZUBUTI; MAFFIA, 2006). Alguns fatores são motivadores para que ocorra a contaminação do solo pelos agrotóxicos. Esta contaminação depende das características dos agrotóxicos e também da característica dos solos. Em relação aos agrotóxicos a sua propriedade que varia entre a solubilidade em água, a volatilidade, a adsorção ao solo, e a decomposição do

produto no solo são as principais, em relação aos fatores relacionados às características do solo destacam-se a textura, matéria orgânica, umidade, pH, temperatura e presença de microrganismos (ALENCAR, 1998). Além disso, a topografia do solo também tem sido fator determinante para acumulação de metais e outras substâncias vinculadas ao uso de agrotóxicos (RAMALHO et al., 2000).

Outro importante impacto ambiental gerado por agrotóxicos é a contaminação de águas superficiais e subterrâneas. A disponibilidade e a qualidade da água variam de acordo com os hábitos de consumo e das medidas de proteção das nascentes (DIAS, 2006).

De acordo com Zebarth (1999), a deterioração das águas subterrâneas e superficiais representa o impacto ambiental mais importante associado à produção industrial. A contaminação das águas é de grande relevância, pois a água age como via para o transporte dos contaminantes para fora das áreas de origem, ou seja, em locais onde o uso de agrotóxicos é intenso e em grandes quantidades, se esta estiver localizada próxima de mananciais hídricos que abasteçam um município, a qualidade da água corre sério risco de ser contaminada. Assim, os riscos de contaminação da água por agrotóxicos vão muito além do que simplesmente aos mananciais próximos às áreas agrícolas (ZEBARTH, 1999).

O estado de Santa Catarina possui em parte de seu território, 1.780 km² de área de afloramento do Sistema Aquífero Guarani, um dos maiores reservatórios de água doce subterrânea do mundo. O que instiga maior preocupação em relação ao uso de agrotóxicos na região, uma vez que temos área de afloramento do Aquífero Guarani, e o uso constante e inadequado desses produtos pode provocar a contaminação dos lençóis freáticos, comprometendo a qualidade deste reservatório (ZANATTA et al., 2008).

A contaminação dos lençóis freáticos ocorre através da água percolada carregando o agrotóxico por lixiviação, ou através de canais ou poços ligados ao aquífero. Assim em atividades como o enchimento do tanque do pulverizador de forma inadequada, ou utilização de produtos na irrigação, descarte inadequado de restos de resíduos e caldas, lavagem incorreta do tanque do pulverizador são fatores que podem contribuir com a poluição deste manancial hídrico (ALENCAR, 1998).

Na cultura da maçã são utilizados diversos produtos químicos, dentre eles, de acordo com a grade de agrotóxicos na Produção Integrada de Maçã – PIM de 2017/2018 (Apêndice I) é autorizado à utilização de 37 tipos de fungicidas. Ainda são permitidos 23 tipos de inseticidas e acaricidas, mais cinco tipos de feromônios, três tipos de herbicidas, seis tipos de reguladores de crescimento, e 13 tipos de agrotóxicos pós-colheita, conforme Apêndice I.

De acordo com a última portaria de 12 de dezembro de 2011 o Ministério da Saúde elaborou a Portaria N° 2914 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Esta Portaria tem como objetivo garantir a potabilidade da água fornecida para os usuários e determina que 27 tipos de agrotóxicos são permitidos na água potável (Tabela 1).

Tabela 1. Agrotóxicos e valor máximo permitidos na água potável de acordo com a última portaria do Ministério da Saúde (n° 2914/2011) de potabilidade da água no Brasil.

Agrotóxicos Permitidos	Valor Máximo Permitido (µg/L)
2,4 D + 2,4,5 T	30
Alaclor	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona +Aldicarbesulfóxido	10
Aldrin + Dieldrin	0,03
Atrazina	2
Carbendazim + benomil	120
Carbofurano	7
Clordano	0,2
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	30
DDT+DDD+DDE	1
Diuron	90
Endossulfan (α β e sais)	20
Endrin	0,6
Glifosato + AMPA	500
Lindano (gama HCH)	2
Mancozebe	180
Metamidofós	12
Metolacloro	10
Molinato	6
Parationa Metílica	9
Pendimentalina	20
Permetrina	20
Profenofós	60
Simazina	2
Tebuconazol	180
Terbufós	1,2
Trifluralina	20

Fonte: Produção do autor baseado em dados extraídos da portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde, 2018.

Dos produtos permitidos pelo Ministério da Agricultura para uso na cultura da maçã, aproximadamente 54 produtos não estão previstos na última portaria de potabilidade da água (portaria 2.914 do Ministério da Agricultura), quanto aos agrotóxicos autorizados na grade de Produção Integrada de Maçã – PIM de 2017/2018 (Apêndice I), 60 produtos não contemplam a última portaria de potabilidade da água (Portaria 2.914 do Ministério da Agricultura), ou seja,

o princípio ativo desses agrotóxicos não pode estar presente na água potável. Entretanto, trabalhos como os de Costa et al., (2018), Neto e Sarcinelli (2009), Veiga et al., (2006), e Dores e Freire (2001), tem demonstrado que há resíduos destes produtos não permitidos e ainda se permitidos apresentam-se em quantidade maior que a recomendada pela Portaria.

Neste sentido, é possível que na região do estudo existam casos de contaminação da água e solo em função do uso intenso dos agrotóxicos. Deste modo, estimular o manejo adequado destes químicos e de seus resíduos é de extrema importância para reduzir possíveis casos de contaminação.

Além disso, outra forma passível de contaminação do ambiente diz respeito ao transporte dos agrotóxicos até a propriedade, já que se feito de forma inadequada há riscos de acidentes e intoxicações. Assim por se tratar de um produto perigoso o transporte exige medidas específicas de manejo (ANDEF, 2010). As normas para o adequado transporte dos agrotóxicos são regidas pelo decreto nº 96.044/88 além da Portaria nº. 204 do Ministério dos Transportes de 1997, da Resolução nº. 420 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) alterado pela Resolução Nº 701 de 25 de Agosto de 2004 e pelo Decreto nº 1.797/96. As Normas Técnicas (ABNT) também devem ser consideradas ao se tratar do transporte de substâncias perigosas (NBR 7500; 7501; 7503; 9735; 14.619) (ANDEF, 2010).

Embora exista a lei e vários materiais educativos que explicam como deve ser feito o transporte e o armazenamento desses produtos, ainda há casos de agricultores que transportam estes produtos em carros particulares sem carrocerias, tornando evidente a falta de conhecimento sobre as normas exigidas (CARVALHO et al., 2017).

O mesmo ocorre com o armazenamento dos agrotóxicos, que também deve ser feito em ambiente adequado para evitar problemas de contaminação de solo, mananciais hídricos, contaminação de crianças e animais, bem como de alimentos, rações e medicamentos que eventualmente sejam armazenados em mesmo ambiente que os agrotóxicos (SIMONETTI, et al., 2017).

E como se isso não bastasse, outro problema associado à contaminação por agrotóxicos é a reutilização, o descarte ou destinação inadequada das embalagens vazias que favorecem a contaminação ambiental e provocam efeitos adversos à saúde humana e de animais silvestres e domésticos. Em um estudo de caso realizado em pequenas propriedades rurais com culturas diversificadas e agricultura familiar, nos municípios de Antônio Prado e Ipê, na região serrana do Rio Grande do Sul, constatou-se que dos 1.310 trabalhadores rurais entrevistados 65% destes enterravam ou queimavam essas embalagens, 18 % deixavam no campo e apenas 11% destinava ao local correto (FARIA et al., 2000). Outro estudo realizado no município de Vacaria, RS foi

contatado que, 41 % dos entrevistados ainda não sabem onde devem entregar as embalagens vazias de agrotóxicos e 18% ainda utilizam técnicas inadequadas para o descarte das embalagens, pois ainda enterram, queimam, reaproveitam ou descartam no lixo comum (DA ROSA, 2017).

A intensa utilização de agrotóxicos, além de provocar problemas ambientais danosos, também leva a sérios problemas relacionados à saúde humana e animal, uma vez que os trabalhadores rurais podem ser intoxicados pela exposição direta durante o uso e o manuseio destes produtos (ABREU; ALONZO, 2016). Este tipo de exposição é responsável por mais de 80% dos casos de intoxicação por agrotóxicos (DE SOUZA FILHO; AGUIAR; BARBOSA, 2017).

Além disso, a população está exposta indiretamente aos agrotóxicos devido à ingestão de alimentos e da água contaminados, e através da contaminação ambiental uma vez que o processo de metabolização dos agrotóxicos no ambiente é extremamente complexo (MOREIRA, et al.; 2002; PERES; MOREIRA, 2007).

Em 2015, o Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), destacou o risco da utilização e do consumo de agrotóxicos e a sua relação direta com o desenvolvimento de vários tipos de câncer, tais como, câncer de próstata, Linfoma Não Hodgkin (DA CRUZ et al., 2017), os tumores de esôfago, estômago, cólon e reto, pâncreas e bexiga (PANIS et al., 2017).

No Brasil o Sistema Nacional de Informações Tóxico – Farmacológicas (SINITOX), associado à FIOCRUZ é responsável por fornecer informações relacionadas às intoxicações humanas por agrotóxicos. No período de 2007 a 2011 foram constados 26.385 casos por uso de agrotóxicos agrícola e 13.922 por agrotóxicos de uso doméstico. Porém, os dados dos casos de intoxicação e dos agravos em função dos agrotóxicos são imprecisos, incompletos, e na maioria das vezes não refletem a realidade, pois muitos dos casos de intoxicação passam despercebidos e não são notificados, ou ainda são notificados como outra causa (OLIVEIRA et al., 2001; BOCHER et al., 2015).

Segundo o relatório anual dos dados de atendimento do CIT - Centro de Informação Toxicológica de Santa Catarina (2015), 587 pessoas sofreram exposição com potencial tóxico a agrotóxico. Destes, 37 sofreram manifestações clínicas graves, 360 manifestações clínicas leves, 93 sem manifestações clínicas e 14 óbitos que foram causados pelos agrotóxicos: Paraquate, Glifosato, Diuron, Carbofurano e Chumbinho (raticida). Destes casos de intoxicação por agrotóxicos 30,7% foram por exposição acidental e 23,2% por exposição ocupacional. Sendo os agrotóxicos mais frequentes envolvidos nos casos de intoxicação por exposição

humana: Glifosato, Imidacloprid, Piretróide, Deltametrina, Chumbinho (raticida), Paraquate e Fipronil (BAROTTO, 2016).

Embora o uso de agrotóxicos seja crescente no País, ainda temos poucos estudos relacionando a exposição ocupacional do trabalhador rural, bem como ao manejo dado a estes produtos pelos agricultores. No estado de Santa Catarina, mais especificamente na região Serrana, há predomínio do cultivo da macieira que recebe anualmente quantidades elevadas de agrotóxicos, cujos descuidos com o uso dos pesticidas utilizados no manejo da cultura pode acarretar em casos de intoxicação humana ou ambiental. Assim, compreende-se a importância de pesquisas com uma visão multiprofissional, interdisciplinar e intersetorial, com incentivo à melhoria sobre o processo de gestão destes químicos, com o intuito de minimizar seus impactos negativos na saúde e no ambiente (PINHEIRO et al., 2010).

2.5 AGROTÓXICOS NA CULTURA DA MACIEIRA EM SANTA CATARINA

Durante muitos anos a demanda do mercado brasileiro mantinha-se através de importações de maçã de outros países, principalmente da Argentina. Até 1960, o Brasil ocupava a 4ª posição entre os maiores importadores mundiais de maçã, antecedido por Argentina, Uruguai e Chile (BITTENCURT et al., 2011).

Somente em 1975, surgiram os primeiros registros da produção nacional de maçã, entretanto, o país continuava sendo importador desta fruta, nesse período o Brasil ocupava a 8ª posição como importador da maçã (FAO, 2007). À medida que os anos foram passando as importações diminuíram e a produção nacional da fruta foi aumentando.

O cultivo de maçã no Brasil começa a ter destaque devido à qualidade dos frutos e pelos preços competitivos, tornando-se anos mais tarde exportador de maçã, principalmente para os países: Holanda, Reino Unido, Suécia, Alemanha, Bélgica, Finlândia, Irlanda, Itália e Portugal (BITTENCOURT et al., 2011).

No Brasil, a região sul do país, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, tem destaque na produção de maçã devido às condições climáticas desta região que favorece o desenvolvimento da cultura (BITTENCOURT, et al., 2008).

O estado de Santa Catarina se destaca como um dos maiores produtores de maçã no país, assumindo papel importante na economia brasileira, (MALUCHE-BARRETA, et al., 2007), produzindo em média 525.953 toneladas por ano (IBGE, 2016). O estado ocupa o primeiro lugar no ranking nacional de produção de maçã, seguido pelo estado do Rio grande do

Sul produzindo em média 485.466 toneladas por ano e em terceiro lugar, o Paraná com 27.494 toneladas por ano (IBGE, 2016).

No estado de Santa Catarina, os principais municípios produtores de maçã são São Joaquim e Fraiburgo. Em São Joaquim os pomicultores são de pequeno e médio porte, apresentando maior quantidade de frutos plantados por área (BITTENCOURT et al., 2011).

O município de São Joaquim localiza-se no Planalto Serrano de Santa Catarina, apresenta clima temperado úmido, segundo a classificação do clima de Köppen, com temperatura média anual de 13°C, e invernos bem rigorosos com ocorrência de geadas (EMBRAPA, 2016). Devido a estas características climáticas, o município apresenta como principal atividade econômica o cultivo de frutíferas, tendo destaque para o cultivo de maçã, cuja área cultivada no município é de aproximadamente 17.672 hectares (IBGE, 2016).

Os pomicultores de São Joaquim se caracterizam pela produção de maçã no sistema convencional de cultivo, utilizando-se de vários recursos não-renováveis para o manejo da cultura, principalmente o uso de agrotóxicos (NUNES, 2009).

A cultura da maçã apresenta dois ciclos para ocorrer à formação do fruto, o ciclo vegetativo que ocorre entre os meses de outubro a maio e o ciclo de dormência que segue de junho a setembro (ABPM, 2006). Trata-se de uma cultura perene e de ciclo longo, o que a torna suscetível ao ataque de doenças e pragas. Nos sistemas de cultivo convencional e integrado os tratamentos fitossanitários, principalmente de fungicidas e inseticidas são muito utilizados.

Assim, com o passar dos anos é evidente a dependência desses produtos para a produção de frutos (JARDIM, et al., 2009). O que não é diferente nas localidades onde o presente estudo foi desenvolvido já que se trata de uma região com muitas nascentes, como rio Pelotas, rio Lava Tudo, entre outros (GOOGLE EARTH, 2016) havendo riscos de contaminação desses afluentes pelo descarte inadequado dos resíduos de agrotóxicos. Além disso, a região do estudo é uma região de vale o que facilita o risco de contaminação dos pomicultores da região e de todos os indivíduos que ali habitam, uma vez que devido à característica de vale desta região, as partículas sólidas liberadas durante a pulverização com agrotóxicos na superfície dos pomares podem provocar a formação de uma névoa sobre o local que fica retida neste ambiente facilitando a intoxicação dos trabalhadores rurais e dos indivíduos que vivem nos arredores.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO E DESCARTE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM PROPRIEDADES RURAIS DA SERRA CATARINENSE

3.1 RESUMO

O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxico e seu uso desenfreado tem despertado preocupação, uma vez que vêm causando sérios problemas de contaminação. O objetivo desta pesquisa foi verificar como ocorre o transporte, o armazenamento e o descarte de resíduos de agrotóxicos no cultivo de maçã e verificar a sua conformidade com a legislação vigente. Esta pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da UNIPLAC e foi desenvolvida em duas localidades rurais do município de São Joaquim, SC. Este foi um estudo de campo, quantitativo, descritivo, prospectivo, por censo através de levantamento de dados referente ao transporte, armazenamento e destino final das embalagens vazias de agrotóxicos na região. A pesquisa foi aplicada a 82 pomicultores das localidades rurais do município. Os dados foram coletados através de entrevista, utilizando-se questionário semiestruturado, aplicado aos agricultores que cultivam maçã da região. Os dados coletados de transporte, armazenamento e descarte de resíduos de agrotóxicos foram submetidos aos procedimentos estatísticos descritivos (média, percentual e desvio padrão) e foram associados com os dados sociodemográficos pelo teste de qui-quadrado. Observou-se que apesar da maioria dos entrevistados realizarem o transporte, armazenamento e descarte de resíduos de agrotóxicos de forma adequada, ainda 37,8% dos entrevistados transportam junto com outros produtos; 41,5% nunca receberam qualquer tipo de orientação quanto ao transporte dos agrotóxicos; 22% armazenam os agrotóxicos junto com outros produtos e 14,6% os armazenam em distância inferior a 30 metros de sua residência. Além disso, 20,7% dos agricultores armazenam as embalagens vazias contaminadas ao ar livre sem qualquer proteção e expostas às pessoas e animais, sendo que indivíduos sem qualquer grau de escolaridade tendem a armazenar os agrotóxicos e as embalagens vazias de forma inadequada em comparação aos indivíduos com maior grau de escolaridade. Assim, percebe-se que ainda há casos de desrespeito à legislação vigente em relação ao manejo dos agrotóxicos, havendo necessidade de orientação técnica aos

trabalhadores rurais da região, principalmente àqueles com menor nível de escolaridade, bem como maior rigidez da legislação em termos de fiscalização pelo órgão competente.

Palavras-chave: Gestão de resíduos. *Malus domestica*. Pesticida.

3.1 ABSTRACT

Brazil is the world's largest consumer of pesticides and its unrestrained use has raised concern, since they have been causing serious problems of contamination. The objective of this research was to verify the transport, storage and disposal of pesticide residues in apple cultivation and verify its compliance with current legislation. This research was approved by the research ethics committee of UNIPLAC and was developed in two rural locations in the municipality of São Joaquim, SC. This was a field study, quantitative, descriptive, prospective, by census through data collection regarding the transportation, storage and final destination of empty agrochemical packaging in the region. The research was applied to 82 farmers from the rural localities of the municipality. The data were collected through interviews, using a semi-structured questionnaire, applied to the farmers who grow the region's apple. Data collected from the transport, storage and disposal of pesticide residues were submitted to descriptive statistical procedures (mean, percentage and standard deviation) and were associated with sociodemographic data using the chi-square test. It was observed that, despite the fact that the majority of the interviewees carry out transportation, storage and disposal of pesticide residues adequately, 37.8% of the interviewees carry with other products; 41.5% never received any kind of guidance regarding the transportation of pesticides; 22% store agrochemicals along with other products and 14.6% store them at a distance of less than 30 meters from their home. In addition, 20.7% of farmers store uncontaminated empty empty containers unprotected and exposed to humans and animals, and individuals without any degree of education tend to store pesticides and empty containers improperly in comparison to individuals with higher education. Thus, it can be seen that there are still cases of non-compliance with the legislation in force regarding the management of pesticides, requiring technical guidance for rural workers in the region, especially those with lower levels of education, as well as greater rigidity of legislation in terms of supervision competent organization.

Keywords: Waste management. *Malus domestica*. Pesticide

3.2 INTRODUÇÃO

Na última década o mercado de agrotóxicos no Brasil expandiu progressivamente, por conta disso, desde 2008 o país se tornou o maior consumidor mundial de agrotóxicos (INCA, 2015). Além disso, o Brasil também é o país que apresenta maior consumo de ingredientes ativos de agrotóxicos que já foram banidos do mercado dos países europeus, devido aos riscos de contaminação à saúde e ao meio ambiente (FRAZIER, 2007; LONDRES, 2011).

Devido aos impactos negativos ao ambiente e a saúde provocado pelo uso inadequado dos agrotóxicos, desde o início da Revolução Verde, houve a necessidade de criar alternativas que limitasse tal fato, o que culminou com a promulgação da Lei 7.802/1989 de julho de 1989. Entretanto, apesar dos avanços obtidos com a implementação da legislação, ainda havia carência de normatizações, voltadas principalmente à questão do manejo das embalagens vazias dos agrotóxicos, transporte e armazenamento.

A partir disso, em 6 de junho 2000 a Lei 7.082/89 foi atualizada pela Lei N° 9.974 através do decreto 4.704/02 que normatiza o transporte, o armazenamento e a destinação de embalagens vazias de agrotóxicos responsabilizando o agricultor, revendedor e o fabricante pelo destino final das embalagens vazias e seus resíduos. Desse modo, a legislação apresenta divisão de responsabilidade entre usuários, comerciantes e fabricantes, cabendo ao Poder Público a orientação e a fiscalização sobre os agrotóxicos (CIRNE, 2006). Assim em 2010 com a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei N° 12.305/2010 criou-se a responsabilidade compartilhada quanto ao descarte dos resíduos, responsabilizando todos os usuários da cadeia na realização da Logística Reversa, incluindo-se neste sistema os agrotóxicos (BRASIL, 2010).

Nesta mesma linha de pensamento, em 2001, foi criado o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens vazias (INPEV) que estabeleceu o programa brasileiro de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos denominado Sistema Campo Limpo que auxiliou o Brasil a se tornar referência mundial na destinação ambientalmente correta de embalagens vazias de agrotóxicos, com uma média anual de 94% das embalagens plásticas primárias comercializadas (INPEV, 2016).

O transporte dos agrotóxicos além de seguir as instruções descritas na Lei 9.974/2000, devem seguir também as orientações estabelecidas no Decreto n° 96.044/88 da Presidência da República, Portaria n°. 204 do Ministério dos Transportes de 1997, Resolução n°. 701 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e pelo Decreto n° 1.797/96. Bem como pelas normas técnicas de transporte de substâncias perigosas da ABNT (NBR 7500; 7501; 7503;

9735; 14.619). Da mesma forma, para o armazenamento destes químicos deve seguir critérios contidos nas Normas Técnica NBR n° 9843, NR n°23, NBR n° 7500, NBR n°, 7503 e do Decreto n.º 98.816 garantindo assim um armazenamento seguro (TERTO; ANDRADE, 2017).

Entretanto, apesar das conquistas obtidas com a legislação sobre o transporte, armazenamento e descarte final dos resíduos de agrotóxicos ainda há pesquisas que indicam dificuldades no cumprimento das legislações referente ao manejo destes produtos nas áreas rurais brasileiras (DE SOUZA, 2017; TERTO; ANDRADE, 2017; DA ROSA, 2017). E este fato se torna ainda mais preocupante ao se pensar que o Brasil é um dos maiores produtores agrícolas mundiais, cujo controle químico passou a ser o mecanismo mais utilizado no manejo dos cultivos, e que o manejo inadequado dos agrotóxicos ocorre principalmente devido à falta de conhecimento dos envolvidos sobre a legislação vigente (MELLO; SCAPINI, 2016; MECABÔ, 2018).

O estado de Santa Catarina é um dos estados brasileiros que tem contribuído de forma significativa na produção agrícola do país. Uma vez que, principalmente a região da Serra Catarinense tem apresentado crescente desenvolvimento da agricultura, com destaque para a produção de maçã (*Malus domestica* Borkh), e atualmente é considerado o maior produtor brasileiro da fruta, cuja produção em 2016 foi de 525.953 toneladas (IBGE, 2016). Na região serrana catarinense, o município de São Joaquim tem sua economia baseada na fruticultura de clima temperado, sendo que a maçã é a principal fruta cultivada, e atualmente é o maior produtor da fruta do Estado contribuindo com uma produção anual de 266.400 toneladas em 2016 (IBGE, 2016).

Apesar de bastante promissor e representar grande parte da economia do Estado, o sistema de cultivo da maçã consome anualmente quantidades significativas de agrotóxicos, o que possibilita a ocorrência de riscos à saúde humana e ao meio ambiente, muitas vezes irreversíveis (CARVALHO; RIBEIRO, 2013). Neste sentido, resultados de pesquisas têm demonstrado que o uso intensivo e o manejo inadequado de agrotóxicos têm contribuído com potenciais riscos de contaminação ambiental e humana (ESKENAZI et al., 1999; OLIVEIRA-SILVA et al., 2001; MOREIRA et al., 2002; VEIGA et al., 2006; MARQUES et al., 2015; SANTOS; MACHADO, 2015; FRANÇA et al., 2016; CARVALHO et al., 2017).

Algumas regiões de cultivo de maçã no município de São Joaquim são regiões de vale, onde os pomares são distribuídos na parte mais alta da propriedade, e os pomicultores residem nas baixadas dentro do próprio pomar correndo risco de intoxicações. Além disso, muitas vezes as áreas cultivadas estão situadas nas encostas de rios, o que pode contaminar a água e o lençol freático através das aplicações ou do descarte inadequado de seus resíduos. Ainda, em regiões

de vale as partículas sólidas liberadas no ambiente pouco se dissipam permanecendo acumuladas na região, e durante o período de maior demanda de aplicações de agrotóxicos na cultura (setembro a janeiro) estas permanecem como névoa sobre o local podendo ocasionar uma série de problemas a saúde e ao ambiente.

A partir deste contexto, o desafio da agricultura moderna é buscar desenvolver e usufruir de técnicas e procedimentos interdisciplinares que busquem compreender a interface entre o ambiente e a saúde das populações de modo a garantir a produtividade e o abastecimento agrícola do país, bem como, a segurança e o respeito pela vida e pelo meio em que vivem. Nesta perspectiva, torna-se importante conhecer como as práticas de gestão de resíduos agrícolas no cultivo de maçã têm sido feitas, já que esta atividade se constitui na base econômica da região estudada e onde problemas ambientais e humanos de contaminação já têm sido empiricamente observados.

Diante de tal panorama o objetivo desta pesquisa foi verificar como ocorre o transporte, o armazenamento e o descarte de resíduos de agrotóxicos na produção de maçã em localidades rurais na Serra Catarinense.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

Este foi um estudo de campo de natureza quantitativo, descritivo, prospectivo por censo. O estudo foi realizado em duas localidades rurais pertencentes ao município de São Joaquim, Santa Catarina.

A primeira localidade selecionada para o estudo caracteriza-se pelo cultivo de maçã em pequenas propriedades rurais e com uso da mão-de-obra familiar, cuja área de cultivo de maçã fica em torno de 580,60 hectares, distribuídos em 100 pomares aproximadamente. A escolha por esta região foi devido informações obtidas através de um extensionista da EPAGRI, São Joaquim, SC que apresentou uma preocupação em melhorar as condições de manejo de agrotóxicos naquele local, pois trata-se de uma região de vale, onde o risco de intoxicação pode ser maior.

A segunda localidade estudada é composta por uma área de cultivo de maçã em torno de 384,5 ha, totalizando aproximadamente 63 pomares e caracteriza-se pelo predomínio da mão-de-obra contratada e prestadores de serviço, sendo que o proprietário do pomar assume a função de gestor do negócio.

Buscava-se realizar a pesquisa com os 163 agricultores da região, entretanto, foram incluídos neste estudo 82 agricultores que permaneceram como a amostra do estudo, devido aos os critérios de exclusão e inclusão da pesquisa que estabelecia que os entrevistados deveriam pertencer as localidades delimitadas, independente do tamanho da área cultivada; utilizar o sistema convencional ou integrado de produção de maçã e concordar em participar do estudo por livre e espontânea vontade, assinando o Termo de Consentimento livre e Esclarecido – TCLE .

A coleta de dados somente foi iniciada mediante a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIPLAC cujo número do parecer de aprovação refere-se à 1.945.668 (Anexo I). A coleta de dados foi realizada por intermédio de entrevista com os agricultores utilizando-se de um questionário estruturado fechado e com algumas questões abertas, adaptado de Bigatão (2009) (Apêndice II). O questionário abordou questões voltadas aos dados sociodemográficos; uso de agrotóxico; tipos de agrotóxicos utilizados; transporte de agrotóxicos; armazenamento dos agrotóxicos; destino das embalagens vazias; tríplice lavagem e inutilização das embalagens; conhecimento sobre local de entrega das embalagens vazias; acondicionamento das embalagens vazias; descarte das sobras de agrotóxicos e da água da tríplice lavagem. Além disso, foi realizada uma observação de campo em cada propriedade, averiguando o local de armazenamento dos agrotóxicos, a forma de descarte das embalagens vazias, dentre outros. As observações foram anotadas em ficha de campo (Apêndice III) e nas propriedades onde houve permissão também realizou-se registro fotográfico.

A coleta de dados foi realizada durante os meses de agosto a dezembro de 2017 no domicílio de cada agricultor, sendo que cada entrevista teve duração aproximada de 30 minutos.

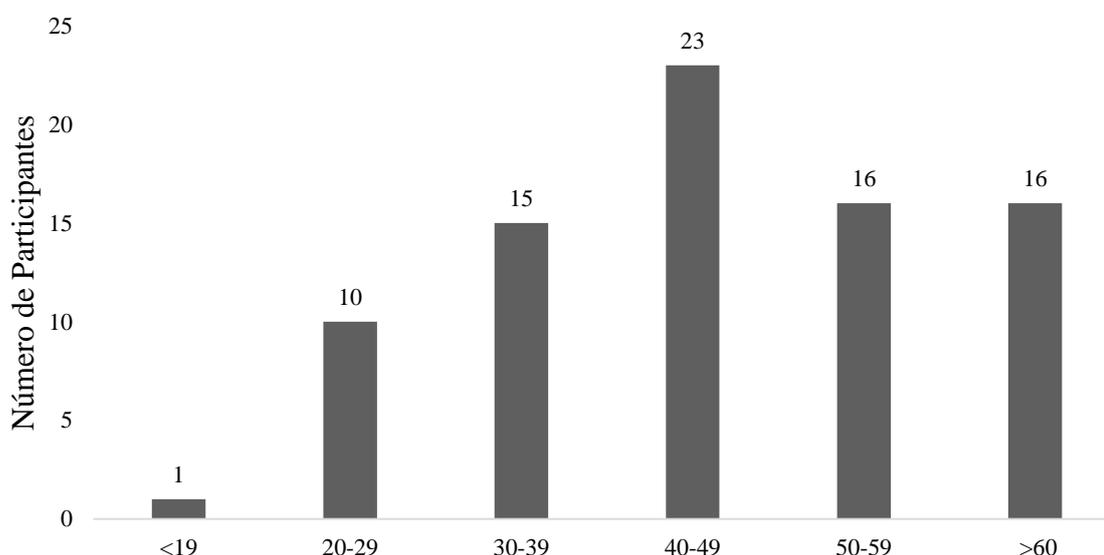
Os dados obtidos nas entrevistas foram organizados em planilhas do Programa Excel e, posteriormente, revisados para detectar possíveis erros de digitação e/ou referentes à classificação de respostas faltantes. Após a organização do banco de dados, estes foram submetidos aos procedimentos estatísticos descritivos (média, percentual e desvio padrão) e os resultados foram apresentados em gráficos e tabelas trazendo recursos para discussão e conclusões através de análise descritiva quantitativa. Além disso, os dados de transporte, armazenamento e descarte de resíduos de agrotóxicos foram associados com os dados sociodemográficos de escolaridade, sexo e idade dos participantes, por intermédio do teste qui-quadrado pelo software Statistical Package for the Social-SPSS, versão 20.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização das propriedades e dos agricultores que cultivam maçã

Neste estudo foram coletadas informações de 82 agricultores de duas localidades rurais de São Joaquim, destes 85,4% representam o sexo masculino e 14,6% o feminino. A idade média dos participantes foi de 46 (± 14) anos. O maior número de trabalhadores ficou na faixa etária entre 40 e 49 anos. No entanto, 16 agricultores possuíam idade acima de 60 anos e apenas 1 abaixo dos 20 anos (Figura 1).

Figura 1. Faixa etária dos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC.



Fonte: Produção do autor, 2018.

De acordo com a Figura 1, observa-se que a maioria dos produtores que participaram do estudo está na faixa dos 40 anos. O mesmo foi presenciado no estudo de Faria et al., (2000), no qual a média de idade foi de 41,4 anos (desvio padrão (DP) = 15,6). Ainda podemos verificar na presente pesquisa a presença de um elevado número de pessoas com idade acima dos 60 anos. Isso também aconteceu na pesquisa de Faria et al., (2000) realizada com 1310 trabalhadores rurais, todos produtores familiares e de culturas frutíferas diversificadas nos municípios de Ipê e Antônio Prado, Rio Grande do Sul, onde 8% da amostra tinham idade superior a 65 anos. Corroborando com os dados de Da Rosa (2017) com pomicultores do município de Vacaria, Rio Grande do Sul, onde 34% participantes possuí idade entre 50 e 59

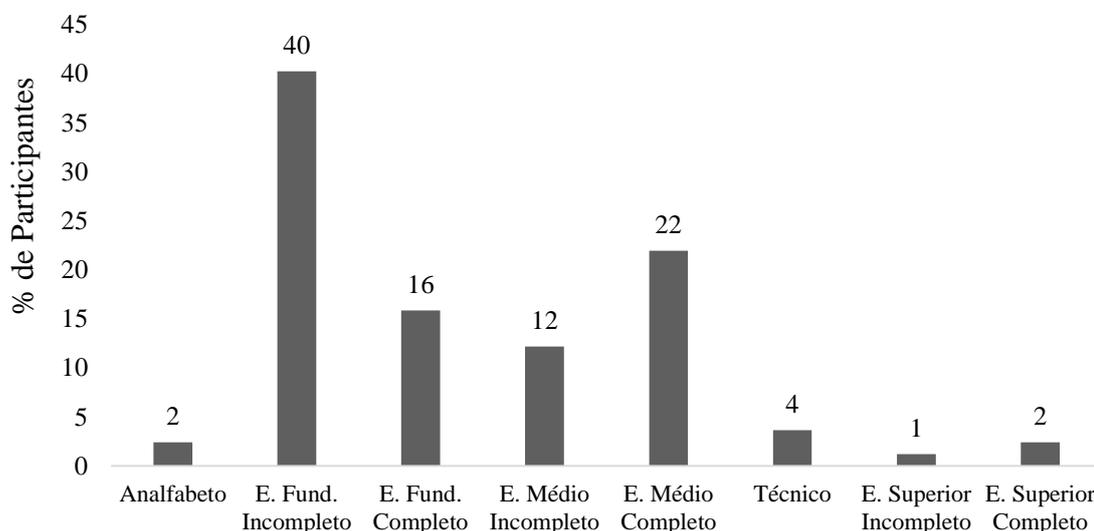
anos e 26% continuam a trabalhar após os 60 anos de idade. Podemos constatar que há uma tendência de envelhecimento da população rural, e a medida que o trabalhador rural envelhece o seu sistema imunológico tende a se tornar mais deficiente, o que pode tornar estes agricultores mais suscetíveis aos riscos de contaminação pelos resíduos gerados na agricultura (FERRAZ; ALVES; FERRETI, 2017)

Nesta pesquisa os resultados apontaram a presença de poucos indivíduos jovens no meio rural (Figura 1). Segundo Bedor (2009) não é comum encontrar um número grande de jovens no setor agrícola, porque as condições de vida da maioria dos trabalhadores estão comprometidas pela baixa renda e pelos contratos temporários, e por muitas vezes, não ter garantia de um futuro promissor, o que faz com que os jovens procurem novas oportunidades de emprego e renda em outras áreas de atuação.

Em relação à questão de gênero nota-se prevalência de homens no trabalho rural em relação às mulheres, isto porque geralmente o serviço do campo envolve o uso da força e geralmente as mulheres permanecem em casa em função dos afazeres domésticos. O mesmo foi relatado em pesquisas semelhantes por Da Rosa (2017), Peres e Moreira (2007), Terto e Andrade (2017) e Da Costa Leite e Torres (2008), onde os autores determinaram que os homens são os predominantes nos serviços agrícolas e rurais e enfatizaram que os mesmos são, portanto, mais suscetíveis aos riscos de intoxicação ocupacional em decorrência do uso de agrotóxicos.

Quanto à escolaridade 40% dos agricultores possuem ensino fundamental incompleto, 22% possuem ensino médio completo, 4% possuem ensino técnico e apenas 2% o ensino superior completo (Figura 2).

Figura 2. Escolaridade dos agricultores que cultivam maçã nas duas localidades rurais estudadas do município de São Joaquim, SC.



Fonte: Produção do autor, 2018.

Constatou-se que o perfil escolar encontrado é a realidade da agricultura familiar brasileira, onde a maioria dos produtores rurais não tem formação escolar completa. Segundo Da Silva et al., (2017), a maioria dos produtores rurais do Brasil apresentam pouca escolaridade, sendo que 39% dos agricultores não sabem ler e escrever ou não possuíam nenhuma formação escolar e 43% possuem apenas ensino fundamental incompleto. A baixa escolaridade influencia negativamente a gestão da propriedade familiar, no que diz respeito ao uso de novas técnicas científicas, bem como na percepção por parte do agricultor da importância do uso correto de agrotóxicos e da sustentabilidade da sua propriedade (LIRA et al., 2013). Entretanto, o saber adquirido pela vivência do agricultor familiar também deve ser valorizado, uma vez que seus saberes populares se constituem em um patrimônio cultural importante e podem auxiliá-lo na condução das atividades da agricultura (VIANA et al., 2017).

Um dos grandes problemas dessa falta de formação escolar e/ou acadêmica pode ser explicado pelo fato de que muitos agricultores necessitam iniciar seu trabalho no campo muito jovens, o que pode limitar o tempo disponível para a dedicação aos estudos, impedindo-os de avançar na formação escolar. Além disso, outros fatos que podem estar associado é a

dificuldade de acesso, em alguns casos, aos ambientes escolares ou ainda possíveis limitações financeiras (SOARES; FREITAS; COUTINHO, 2005).

Deste modo, a falta de informação e escolaridade pode conduzir o agricultor a uma série de dificuldades expondo-os aos riscos intrínsecos da profissão. Um destes riscos refere-se ao uso e manuseio dos agrotóxicos, isto porque a falta de estudo dos trabalhadores rurais e a ausência de orientação técnica adequada durante o processo produtivo, pode implicar na dificuldade de leitura e interpretação dos rótulos e bulas destes químicos, já que a maioria das informações possui grande teor técnico (RIBEIRO et al., 2017). A dificuldade nesta interpretação pode culminar no uso inadequado dos insumos e dos equipamentos agrícolas e conseqüentemente conduzir a danos econômicos e à saúde humana e ambiental (RIBEIRO et al., 2017).

Em relação ao tipo de vínculo do entrevistado com a propriedade, a maioria (88%) informou que são proprietários do pomar e utilizam mão de obra familiar (94%). O mesmo ocorreu no estudo de Bigatão (2009), que entrevistou 134 pessoas (proprietários, arrendatários ou funcionários) que trabalhavam com culturas diversas na cidade de Itaporã, MS, no qual 47,8% dos entrevistados eram proprietários, configurando uma situação de mão de obra familiar, assim como os estudo de De Lima et al., (2008) que ocorreu na zona rural dos municípios de Pelotas, Canguçu e Morro Redondo, localizados na região Sul do Rio Grande do Sul, a onde foram entrevistados 135 persicutores, desses, 77,8% dos entrevistados utilizam mão de obra familiar na produção de pêssego. A agricultura familiar no Brasil representa 84% dos estabelecimentos rurais brasileiros, sendo composta por aproximadamente 4,4 milhões de famílias responsáveis por produzir mais de 50% dos alimentos da cesta básica brasileira (IBGE, 2017).

Na presente pesquisa, a contratação de funcionários variou entre 0 e 20 pessoas ($\mu = 3 \pm 4$) e ocorre especialmente no final da safra de maçã em decorrência da colheita. O mesmo é relatado por De Lima et al., (2009) em seu estudo com produtores de pêssego na região Pelotas, Rio Grande do Sul, que também constatou uso de mão-de-obra temporária para a colheita do pêssego. Neste período a demanda por mão de obra para colher os frutos é elevada uma vez que este período é curto e os frutos devem ser colhidos tão logo amadureçam para evitar perdas pós-colheita (DE LIMA et al., 2009). Porém, para a contratação de mão-de-obra há necessidade de dispor de recursos financeiros para o pagamento dos salários, bem como de estrutura física como alojamentos e alimentação para os empregados, por isso a contratação durante toda a safra torna-se inviável (DE LIMA et al., 2009).

Em relação ao tamanho das propriedades estudadas na região, estas apresentaram em média 38,1 ha (DP± 73,8 ha), sendo a maior com 340 ha e a menor com 3 ha. Destas, a área cultivada de maçã variou entre 1 e 27 ha ($\mu = 5 \pm 4$), com produção média de 52 toneladas/ha de maçã (DP± 21 toneladas/ha). Como já prevíamos, o tamanho das propriedades corresponde a médio porte e a produção de maçã pode ser considerada alta na região, uma vez que ultrapassa a produtividade média de maçã no Brasil, que varia entre 15 a 30 toneladas/ha nos pomares conduzidos com técnicas modernas e sofisticadas (SEBRAE, 2016). Entretanto, salienta-se que a produtividade depende de vários fatores, tais como, espaçamento, cultivar, manejo, dentre outros, além dos fatores climáticos que podem variar em cada ano agrícola (DE MELLO, 2006).

Das propriedades visitadas 95% recebem assistência técnica e o sistema de cultivo é predominantemente convencional (81%), mas há uma pequena parcela sob o sistema integrado de cultivo (19%). Segundo Da Silva (2017) boa parte dos agricultores brasileiros ainda desconhecem e não fazem uso das técnicas do Manejo Integrado de Pragas (MIP), o qual adota medidas alternativas de manejo que diminuem a utilização de agrotóxicos, tais como, amostragem de pragas, controle biológico, implantação de barreiras, culturas resistentes, queima de restos de cultura, uso de armadilhas, entre outras técnicas. Assim, esta realidade também foi constatada na região de estudo.

Tipo de agrotóxicos usados pelos agricultores da região no cultivo da maçã

Todos os agricultores entrevistados de alguma maneira e em algum momento fizeram utilização de agrotóxicos para controlar doenças, pragas ou plantas daninhas. Isto demonstra a dependência da cultura no uso desses produtos (DA SILVA et al., 2017). Na tabela 2, pode-se observar os tipos de agrotóxicos utilizados pelos entrevistados.

Tabela 2. Identificação e caracterização dos agrotóxicos mais utilizados pelos agricultores que cultivam maçã nas localidades rurais de São Joaquim, SC.

Nome comercial	Ingrediente ativo	Quantidade média usada/ano (L ou Kg)	% produtores entrevistados que utilizam ¹	Recomendado para maçã	Classe toxicológica*	Classe Ambiental**	Categoria Agronômica
Abamectin	abamectina	7 L	1,22	sim	III	III	Acaricida Inseticida
Alto 100	ciproconazol	5 L	1,22	sim	III	II	Fungicida
Altacor	clorantraniliprole	151,5 Kg	2,44	sim	III	II	Inseticida
Antracol	propinebe	47 L	4,88	sim	II	IV	Fungicida
Bravonil	clorotalonil	35,28Kg	8,54	sim	II	II	Fungicida

Continua...

Nome comercial	Ingrediente ativo	Quantidade média usada/ano (L ou Kg)	% produtores entrevistados que utilizam ¹	Recomendado para maçã	Classe toxicológica*	Classe Ambiental**	Categoria Agronômica
Cabrio Top	metiram + piraclostrobina	35 Kg	2,44	sim	III -	II	Fungicida
Captan	captana	105,47 L	52,44	sim	I	II	Fungicida
Cercobin	tiofanato-metílico	14,5 Kg	9,75	sim	I	II	Fungicida
Delan	ditianona	35,28 Kg	17,07	sim	I	II	Fungicida
Difcor	difenoconazol	10 L	1,22	sim	I	II	Fungicida
Dithane	mancozebe	218,06 Kg	78,05	sim	I	II	Fungicida
Flint 500 WG	trifloxistrobina	2 Kg	1,22	sim	III	II	Fungicida
Fronside 500 SC	fluazinam	24,47 L	8,54	sim	II	I	Fungicida Acaricida
Gramoxone 200	Dicloreto de paraquate	15 L	3,66	sim	I	II	Herbicida
Imidan 500 WP	fosmete	22,6 Kg	31,71	sim	I	III	Inseticida
Isatonil 500 SC	clorotalonil	44,61 L	17,07	sim	II	II	Fungicida
Lorsban 480 BR	clorpirifós	20,11 L	14,63	sim	I	II	Acaricida Inseticida
Malathion	malationa	14 L	3,66	sim	III	II	Inseticida
Mancozeb	mancozebe	50 Kg	2,44	sim	III	II	Fungicida
Manzate 800	mancozebe	142,85 kg	12,19	sim	I	II	Fungicida
Metiltiofan	tiofanato-metílico	1 Kg	1,22	sim	III	III	Fungicida
Mythos	pirimetanil	40,17 L	35,36	sim	III	II	Fungicida
Nomolt 150	teflubenzuron	10 L	1,21	sim	IV	II	Inseticida
Polyram DF	metiram	400 Kg	2,44	sim	III	III	Fungicida
Previnil	clorotalonil	30L	1,22	sim	I	II	Fungicida
Prisma	difenoconazol	14,69 L	18,29	sim	I	II	Fungicida
Pyrinex 480 EC	clorpirifós	26,1	13,41	sim	I	II	Inseticida
Roundup Transorb	glifosato-sal de isopropilamina	24,05 L	3,66	sim	II	III	Herbicida
Sanmite EW	piridabem	11 L	2,44	sim	III	III	Acaricida Inseticida
Score	difenoconazol	14,70 L	57,32	sim	I	II	Fungicida
Sumithion 500 EC	fenitrotiona	39,12	60,97	sim	II	II	Inseticida
Supracid	Sem registro no agrofit		2,44				
Suprathion 400 EC	metidationa	40,23 L	36,58	sim	I	II	Inseticida
Rimon 100 EC	novalurom	20 L	1,22	sim	I	II -	Inseticida

Continua...

Nome comercial	Ingrediente e ativo	Quantidade média usada/ano (L ou Kg)	% produtores entrevistados que utilizam ¹	Recomendado para maçã	Classe toxicológica*	Classe Ambiental**	Categoria Agronômica
Trifmine	triflumizol	12,2 Kg	6,10	sim	IV	III	Fungicida
Triona	óleo mineral	75,75 L	4,88	sim	IV	III	Inseticida
Venturrol	Sem registro no agrofit	50 kg	1,22	---	---	---	---

¹ O número total de pomicultores = 82.

*Classe I corresponde a Extremamente Tóxico; Classe II corresponde a Altamente Tóxico; Classe III corresponde a Medianamente Tóxico; Classe IV corresponde a Pouco Tóxico.

**Classe I corresponde a produto altamente perigoso ao meio ambiente; classe II corresponde a produto muito perigoso ao meio ambiente; Classe III corresponde a produto perigoso ao meio ambiente; Classe IV corresponde a produto pouco perigoso ao meio ambiente

Fonte: Produção do autor baseado em dados coletados nas entrevistas de agosto a dezembro, 2018.

Os agrotóxicos Mancozeb (Dithane®), fenitrotiona (Sumithion®), difenoconazol (Score®) e Captana (Captan®) foram os agrotóxicos mais utilizados pelos agricultores entrevistados, sendo que 78,05%, 60,97%, 57,32% e 52,44% dos entrevistados fazem uso destes produtos, respectivamente (Tabela 2). Na pesquisa de da Rosa et al (2018) com maleicultores no município de São Joaquim, os autores também detectaram que os fungicidas Dithane® (Mancozeb) e Captan® (Captana) estavam entre os mais utilizados durante o período de floração da maçã para o controle preventivo da sarna da macieira (*Venturia inaequalis*).

Estes agrotóxicos correspondem a classes toxicológicas entre média e extremamente tóxico, e classe ambiental muito perigoso ao meio ambiente (Tabela 8). Isto torna estes produtos perigosos se manuseados e/ou se despejados no ambiente sem nenhum tipo de cuidado. No trabalho de Vinha et al, (2011), em frutas e hortaliças foi relatado os perigos do uso do fungicida Dithane, que embora proibido em vários países, ainda é muito usado no Brasil e em várias culturas agrícolas. Os autores também salientaram que este produto pode ocasionar sérios impactos à saúde, tais como, câncer, mutação e malformações no feto. Neste sentido, resultados de pesquisas têm demonstrado que muitos dos agrotóxicos utilizados na agricultura têm contribuído com potenciais riscos de contaminação ambiental e humana (ESKENAZI et al., 1999; OLIVEIRA-SILVA et al., 2001; MOREIRA et al., 2002; VEIGA et al., 2006; MARQUES et al., 2015; SANTOS; MACHADO, 2015; FRANÇA et al., 2016; CARVALHO et al., 2017).

Outro problema associado ao uso dos agrotóxicos no cultivo de maçã é o uso destes produtos sem respeitar as dosagens adequadas (RIBEIRO et al., 2014). Isto pode provocar o aparecimento de pragas resistentes, forçando a necessidade do uso de produtos mais fortes para combatê-las. Nesta pesquisa, em muitas das entrevistas ficou evidente que alguns dos

agricultores da região utilizam doses dos agrotóxicos superiores ao necessário e recomendado à cultura e a praga alvo de controle. Silva (2017) em seu estudo na cidade de Tefé, AM, com agricultores constatou que em 59% que dos entrevistados repete as aplicações dos agrotóxicos quantas vezes for preciso, pelo fato das pragas não desaparecerem, e isso acontece muito quando as terras não são alagadas anualmente. Assim, no caso de existir resistência das pragas aos agrotóxicos, os agricultores são forçados a utilizar uma super dosagem ou usar princípios ativos diferentes para realizar o controle, o que torna o ambiente cada vez mais propício a condições de resistência culminando em um ciclo vicioso (GLIESSMAN, 2000).

Transporte dos agrotóxicos adquiridos pelos agricultores da região

Em relação ao transporte dos agrotóxicos pelos produtores rurais observou-se que a maioria (87,8%) utilizam veículo apropriado conforme normas da ABNT, ou seja, carro com caçamba para transportar os produtos do local onde foi efetuada a compra até a propriedade (Tabela 3). Em relação ao transporte de agrotóxicos junto com outros produtos, 19,5% afirmaram que às vezes transportam e 18,3% sempre transportam.

O mesmo foi observado no trabalho de Schimidt e Godinho (2006), quando estudavam sobre cotidiano do trabalho de produtores rurais, intoxicações por agrotóxicos e subnotificação. Os autores observaram que, embora a maioria dos entrevistados tomasse os cuidados necessários durante o transporte de agrotóxicos, alguns discursos feitos pelos próprios trabalhadores rurais mostraram que os mesmos transportavam os agrotóxicos junto com ração e outros produtos de uso doméstico.

Da mesma forma os resultados de De Souza et al., (2017) em seu estudo sobre o uso de agrotóxico pelos trabalhadores rurais do município de Crisópolis-BA apontaram que 92,5 % trabalhadores rurais transportam os agrotóxicos dentro do próprio automóvel. O agricultor familiar ao se deslocar para a cidade aproveita para fazer todas as tarefas pendentes, ou seja, se ele precisa comprar agrotóxico e qualquer outro tipo de produto ele vai realizar na mesma viagem aproveitando o combustível e o tempo dispendido, misturando-os durante o transporte até sua propriedade (ABREU; ALONZO, 2016).

Deste modo, torna-se evidente a desinformação e a negligência de parte dos agricultores com relação à nocividade e risco que os agrotóxicos podem trazer a saúde, ao serem transportados em veículos impróprios junto com pessoas, alimentos e outros insumos de uso agropecuário (DE SOUZA et al., 2017).

Tabela 3. Forma de transporte de agrotóxicos pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC, 2017.

Variável	Categoria	N (82)	%
Veículo de transporte	Carro caçamba	72	87,8
	Carro fechado	3	3,7
	Entrega pelo profissional	5	6,1
	Não houve resposta	2	2,4
Transporte de agrotóxicos com outros produtos	Sempre	15	18,3
	Às vezes	16	19,5
	Nunca	47	57,3
	Não houve resposta	4	4,9
Transporta com nota fiscal	Sim	77	93,9
	Não	1	1,2
	Não houve resposta	4	4,9
Transporta com ficha de emergência	Sim	36	43,9
	Não	42	51,2
	Não houve resposta	4	4,9
Recebe orientação para o transporte	Sim	27	32,9
	Às vezes	13	15,9
	Nunca	34	41,5
	Não houve resposta	8	9,8

Fonte: Produção do autor, 2018.

Nesta pesquisa também foi observado que a maioria dos trabalhadores rurais da região (51,2%) não transporta os agrotóxicos com ficha de emergência. Esse resultado demonstra negligência por parte de quem comercializa estes produtos, uma vez que a ficha de emergência serve para orientar o agricultor durante o transporte, caso algum acidente venha a ocorrer (ANDEF, 2010). Além disso, observou-se que 41,5 % dos entrevistados nunca receberam qualquer tipo de informação quanto à maneira correta de realizar o transporte dos agrotóxicos. Essa carência de informação sobre os riscos e periculosidade dos agrotóxicos durante o seu manuseio e transporte, foi também constatado na pesquisa de Abreu e Alonzo (2016), os autores afirmam que o agricultor não deve ser considerado culpado pelo uso e transporte inadequado de agrotóxicos, uma vez que os vendedores preocupam-se apenas em vender o produto e pouco se importam em transmitir orientações ao agricultor.

O transporte de agrotóxicos deve ser realizado seguindo os preceitos estabelecidos pelo Decreto n° 96.044/88 além da Portaria n°. 204 do Ministério dos Transportes de 1997, da

Resolução n°. 420 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) alterado pela Resolução N° 701 de 25 de agosto de 2004 e pelo Decreto n° 1.797/96. As Normas Técnicas (ABNT) também devem ser consideradas ao tratar-se do transporte de substâncias perigosas (NBR 7500; 7501; 7503; 9735; 14.619). Nestas circunstâncias, conforme estabelecido na legislação e pelas normas este transporte não deve ser realizado juntamente com alimentos, pessoas, animais, rações e medicamentos ou outros materiais. Devendo ser transportado com a Ficha de Emergência (fornecida pelo fabricante ou expedidor), que deve conter todos os procedimentos a serem efetuados em caso de acidente. Além disso, o veículo de transporte deve atender aos parâmetros estabelecidos pela legislação sendo carro caçamba (DUARTE, 2005).

Apesar disso, nota-se que alguns dos agricultores da região ainda transportam os agrotóxicos em desacordo com as normas vigentes constituindo-se em risco a sua saúde.

Armazenamento dos agrotóxicos na propriedade rural

Apesar da maioria dos entrevistados (75,6%) armazenarem adequadamente os agrotóxicos, foi ainda observado que 18,3% entrevistados não recebem qualquer tipo de orientação para o armazenamento destes produtos e 22% dos agricultores armazenam junto com outros produtos de uso agropecuário e, na maioria das vezes, sem qualquer tipo de proteção e exposto ao alcance de crianças e animais domésticos (Tabela 4). Além disso, 14,6% dos entrevistados informaram que o local de armazenamento dos agrotóxicos está há uma distância inferior a 30 metros de sua residência (Tabela 4).

Tabela 4. Forma de armazenamento de agrotóxicos pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC, 2017.

Variável	Categoria	N (82)	%
Recebe orientação para o armazenamento dos agrotóxicos	Sim	64	78,0
	Não	15	18,3
	Não houve resposta	3	3,7
Local de armazenamento dos agrotóxicos na propriedade	Galpão exclusivo para agrotóxicos	68	75,6
	Galpão junto a outros produtos de uso agropecuário	18	22,0
	Dentro de casa	1	1,2
	Não houve resposta	1	1,2

Continua...

Variável	Categoria	N (82)	%
Distância do local de armazenamento até a residência	Acima de 30 metros	68	82,9
	Até 30 metros	12	14,6
	Não houve resposta	2	2,4

Fonte: Produção do autor, 2018.

O armazenamento dos agrotóxicos independentemente da quantidade, deve seguir critérios contidos na Norma Técnica NBR n° 9843/04 ABNT, bem como o estabelecido pelas leis 7802/89 e 9974/2000, de modo a assegurar um armazenamento seguro (TERTO; ANDRADE, 2017). Assim, conforme estabelecido nestas legislações o abrigo para o armazenamento dos agrotóxicos deve ser exclusivo para estes produtos, de alvenaria, com trava de segurança na porta, com sinalizações informando que ali contém produtos tóxicos e distante no mínimo 30 metros da residência e de outros estabelecimentos residenciais e comerciais, dentre outras normatizações. Entretanto, nesta pesquisa foi observado que muitos agricultores ainda não seguem o estabelecido na legislação e armazenam os agrotóxicos de qualquer forma dentro dos próprios galpões de uso agropecuário, muitas vezes ao alcance de crianças e animais domésticos, sem nenhum tipo de sinalização e segurança, bem como, em distância inferior a 30 metros de sua própria residência.

Da mesma forma Da Rosa (2017), também observou em sua pesquisa com pomicultores do Rio Grande do Sul que 31% dos entrevistados está em desacordo com a legislação em relação ao armazenamento dos agrotóxicos, e utilizam restos de madeira que sobram de reformas ou construções para a construção do abrigo, o que contraria a Norma 9843-3 (ABNT, 2013), pois trata-se de material inflamável. Além disso, segundo o autor, 24% dos entrevistados desrespeita a legislação em relação à distância do abrigo até a sua residência e na maioria das vezes são construídas sem nenhum tipo de orientação.

Assim, é notório que a maioria das propriedades rurais brasileiras ainda têm abrigos inadequados para o armazenamento de agrotóxicos, sendo construídos de forma precária, com lonas, solo exposto e às vezes até sem ventilação (ESPÍNDOLA, 2011). Na presente pesquisa 1,2% dos entrevistados armazenam os agrotóxicos dentro de sua própria residência (Tabela 10). Dados semelhantes foram encontrados no estudo de Terto e Andrade, (2017), sobre a utilização de agrotóxicos, com trabalhadores rurais na microbacia do córrego das areias no município de Nova Brasilândia D'Oeste – RO onde 6% dos entrevistados guardam os produtos em casa, sem nenhuma proteção e cuidados específicos. E na pesquisa de De Souza et al., (2017) com

trabalhadores rurais da Bahia, foi determinado que 20% dos agricultores ainda armazenam os agrotóxicos no interior de sua própria residência.

A falta de informação ou treinamento aos agricultores pode ser um dos fatores que contribui para que o armazenamento dos agrotóxicos ainda não esteja ocorrendo de forma adequada. Nesta pesquisa 18,3% dos entrevistados nunca receberam informação ou treinamento, de qualquer instituição pública ou privada, sobre os requisitos necessários para o armazenamento “seguro” de agrotóxicos e sobre as Normas específicas para construção do abrigo.

Manejo das embalagens vazias de agrotóxicos pelos agricultores que cultivam maçã

Em relação a tríplice lavagem e inutilização das embalagens vazias foi observado que a maioria dos entrevistados (87,8%) tem conhecimento sobre o processo de tríplice lavagem, e a maioria deles também (86,6%) fazem este procedimento em uma distância superior a 30 metros de sua residência, e geralmente o fazem em local específico para este fim no próprio pomar (64,8% dos entrevistados) (Tabela 5). Entretanto, 9,8 % deles não realizam a tríplice lavagem e ainda 6,1% dos entrevistados nunca fazem a inutilização das embalagens vazias e 11% nem sempre fazem este procedimento (Tabela 5).

Tabela 5. Tríplice lavagem, inutilização e armazenamento de embalagens vazias de agrotóxicos pelos agricultores no cultivo de maçã em São Joaquim, SC, 2017.

Variável	Categoria	N (82)	%
Tem conhecimento sobre a Tríplice lavagem	Sim	72	87,8
	Não	10	12,2
Realiza a tríplice lavagem	Sim	74	90,2
	Não	8	9,8
Realiza a inutilização das embalagens vazias	Sempre	63	76,8
	Às vezes	9	11,0
	Nunca	5	6,1
	Não houve resposta	5	6,1
Local que realiza a tríplice lavagem		8	9,8
	Turbina	53	64,6
	Pomar	14	17,1
	Reservatório de água	1	1,2
	Outro	1	1,2
	Não houve resposta	6	7,3

Continua...

Variável	Categoria	N (82)	%
Distância do local de lavagem até a residência	Acima de 30 metros	71	86,6
	Até 30 metros	3	3,7
	Não houve resposta	8	9,8
Local de armazenamento das embalagens vazias	Galpão exclusivo para agrotóxicos	43	52,4
	Galpão junto a outros produtos de uso agropecuário e doméstico	17	20,7
	No pomar	4	4,9
	Ao ar livre	17	20,7
	Outra forma de armazenamento	1	1,2

Fonte: Produção do autor, 2018.

De acordo com a Lei 7.082/1989 e 9.974, os usuários que adquirem agrotóxicos são obrigados a devolver as embalagens vazias em um posto de recebimento ou ao revendedor, que deverá devolvê-las ao fabricante, enquadrando-se no processo de logística reversa, conforme definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Assim, de acordo com o Instituto Nacional de processamento de Embalagens Vazias (INPEV) durante a devolução das embalagens para que estas sejam aceitas nos postos de recebimento é necessário que os frascos estejam limpos e com suas tampas acondicionadas separadamente. Assim o agricultor deve realizar a tríplice lavagem, além de inutiliza-las através da perfuração do fundo da embalagem para efetuar a devolução.

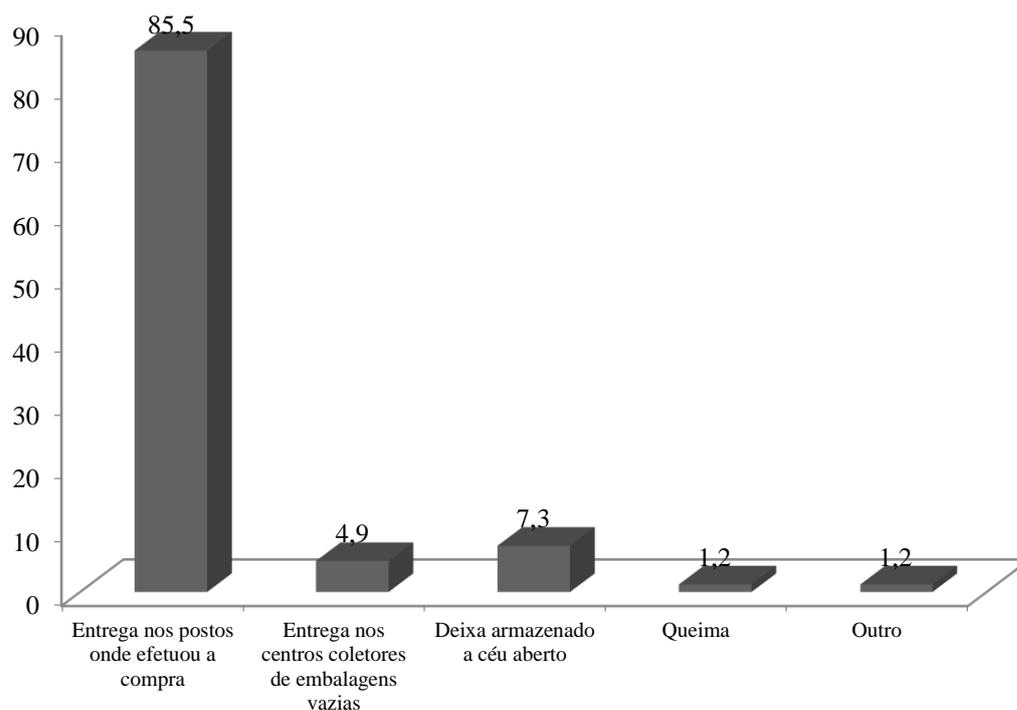
Deste modo, entende-se por tríplice lavagem a limpeza das embalagens vazias com água e agitação por três vezes, cujas sobras são despejadas no tanque de pulverização ou acondicionadas em um reservatório específico para esta finalidade (ANDEF, 2010). Isso porque o destino e a lavagem incorretos das embalagens dos agrotóxicos acarretam vários problemas ao meio ambiente, como a contaminação do solo, fontes de águas, ar e simultaneamente à saúde humana (ESKENAZI et al., 1999; MOREIRA et al., 2002; VEIGA et al., 2006; MARQUES et al., 2015; SANTOS; MACHADO, 2015; FRANÇA et al., 2016; CARVALHO et al., 2017).

Entretanto, observa-se nesta pesquisa que ainda há casos de agricultores da região que não fazem o processo de tríplice lavagem e perfuração das embalagens (Tabela 5), bem como, não armazenam adequadamente as embalagens vazias limpas até a sua devolução. Assim, é preocupante o fato que 20,7 % dos entrevistados armazenam as embalagens vazias no galpão

junto outros produtos de uso agropecuário e doméstico, e outros 20,7% armazenam ao ar livre sem qualquer proteção e expostas às pessoas e animais (Tabela 5). O mesmo ocorreu no estudo de Da Silva, (2017), que buscou traçar o grau de escolaridade e ocupação de produtores rurais em assentamentos do município de Maragogi-AL, onde 40% dos entrevistados declararam que armazenam embalagens vazias de agrotóxicos em galpão com outros insumos e 7% armazenam ao ar livre. O autor constatou ainda que mesmo que estes agricultores possuíssem abrigo exclusivo para agrotóxicos, os mesmos não seguiam as normas recomendadas pela legislação.

Ao considerar o descarte das embalagens vazias observou-se que a maioria (85,5%) dos entrevistados as entrega nos postos onde comprou o produto. É preocupante o fato de 7,3% dos entrevistados deixarem estas embalagens armazenadas a céu aberto sem efetuar a devolução, pois a possibilidade de contaminação humana e ambiental é enorme, uma vez que, estas embalagens são contaminadas por produtos tóxicos e que seu material constituinte não é biodegradável. Além disso, 1,2% dos entrevistados ainda praticam uma técnica já irregular há muito tempo que é queima das embalagens vazias, liberando ao ambiente uma série de gases tóxicos (Figura 3).

Figura 3. Destino das embalagens vazias de agrotóxicos (%) pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC.



Fonte: Produção do autor, 2018.

Em pesquisa semelhante com agricultores do município de Crisópolis, Bahia, foi determinado que 50% dos entrevistados relataram queimar as embalagens vazias; 37,5% jogam fora sem qualquer cuidado com o meio ambiente; 7,5% reutilizam como recipiente de água para os animais; 5% enterram; e ninguém respondeu que devolvia ao vendedor (DE SOUZA et al, 2017). O destino inadequado das embalagens vazias de agrotóxicos pode provocar vários impactos ao meio ambiente. A lixiviação dos restos de agrotóxicos contidos nas embalagens é responsável por causar contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais (DA COSTA LEITE; TORRES, 2008).

Vale salientar que por se tratar de resíduo perigoso, a legislação brasileira tornou obrigatória a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos, sendo que esta devolução deve ser feita pelo produtor e os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes tem a obrigação de promover um sistema de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor (TERTO; ANDRADE, 2017). De acordo com o último relatório de sustentabilidade do INPEV (2016) o Brasil é referência mundial na logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos, sendo que 94% das embalagens plásticas primárias comercializadas têm destinação ambiental correta. Segundo o mesmo relatório, no ano de 2016, o estado de Santa Catarina recolheu 1.006 toneladas de embalagens vazias destes químicos, apresentando um aumento de 7% de embalagens entregues nas unidades de recebimento comparadas ao ano anterior 2015.

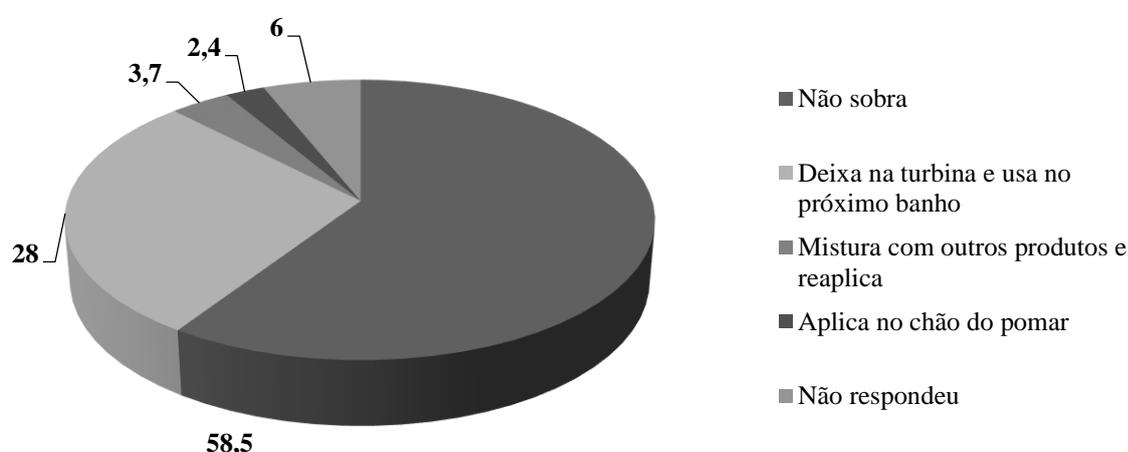
Entretanto apesar destes dados apresentados pelo INPEV, a presente pesquisa mostrou que ainda há agricultores que não seguem as normas da legislação e que ainda há melhorias a serem feitas no meio rural do estado de Santa Catarina para que este sistema de Logística Reversa continue dando certo e para que o Brasil continue liderando este ranking no que concerne a destinação adequada das embalagens vazias de agrotóxicos.

Manejo das sobras da calda dos agrotóxicos, agrotóxicos vencidos e água de tríplice lavagem

Em relação às sobras da calda do agrotóxico no pulverizador, a maioria (58,5%) dos entrevistados respondeu que não sobra produto e justificaram que fazem a dose certa para a pulverização no pomar para evitar perdas, uma vez que o produto é caro para desperdiçar (Figura 4). Além disso, 28% dos entrevistados respondeu que deixa na turbina e utiliza no próximo banho, também com intuito de não desperdiçar por tratar-se de um produto com alto

custo. Uma pequena parcela dos entrevistados (3,7%) mistura as sobras da calda com outros produtos e reaplica (Figura 4), apesar deste procedimento não ser obrigatório esta prática pode ocasionar problemas ambientais, pois os produtos misturados podem tornar-se ainda mais tóxicos (DE CASTRO, 2009). Além disso, observou-se que 2,4% dos entrevistados despeja a sobra da calda no chão sem qualquer cuidado e preocupação com o ambiente (Figura 4).

Figura 4. Manejo das sobras da calda dos agrotóxicos do pulverizador (%) após aplicação no pomar pelos agricultores do município de São Joaquim, SC.



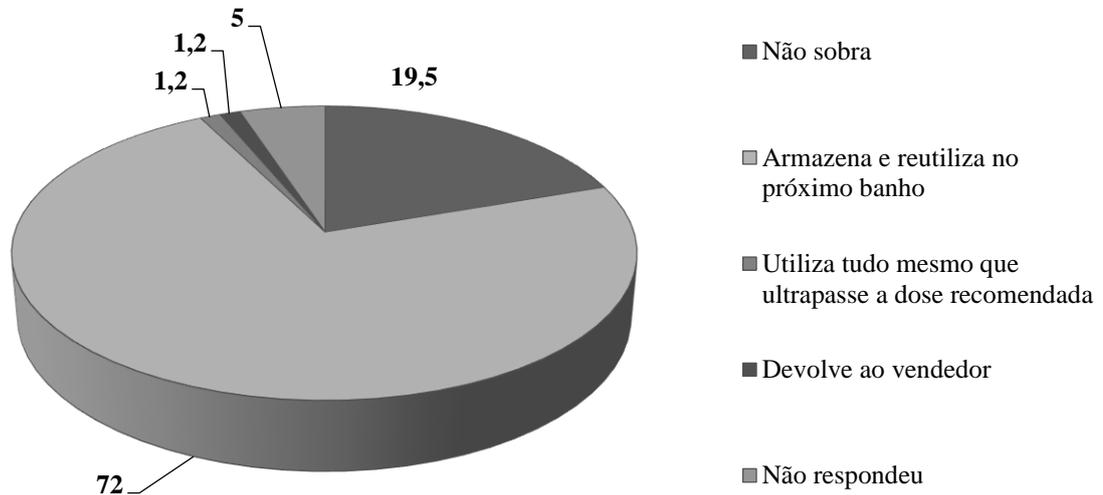
Fonte: Produção do autor, 2018.

A informação referente à ausência de sobras após a aplicação pode ser devido sim a reaplicação do produto e não necessariamente pelo cálculo correto da quantidade a ser aplicada. Neste caso, os agricultores podem estar aplicando uma quantidade superior à necessária a cultura. Já em relação à reutilização posterior da calda, sabe-se que esta não pode ser armazenada após preparo, pois se desconhece os efeitos à saúde das interações químicas e dos subprodutos gerados nessas misturas (CHAVES PREZA; DA SILVA AUGUSTO, 2012). Os riscos devido às desordens ambientais são de difícil prevenção devido à complexidade e variabilidade dos ecossistemas e seus organismos; pois uma mesma situação pode levar a diversas respostas dependendo de várias condições ambientais intercorrentes (PERES; MOREIRA, 2007).

Em relação às sobras dos agrotóxicos dos frascos, a maioria dos agricultores (72%) respondeu que armazena na própria embalagem e guarda no galpão para a próxima aplicação, 19,5% respondeu que não sobra produto nos frascos, pois utiliza tudo em uma única aplicação

(Figura 5). Entretanto, 5% utilizam tudo mesmo que ultrapasse a dose recomendada pelo fabricante (Figura 5).

Figura 5. Manejo das sobras dos agrotóxicos dos frascos (%) pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC.

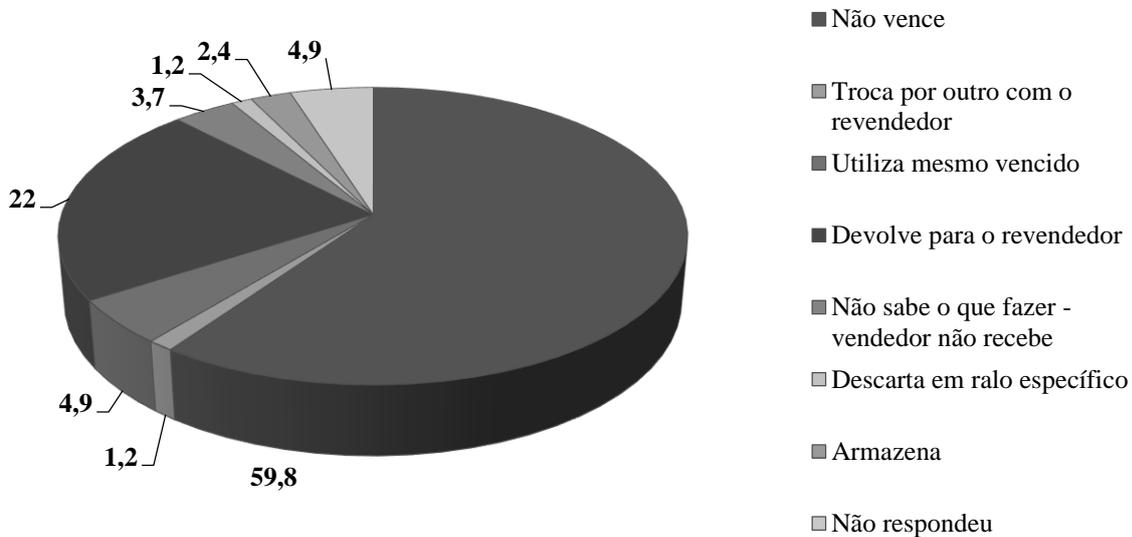


Fonte: Produção do autor, 2018.

Silva (2017) encontrou dados parecidos ao realizar sua pesquisa no assentamento Betinho – DF com 29 produtores de morango da região que utilizam agrotóxicos para o manejo da cultura, destes 75,9% afirmam que não há sobras do produto porque é muito caro e tem que ser bem aproveitado.

Em relação às sobras dos agrotóxicos vencidos 59,8% dos entrevistados informaram que os agrotóxicos não vencem, pois, controlam o prazo de validade, já que são produtos de custo elevado e para que não haja perda de dinheiro aplicam tudo antes do vencimento (Figura 6). Outros 22% % informaram que devolvem para o revendedor, entretanto, uma pequena parcela (4,9%) respondeu que utiliza os agrotóxicos mesmo que esteja vencido (Figura 6).

Figura 6. Manejo das sobras dos agrotóxicos vencidos (%) pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC.



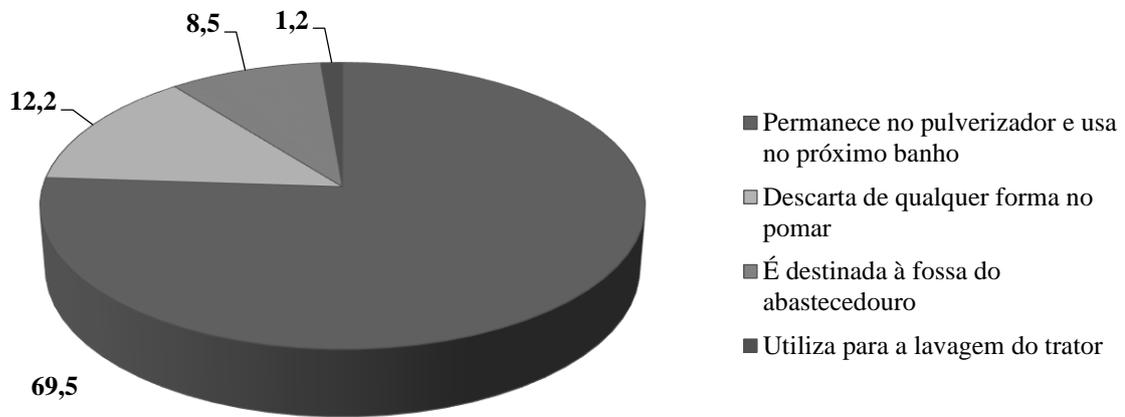
Fonte: Produção do autor, 2018.

Dados semelhantes foram encontrados em uma pesquisa sobre a percepção dos produtores à aplicação de agrotóxicos na produção de pêssigo in natura no RS, realizada por Pegoraro et al., (2016), os produtores alegaram que só compram o necessário e, portanto, não há produtos vencidos em suas propriedades. Alguns afirmaram que os produtos vencidos ficam armazenados juntos com as embalagens vazias, no galpão onde estão os agrotóxicos, e apenas um produtor respondeu que aplica o produto vencido na lavoura.

Sabemos que muitos são os problemas desses produtos vencidos, entre eles, seu descarte inadequado pode contaminar o ambiente em que se encontra, pode ocorrer intoxicações graves em quem for aplicar principalmente pelo fato de muitos agricultores acreditarem que por estar vencido ao utilizar uma dosagem maior esse produto manterá sua eficácia. Além dessa alta dosagem contaminar o alimento em questão e este ser fornecido a população com altas doses de agrotóxico (LUNA et al., 2011).

Em relação às sobras da água da tríplice lavagem, 69,5% dos agricultores afirmaram deixar no pulverizador e usar na próxima aplicação, e 8,5% descarta em fossa específica, onde é realizado o abastecimento do pulverizador (Figura 7). Entretanto, 12,2% dos entrevistados descartam de qualquer forma no pomar e 1,2% utilizam a água da tríplice lavagem para efetuar a limpeza do trator (Figura 7).

Figura 7. Manejo das sobras da água da tríplice lavagem (%) pelos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC.



Fonte: Produção do autor, 2018.

Da mesma forma, Dias Marques et al., (2016), na sua pesquisa sobre a logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos, com produtores rurais em Tupã, SP, encontraram que a maioria dos entrevistados retornam a água da tríplice lavagem no tanque ou bomba, para aproveitar ao máximo o produto.

No trabalho realizado com pomicultores na cidade de Vacaria, RS, Da Rosa (2017) constatou que referente ao destino da água proveniente da tríplice lavagem, 24% dos agricultores dão a destinação indicada na Norma 13.968 (ABNT, 1997), que refere-se a utilização da água no preparo da calda do agrotóxico, 44% dos entrevistados preferiu não responder a pergunta e 32% dão um destino inadequado para a água, como lavar calçadas, descartar no solo ou na pia. O descarte incorreto dessa sobra pode ocasionar a poluição do solo, de rios e do lençol freático, resultando em intoxicações animal e humano (DA ROSA, 2017).

Associação de dados sociodemográficos com o manejo de agrotóxicos

As variáveis sociodemográficas referentes à escolaridade, sexo e idade foram cruzadas com os dados referentes ao manejo do transporte, armazenamento e descarte de resíduos e embalagens de agrotóxicos. Entretanto, o cruzamento das variáveis sexo e idade com as formas

de manejo em relação a transporte, armazenamento e descarte de agrotóxicos não apresentaram nenhuma associação significativa pelo teste Qui-quadrado a 5% de significância.

Já a associação da variável escolaridade com os dados de transporte, armazenamento e descarte de resíduos e embalagens de agrotóxicos, mostrou significância estatística ($p < 0,005$) para algumas das variáveis analisadas. Nas tabelas 6,7 e 8 estão descritas as associações que se mostraram significativas entre a variável escolaridade e manejo dos agrotóxicos.

Houve associação significativa entre o grau de escolaridade e o local de armazenamento dos agrotóxicos pelos agricultores ($p < 0,000$) (Tabela 6). Observa-se que o armazenamento dos agrotóxicos no interior da residência é feito por um agricultor analfabeto, enquanto, os que apresentam nível de ensino superior fazem o armazenamento de forma adequada (Tabela 6).

Tabela 6. Associação entre o grau de escolaridade dos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC e o local de armazenamento de agrotóxicos.

Escolaridade	Local de armazenamento de agrotóxicos						<i>p</i>
	Galpão exclusive para armazenamento de agrotóxicos		Galpão junto a outros produtos agropecuários		Dentro de casa		
	n	%	n	%	n	%	
Analfabeto	0	0	1	50	1	50	
Ensino fundamental incompleto	26	78,8	7	21,2	0	0	0,000
Ensino fundamental completo	10	76,9	3	23,1	0	0	
Ensino médio incompleto	8	80	2	20	0	0	
Ensino médio completo	12	70,6	5	29,4	0	0	
Ensino superior incompleto	1	100	0	0	0	0	
Ensino superior completo	2	100	0	0	0	0	
Técnico	3	0	0	0	0	0	

Fonte: Produção do autor, 2018.

Através da associação entre o grau de escolaridade dos agricultores entrevistados e o local de armazenamento dos agrotóxicos é notório que quanto maior a escolaridade do

agricultor, maior o grau de instrução, e maior o seu conhecimento e informação quanto ao local correto de armazenamento das embalagens de agrotóxicos. Resultados semelhantes foram encontrados por Viana (2017) que constatou que quanto menor o índice de escolaridade do agricultor, menos acesso às informações e percepção aos riscos relacionados ao uso dos agrotóxicos em pesquisa sobre com 18 agricultores no Assentamento Valparaíso, em Tianguá-Ceará. Da mesma forma, Silva et al. (2005) em estudo com 300 agricultores em Magé, RJ determinaram que há relação direta entre baixo nível educacional e a contaminação por agrotóxicos. De acordo com os autores a maioria dos entrevistados não tinha condições de ler as instruções nos rótulos dos agrotóxicos ou tinha dificuldade de interpretá-las, dado o alto nível técnico das informações, e evidenciaram que a escolaridade tem impacto direto à adequação das práticas de segurança no meio rural. Assim, o baixo nível de escolaridade dos agricultores associado à complexidade das informações descritas nos rótulos dos agrotóxicos constitui uma considerável barreira à comunicação sobre o seu uso correto e os riscos na saúde e no ambiente (FEHLBERG et al., 2003). De acordo com Oliveira-Silva (2001), mesmo entre os indivíduos alfabetizados é esperado que os textos técnicos não sejam bem compreendidos pelos agricultores devido ao teor técnico de informações contidas nos rótulos. Deste modo, para um agricultor com menos grau de instrução a tendência é que a interpretação seja ainda mais onerosa.

O grau de escolaridade dos agricultores também teve associação significativa com o local onde estes armazenam as embalagens vazias dos agrotóxicos ($p < 0,018$) (Tabela 7). Neste caso observa-se que os dois agricultores que informaram ser analfabetos ambos deixam as embalagens de agrotóxicos ao ar livre, entretanto os que possuem ensino superior realizam o descarte das embalagens vazias de forma adequada (Tabela 7).

Tabela 7. Associação entre o grau de escolaridade dos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC com o local de armazenamento de embalagens vazias de agrotóxicos.

Escolaridade	Local de armazenamento de embalagens vazias de agrotóxicos										p
	Galpão exclusivo para armazenamento de agrotóxicos		Galpão junto a outros produtos de uso agropecuários e domésticos		Pomar		Ar livre		Outro		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Analfabeto	0	0	0	0	1	50	2	100	0	0	0,018
Ensino fundamental incompleto	17	51,5	9	27,3	1	3	6	18,2	0	0	

Continua...

Local de armazenamento de embalagens vazias de agrotóxicos											
Escolaridade	Galpão exclusive para armazenamento de agrotóxicos		Galpão junto a outros produtos de uso agropecuários e domésticos		Pomar		Ar livre		Outro		<i>p</i>
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Ensino fundamental completo	7	53,8	4	30,8	0	0	2	15,4	0	0	
Ensino médio incompleto	5	50	1	10	2	20	2	20	0	0	
Ensino médio completo	10	55,6	3	16,7	4	22,2	1	5,6	0	0	
Ensino superior incompleto	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ensino superior completo	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	
Técnico	1	33,3	0	0	0	0	1	33,3	1	33,3	

Fonte: Produção do autor, 2018.

No trabalho de Chaves Preza e Da Silva Augusto (2012) sobre vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças na região do nordeste do Brasil, a proporção de analfabetos foi de 31% e todos eles descartavam e armazenavam inadequadamente as embalagens vazias no campo. A alta proporção de agricultores com baixa escolaridade, além de outros fatores como falta de orientação técnica específica e ter o vendedor como orientador do uso de agrotóxicos, são elementos preocupantes, uma vez que estes são fatores que podem contribuir para o aumento das chances de intoxicação dos produtores rurais (CARVALHO et al., 2017; LIRA et al., 2013).

O grau de escolaridade dos agricultores também apresentou associação significativa com a distância do local que os agricultores costumam realizar a lavagem das embalagens vazias dos agrotóxicos com a sua própria residência ($p < 0,001$) (Tabela 7). Neste caso, observa-se que o único agricultor que possui ensino superior incompleto informou que realiza a lavagem destas embalagens em distância inferior a 30 metros de sua residência (Tabela 8), o que mostra que mesmo com elevado grau de instrução o manejo dos agrotóxicos ainda pode ocorrer de forma inadequada, possivelmente devido à negligência do agricultor em reconhecer os possíveis riscos associados ao realizar tal atividade de forma inadequada.

Tabela 8. Associação entre o grau de escolaridade dos agricultores que cultivam maçã no município de São Joaquim, SC com a distância entre sua residência e o local que realizam a lavagem das embalagens vazias dos agrotóxicos utilizados na propriedade.

Escolaridade	Distância do local que realiza a lavagem das embalagens vazias com a residência				<i>p</i>
	Até 30 metros		Acima de 30 metros		
	n	%	n	%	
Analfabeto	0	0	2	100	0,001
Ensino fundamental incompleto	1	3,4	28	96,6	
Ensino fundamental completo	0	0	11	100	
Ensino médio incompleto	0	0	9	100	
Ensino médio completo	1	5,9	16	94,1	
Ensino superior incompleto	1	100	0	0	
Ensino superior completo	0	0	2	100	
Técnico	0	0	3	100	

Fonte: Produção do autor, 2018.

3.5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com esta pesquisa mostram que a maioria dos agricultores que cultivam maçã nas localidades estudadas realizam o transporte, o armazenamento e o descarte de resíduos de agrotóxicos de forma adequada. No entanto, ainda há uma parcela desta população que realiza o manejo dos agrotóxicos de forma inadequada, de modo que, o transporte destes químicos ocorre junto a outros produtos de uso doméstico e agropecuário e em carro inapropriado. Salienta-se ainda que alguns agricultores armazenam os agrotóxicos junto com outros produtos de uso agropecuário e na maioria das vezes sem trava de segurança e indicação sobre a periculosidade que estes produtos representam e em distância inferior a 30 metros de sua residência, o que contraria a legislação vigente. Destaca-se que na região de estudo parte do armazenamento das embalagens vazias de agrotóxicos ainda ocorre ao ar livre, sem qualquer proteção e expostas às pessoas e animais.

Deste modo, a falta de conhecimento e instrução repassada aos agricultores sobre como manejar os agrotóxicos em sua propriedade foi um dos pontos observados na pesquisa, pois muitos deles não recebem qualquer tipo de informação quanto à maneira correta de realizar o transporte e o armazenamento dos agrotóxicos. E este fato é ainda mais grave, quando os agricultores são indivíduos sem qualquer grau de escolaridade, pois tendem a realizar o armazenamento dos agrotóxicos e das embalagens vazias de forma incorreta e em desacordo com a legislação vigente, apresentando-se como um fator de risco à saúde e ao ambiente.

Portanto, há necessidade de orientação técnica aos agricultores da região, principalmente àqueles com menor nível de escolaridade para que possam adequar o transporte, o armazenamento e o descarte dos resíduos dos agrotóxicos de acordo com o previsto em lei, convertendo assim, a teoria presente na legislação em uma prática do dia-a-dia. Entretanto, para isso é necessária mobilização e consciência de todos os envolvidos na cadeia de consumo e produção destes químicos.

3.6 REFERÊNCIAS

ABREU, P. H. B.; ALONZO, H. G. A O agricultor familiar e o uso (in) seguro de agrotóxicos no município de Lavras/MG. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 41, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2317-6369000130015>>. Acesso em: fevereiro 2017.

_____. Trabalho Rural e Risco à saúde uma revisão sobre o “uso seguro” de agrotóxicos no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v.19, n.10, p.4197-4208, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232014001004197&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: março de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 7500**: Símbolos de Riscos Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Materiais. Publicada em abril de 2001. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/2017/05/29/nbr-7500-transporte-terrestre-manuseio-movimentacao-e-armazenamento-de-produtos/>>. Acesso em março de 2018.

_____. **NBR 7501**: Transporte terrestre de produtos perigosos — Terminologia. Publicada em 12/09/2011. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=88302>>. Acesso em março de 2018.

_____. **NBR 7503**: Ficha de emergência para o transporte de produtos perigosos: características e dimensões. Publicada em 16/08/2016. Disponível em: <<http://www.equimec-rgse.com.br/images/stories/NBR7503%20-%20Transporte%20Produto%20Perigoso-Ficha%20Emerg%EAncia-Envelope.pdf>>. Acesso em março de 2018.

_____. **NBR 9735**: Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos. Publicada em 30/05/2016. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=356026>>. Acesso em março de 2018.

_____. **NBR 9843**: Agrotóxico e afins - Armazenamento, movimentação e gerenciamento em armazéns, depósitos e laboratórios. Publicada em 01/08/2013. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=79442>>. Acesso em março de 2018.

_____. **NBR 13.968**: Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem. Publicada em 30/09/1997. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=3349>>. Acesso em março de 2018.

_____. **NBR 14.619**: Transporte terrestre de produtos perigosos — Incompatibilidade química. Publicada em 22/05/2014. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=314194>>. Acesso em março de 2018.

ALBERGONI, L.; PELAEZ, V. Da revolução verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? **Revista de Economia**, v. 33, n. 1, p. 31-53, 2007. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/8546>>. Acesso em: março de 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO CAMPO – ANDEF. 2010. Disponível em: <<http://www.sindicatoural.com/arquivos/conteudo/GUIA%20DE%20BPA%20NO%20CAMPO.pdf>>. Acesso em: março de 2018.

BEDOR, C. N. G.; RAMOS, L. O.; PEREIRA, P. J.; et al. Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 12, p. 39-49, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1415-790x2009000100005>>. Acesso em: maio de 2018.

BIGATÃO, D. A. R. **Cuidados e Destinação Final de Embalagens, na utilização de agrotóxicos por produtores rurais no Município de Itaporã-MS**. 2009, 85 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Universidade de Brasília. 2009. Disponível em: <<http://www.repositorio.unb.br/handle/10482/4170>>. Acesso em: maio de 2016.
BRASIL. Ministério dos Transportes. **Portaria nº 204, de 03 de maio de 1997**. Disponível em: <<http://www.crea-rs.org.br/site/documentos/port204.pdf>>. Acesso em: abril de 2018.

_____. Ministério dos Transportes, ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Decreto nº 1.797, de 25 de janeiro de 1996**. Dispõe sobre a execução do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1996/decreto-1797-25-janeiro-1996-444283-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: abril de 2018

_____. **Resolução nº 701, de 25 de Agosto de 2004.** Disponível em:
<<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=100584>> Acesso em: abril de 2018.

_____. **Resolução nº 420 de 12 de fevereiro de 2004.** Instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos. Brasília, DF. Disponível em:
<<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/transporte/documentos/Resolucao-ANTT-420.pdf>>. Acesso em: abril de 2018.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto 96.044 de 18 de maio de 1988.** Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências. Diário Oficial da União de 19/05/1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D96044.htm>. Acesso em: abril de 2018.

_____. **Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7802.htm>. Acesso em: abril de 2016

_____. **Lei no 9.974, de 6 de junho de 2000.** Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9974.htm>. Acesso em: abril de 2016

_____. **Lei n. 9.974, de 06 de junho de 2000.** Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DOFC 07/06/2000.

_____. **Decreto nº 4.074, 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 e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências [documento *on-line*]. Diário Oficial da União; 8 jan 2002. Disponível em URL: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=2848>>. Acesso em: abril de 2016

_____. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DOFC 02/08/2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: junho de 2016.

CARVALHO, G.; RIBEIRO, S. L. Intoxicação por Agrotóxicos em trabalhadores dos pomares de maçãs. 2013. 40 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Medicina do Trabalho). Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/105000>>. Acesso em: outubro de 2016.

CARVALHO, F. P. Pesticides, environment, and food safety. **Food and Energy Security**, v. 6, n. 2, p. 48-60, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/fes3.108>>. Acesso em: março de 2018.

CHAVES PREZA, D. L.; DA SILVA AUGUSTO, L. G. Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1005/100522973012/>>. Acesso em abril de 2018.

CIRNE, P. S. A destinação final das embalagens de agrotóxicos: recentes modificações, **Revista do Ministério Público do RS**, n. 47, p. 273-283, 2006.

DA COSTA LEITE, K.; TORRES, M. O uso de agrotóxicos pelos trabalhadores rurais do assentamento catingueira Baraúna-RN. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 3, n. 4, p. 6-28, 2008.

DA ROSA, A. R. Análise do Manejo e Descarte de Resíduos de Embalagens de Agrotóxicos em uma cidade da Serra Gaúcha. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais). 2017, p. 103 Universidade de Caxias do Sul - UCS. 2017 - Caxias. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/handle/11338/3386>>. Acesso em: abril de 2018.

DA ROSA, J. M.; ARIOLLI, C.; BLOCHTEIN, B.; L.; et al. Diagnosis of directed pollination services in apple orchards in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura** (on line), v. 40, n. 2, p. 1-7, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/175584/1/Rosa-Rev.Bras.Frut.-v40-n2-epub-2018.pdf>>. Acesso em: maio de 2018.

DA SILVA, D. F.; DOS SANTOS PEREIRA, I., SANTOS, E. L., et al. Grau de escolaridade e ocupação de produtores em assentamentos do município de Maragogi-AL. **XVI Encontro Regional de Agroecologia do Nordeste**, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/121>>. Acesso em: Abril de 2018.

DE CASTRO, V. L. S. S. Uso de misturas de agrotóxicos na agricultura e suas implicações toxicológicas na saúde. **Embrapa Meio Ambiente-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2009. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/576992>>. Acesso em: abril de 2018.

DE LIMA, C. A. B.; GRÜTZMACHER, D. D.; KRÜGER, L. R.; et al. Diagnóstico da exposição ocupacional a agrotóxicos na principal região produtora de pêssego para indústria do Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 900-903, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008005000090>>. Acesso em: abril de 2018.

DE MELLO, L. M. R. Produção e mercado da maçã brasileira: panorama 2005. **Embrapa Uva e Vinho-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.

DE SOUZA, J. P.; FARIA, H. A.; PEREIRA, R. S. F. Uso de agrotóxico pelos trabalhadores rurais do município de Crisópolis-BA. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 7, n. 3, p. 107-117, 2017.

DIAS MARQUES, M.; SILVA BRAGA JUNIOR, S.; DA SILVA, D. A Lei dos Agrotóxicos: um estudo sobre responsabilidade prevista, perante os produtores rurais do interior do Estado de São Paulo. **InterfaceEHS**, v. 11, n. 1, 2016. Disponível em <<http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2016/06/4.11.1.pdf>>. Acesso em > abril de 2018.

DUARTE, M. L. R. Sistema de produção de Pimenteirado-reino - Normas sobre o uso de agrotóxicos. Embrapa Amazônia Oriental - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. ISSN 1809-4325. 2005. Versão eletrônica. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/PimenteiradoReino/paginas/uso.htm>> Acesso em: abril de 2018.

ESKENAZI, B.; BRADMAN, A.; CASTORINA, R. Exposures of children to organophosphate pesticides and their potential adverse health effects. **Environmental Health Perspective**, v. 107, p. 409-419, 1999.

ESPÍNDOLA, É. A. Análise da percepção de risco do uso de agrotóxicos em áreas rurais: um estudo junto aos agricultores no município de Bom Repouso (MG). 2011. 155 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-09062011-152841/en.php>>. Acesso em: abril de 2018.

FARIA, N. M. X.; FACCHINI, L.A.; FASSA, A. G; et al. Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 115-128, Jan. 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2000000100012>>. Acesso em abril de 2017.

FEHLBERG, L. C. C.; LUTZ, L. V.; MOREIRA, A. H. Agrotóxicos e seus efeitos sócio-culturais: zona rural do Valão de São Lourenço, Santa Teresa, ES, Brasil. **Natureza on line**, v. 1, n. 2, p. 51-55, 2003. Disponível em: <http://naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/Revista_Online_Fehlberg.pdf>. Acesso em: abril de 2018.

FERRAZ, L.; ALVES, J.; FERRETTI, F. A vulnerabilidade ocupacional do idoso no meio rural. **Saúde & Transformação Social**. Florianópolis. 2017. Disponível em: <<http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/saudeetransformacao/article/view/4165>>. Acesso em: abril de 2018.

FRANÇA, L. C. J.; SILVA, J. B. L.; LISBOA, G. S; et al. Elaboração de carta de risco de contaminação por agrotóxicos para a Bacia do Riacho da Estiva, Brasil. 2016. **Floresta e Ambiente**. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.141415>>. Acessado em: maio de 2016.

FRAZIER, L. M. Reproductive disorders associated with pesticide exposure. **Journal of Agromedicine**. v. 12, n. 1, p. 27-37, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1300/J096v12n01_04>. Acesso em: maio de 2016.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora Universidade – UFRGS, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. 2016. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>>. Acesso em: maio de 2018.

_____. **Levantamento Sistemático da produção Agrícola.** 2017. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/2017/lspa_201701.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2017/lspa_201701.pdf)>. Acesso em: março 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA – INCA. **Brasil lidera o ranking de consumo de agrotóxicos.** 2015. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/comunicacaoinformacao/site/home/namidia/brasil_lidera_ranking_consumo_agrotoxicos>. Acesso em: maio de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. **Relatório de Sustentabilidade 2016.** 2016. Disponível em: <<http://inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2016/pt/logistica-reversa.html>>. Acesso em: fevereiro de 2018.

LIRA, C. C.; QUEIROZ, M.; COSTA, C.; et al. Perfil socioeconômico de agricultores familiares no município de Barreiros, PE. In: XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão- JEPEX, UFPE, 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufpe.com.br/2013/cd/resumos/R1033-1.pdf>>. Acesso em: abril de 2018.

LONDRES, F. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. 1 ed. Rio de Janeiro: AS – PTA – Assessoria e Serviços e Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 f. Disponível em: <<http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/09/Agrotoxicos-no-Brasil-mobile.pdf>>. Acesso em: outubro de 2016.

LUNA, A. J.; SALES, L. T.; SILVA, R. F. Agrotóxicos: responsabilidade de todos (uma abordagem da questão dentro do paradigma do desenvolvimento sustentável). **Jaboticabal: UNESP**, 19 p., 2011. Disponível em: <http://www.prt6.gov.br/forum/downloads/Artigo1_Adeilson.doc>. Acesso em: Outubro de 2016.

MARQUES, M. D.; JUNIOR, S. S.; CATANEO, P. F. Discussão da estrutura formal sobre o retorno das embalagens de agrotóxicos: uma revisão teórica sob os aspectos legais e da consciência ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17271/1980082711220151085>>. Acesso em: novembro de 2017.

MARQUES, M. D.; VIEIRA, S. C.; JUNIOR, S. S. B. A Logística Reversa de Embalagens Vazias de Agrotóxicos junto a produtores rurais do Interior do Estado de São Paulo. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 12, n. 3, 2016.

MECABÔ, C. V. O conhecimento da logística reversa e as responsabilidades na devolução das embalagens vazias de agrotóxicos. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**. v. 7.

n. 1. p. 539-558, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v7e12018539-5588>>. Acesso em: março de 2018.

MELLO, M. F.; SCAPINI, R. Reverse logistics of agrochemical pesticidepackaing and the impacts to the environment. **Brazilian Journal of Operations & Management**. v.13, p. 110-117, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.14488/BJOPM.2016.v13.n1.a13>>. Acesso em: agosto de 2017.

MOREIRA, J. C.; JACOB, J. S.; PERES, F.; et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxico sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saúde Coletiva**. v. 7, p. 299-311, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v7n2/10249.pdf>>. Acesso em abril de 2016.

OLIVEIRA-SILVA, J. J.; ALVES, S. R.; MEYER, A.; et al. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 2, p. 130-135, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102001000200005>>. Acesso em: setembro de 2016.

PEGORARO, C.; MACIEJEWSKI, P.; MANICA-BERTO, R.; et al. Percepção dos produtores à aplicação de agrotóxicos na produção de pêssego in natura na metade sul do RS. **Revista da Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 899-908, 2016. Disponível em: <<http://trabalhos.congrega.urcamp.edu.br/index.php/jpgp/article/view/1171>>. Acesso em: abril de 2018.

PERES, F; MOREIRA, J. C. Saúde e Ambiente em sua relação com o consumo de agrotóxicos em um polo agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 23 Sup, v. 4, S612-S621, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v23s4/13.pdf>> Acesso em: outubro de 2016.

RIBEIRO, H. G.; DE MOURA ALVES, E.; DE MOURA LUSTOSA, R.; et al. A Importância e a caracterização da Agricultura Familiar em Dom Expedito Lopes-PI. **Revista IESM**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2017. Disponível em: <<http://www.faculdadeiesm.com.br/ojs/index.php/riesm/article/view/5>>. Acesso em: abril de 2018.

RIBEIRO, E. P.; DE LIMA, M. S.; NÓBREGA, R. S.; et al. Segurança e saúde do aplicador de agrotóxicos: agricultores do município de São Joaquim do Monte-PE. **Revista de Geografia (Recife)**-ISSN: 0104-5490, v. 31, n. 1, p. 39-57, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229132>>. Acesso: abril de 2018.

SANTOS, C. A.; MACHADO, H. C. O uso de agrotóxicos e a saúde do trabalhador rural – seus aspectos comportamentais e fisiológicos. **Novos Direitos**, v. 2, n. 1, p. 114-126, 2015. Disponível em: <<http://revistas.unifan.edu.br/index.php/RevistaICJ/article/view/69>>. Acesso em: abril de 2016.

SILVA, J. M. D.; NOVATO-SILVA, E.; FARIA, H. P.; et al. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 4, p. 891-903, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232005000400013&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: abril de 2018.

SCHMIDT, M. L. G.; GODINHO, P. H. Um breve estudo acerca do cotidiano do trabalho de produtores rurais: intoxicações por agrotóxicos e subnotificação. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, p. 27-40, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0303-76572006000100004>>. Acesso em: abril de 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE NACIONAL. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-maca,ea7a9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: setembro de 2016.

SILVA, M. A. D. O uso de agrotóxicos e a destinação final das embalagens nas comunidades: Santa Cruz e Santa Maria, Ilha do Tarará município de Tefé/AM. 2017. Disponível em: <<http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/555>>. Acesso em: abril de 2018.

SOARES, W. L.; FREITAS, E. A. V.; COUTINHO, J. A. G. Trabalho rural e saúde: intoxicações por agrotóxicos no município de Teresópolis- RJ. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 685-701, out./dez. 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-20032005000400004>. Acesso em: abril de 2018.

TERTO, H. E. B.; ANDRADE, L. R. Utilização de agrotóxicos por trabalhadores rurais na microbacia do córrego das areias no município de nova Brasilândia d'Oeste-RO. **Revista Científica da UNESC**, v. 15, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://revista.unescnet.br/index.php/revista/article/view/383>>. Acesso em: abril de 2018.

VEIGA, M. M.; SILVA, D. M.; VEIGA, L. B. E.; et al C. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. **Caderno Saúde Pública**. p. 2391-2399, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2006001100013>. Acesso em: setembro de 2016.

VIANA, L. S.; QUEIROZ, I. F. R.; RIBEIRO, M. A.; et al. Contextualizando a realidade do uso de agrotóxicos na agricultura familiar. **Extensão em Ação**, v. 1, n. 13, p. 54-68, 2017.

Disponível em: <<http://www.revistaprex.ufc.br/index.php/EXTA/article/view/334>>. Acesso em: abril de 2018.

VINHA, M. B.; DE OLIVEIRA PINTO, C. L.; PINTO, C. M. F.; et al. Impactos do uso indiscriminado de agrotóxicos em frutas e hortaliças. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 1, n. 1, p. 98-103, 2011. Acesso em: abril de 2018.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo fornece conhecimento sobre a realidade agrícola em relação ao manejo dos agrotóxicos pelos produtores de maçã do município de São Joaquim na Serra Catarinense. Ao passo que muitos agricultores da região realizam o manejo de forma adequada, concomitantemente, muitos ainda o fazem de forma incorreta.

Na região, o transporte dos agrotóxicos, em muitos casos ocorre em veículo impróprio, junto a outros produtos de uso pecuário e doméstico. O armazenamento dos agrotóxicos ainda é realizado em local inadequado segundo a legislação e próximo à residência do trabalhador rural. Muitas embalagens vazias dos agrotóxicos são descartadas a céu aberto, e agrotóxicos vencidos e superdoses de produtos ainda são utilizados. Somado a isso, a carência de informação e orientação técnica sobre o manejo destes químicos aos agricultores ainda se constitui em uma realidade local. Este fato torna-se mais preocupante no caso de trabalhadores rurais que não possuem qualquer grau de alfabetização, uma vez que, esta pesquisa mostra associação entre o grau de escolaridade do agricultor com a forma de armazenamento de agrotóxicos e embalagens vazias na propriedade, acarretando em riscos à saúde humana e ambiental.

Com isso, a realização desta pesquisa trouxe resultados importantes a cerca de um problema de saúde pública e que se constitui em uma realidade local. A análise sobre esta questão é um tanto complexa, uma vez que envolve a discussão sobre diferentes dimensões: sociais, políticas, econômicas e ambientais. Por este motivo, o problema dos agrotóxicos que se abate sobre a sociedade deve ser discutido e compreendido de maneira holística e interdisciplinar, de modo a abordar a complexidade relativa de cada dimensão. O produtor rural não cogita a possibilidade de não utilizar os agrotóxicos em seus pomares devido ao seu uso consecutivo após tantos anos e as modificações ocorridas no meio ambiente e nas próprias variedades cultivadas. Contudo, se faz necessário que o agricultor seja informado e orientado adequadamente sobre o grau de periculosidade associado aos agrotóxicos de modo a alertá-los sobre o risco a saúde e ao ambiente ao serem usados, manuseados e descartados. Para tanto, este estudo evidencia a necessidade e a relevância da assistência técnica, da orientação e do acompanhamento aos agricultores em relação ao transporte, ao armazenamento e o ao descarte dos resíduos de agrotóxicos, principalmente aos agricultores que apresentam menor nível de escolaridade devido as maiores dificuldades na leitura e interpretação das bulas e rótulos destes produtos.

Deste modo, esta pesquisa apresenta como contribuição técnica e científica o fomento a discussões acerca da regulamentação do manejo dos agrotóxicos em um município de destaque na produção de maçã do Estado de Santa Catarina, que é o maior produtor nacional da fruta. Uma vez que o manejo desta cultura muitos agrotóxicos são utilizados ao longo de seu ciclo de cultivo. Assim, adequar o manejo destes químicos neste local significa contribuir com o cumprimento da legislação vigente no que concerne ao transporte, armazenamento e descarte dos resíduos de agrotóxicos, principalmente das embalagens vazias, incentivando o processo de logística reversa e contribuindo para que este processo continue dando certo, visto que o Brasil é referência mundial no recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Entretanto, para que todo este processo funcione é necessário mobilização e consciência de todos os envolvidos na cadeia de consumo e produção destes químicos.

5 REFERÊNCIAS GERAIS

ABREU, P. H. B.; ALONZO, H. G. A O agricultor familiar e o uso (in) seguro de agrotóxicos no município de Lavras/MG. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 41, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2317-6369000130015>>. Acesso em: fevereiro 2017.

ABREU, P. H. B.; ALONZO, H. G. A. Trabalho Rural e Risco à saúde uma revisão sobre o “uso seguro” de agrotóxicos no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 19, n. 10, p. 4197-4208, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232014001004197&script=sci_abstract&lng=pt> Acesso em: março de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Listas de ingredientes ativos com uso autorizado e banidos no Brasil. **Participação Social**. 2017. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=3197746&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=consulta-publica-sobre-avaliacao-toxicologi1&redirect=http%3A%2F%2Fportal.anvisa.gov.br%2Fresultado-de-busca%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn1%26p_p_col_count%3D1%26_3_groupId%3D0%26_3_keywords%3Dingredientes%2Bativos%2Bagrotoxicos%26_3_cur%3D1%26_3_struts_action%3D%252Fsearch%252Fsearch%26_3_format%3D%26_3_formDate%3D1441824476958&inheritRedirect=true>. Acesso em: fevereiro de 2018.

ALBERGONI, L.; PELAEZ, V. Da revolução verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? **Revista de Economia**, v. 33, n. 1, p. 31-53, 2007. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/8546>>. Acesso em: março de 2018.

ALENCAR, J. A.; LIMA, M. F.; CARVALHO, G. A.; OLIVEIRA, C. M.; Descarte de embalagens de agrotóxicos. **Revista Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 8, p. 9-26, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/pes.v8i0.39502>>. Acesso em: fevereiro de 2018.

ALMEIDA, M. D.; CAVENDISH, T. A.; BUENO, P. C., et al. A flexibilização da legislação brasileira de agrotóxicos e os riscos à saúde humana: análise do Projeto de Lei nº 3.200/2015. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 33, 2017. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/article/csp/2017.v33n7/e00181016/>>. Acesso em: fevereiro de 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. **Manual de uso correto e seguro de produtos fitossanitários/agrotóxicos**. Linea Creativa, 2010.

ARMAS, E. D.; MONTEIRO, R. T. R.; AMÂNCIO, A. V.; et al. Uso de agrotóxicos em cana-de-açúcar na bacia do rio Corumbataí e o risco de poluição hídrica. **Química Nova**. v. 28, n. 6, p. 975-982, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000600008>. Acesso em: setembro de 2016

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14619** - Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química. Disponível em <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-14.619-Transporte-de-produtos-perigosos-Incompatibilidade-qu%C3%ADmica.pdf/>>. Acesso em março de 2018

_____. **NBR 7500**: Símbolos de Riscos Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Materiais:

_____. **NBR 7501**: Transporte terrestre de produtos perigosos. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=88302>>. Acesso em março de 2018.

_____. **NBR 7503**: Ficha de emergência para o transporte de produtos perigosos: características e dimensões. Disponível em: <<http://www.equimec-rgse.com.br/images/stories/NBR7503%20-%20Transporte%20Produto%20Perigoso-Ficha%20Emerg%EAncia-Envelope.pdf/>>. Acesso em março de 2018.

_____. **NBR 9735**: Conjunto para situações de emergências no transporte rodoviário de produtos perigosos. Disponível em: <http://www.abtlp.org.br/wp-content/uploads/2016/07/CIRCULAR-ABNT-NBR-9735_ABNT_CB_16.pdf/>. Acesso em março de 2018.

_____. **NBR 9843**: Agrotóxico e afins - Armazenamento, movimentação e gerenciamento em armazéns, depósitos e laboratórios. Publicada em 01/08/2013. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=79442>>. Acesso em março de 2018.

_____. **NBR 14.619**: Transporte terrestre de produtos perigosos — Incompatibilidade química. Publicada em 22/05/2014. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=314194>>. Acesso em março de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE MAÇA – ABMP. **Ciclos da Maçã Brasileira**. 2006. Disponível em: <<http://www.abpm.org.br/>>. Acesso em: Novembro de 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. **Boas Práticas Agrícolas no Campo**. 2010, Disponível em: <<http://www.sindicatrorural.com/arquivos/conteudo/GUIA%20DE%20BPA%20NO%20CAMPO.pdf>>. Acesso em: março de 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. **Manual de uso correto e seguro de produtos fitossanitários/agrotóxicos**. Linea Creativa, 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. Utilização dos defensivos agrícolas no Brasil: análise de seu impacto sobre o ambiente e a saúde humana. IN: Manual de utilização dos defensivos agrícolas no Brasil. São Paulo, 1999. Disponível em: <andef.com.br/útil_defensivos/_capitulo01.htm>. Acesso em: setembro de 2016.

AUGUSTO, L. G. S. Uso dos agrotóxicos no semi-árido brasileiro. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=UtkXAwAAQBAJ&pg=PA59&lpg=PA59&dq=Uso+dos+agrot%C3%B3xicos+no+semi%C3%A1rido+brasileiro.&source=bl&ots=V7xgMumXYd&sig=YThUU8B6WB9s_gwrwNZUWtfx_Do&hl=ptBR&sa=X&ved=0ahUKEwjVn_LXgoHbAhVGEpAKHeGuA0wQ6AEITDAG#v=onepage&q=Uso%20dos%20agrot%C3%B3xicos%20no%20semi-%C3%A1rido%20brasileiro.&f=false>. Acesso em: setembro de 2016.

BAROTTO, A. D. M.; COSTA, C. A. L. D.; ALBINO, D. B. L.; et al. **Centro de Informação e Assistência Toxicológica de Santa Catarina: relatório anual 2015**. Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/179034>>. Acesso em: março de 2018.

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

BEDOR, C. N. G.; RAMOS, L. O.; PEREIRA, P. J.; et al. Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 12, p. 39-49, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2009000100005>>. Acesso em: maio de 2018.

BIGATÃO, D. A. R. **Cuidados e Destinação Final de Embalagens, na utilização de agrotóxicos por produtores rurais no Município de Itaporã-MS**. 2009, 85 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Universidade de Brasília. 2009. Disponível em: <<http://www.repositorio.unb.br/handle/10482/4170>>. Acesso em: maio de 2016.

BITTENCOURT, C. C. **Panorama da cadeia da maçã no estado de Santa Catarina: uma abordagem a partir dos segmentos da produção e de packing house.** 2008, 145 p. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91605>>. Acesso em: maio de 2016.

BITTENCOURT, C. C. M.; JAURO, F.; SANT'ANNA, P. R. L.; et al. A cadeia produtiva da maçã em Santa Catarina: competitividade segundo produção e packing house. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 4, p. 1199-1222, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-76122011000400013>>. Acesso em: maio de 2016

BOCHNER, R. Óbito ocupacional por exposição a agrotóxicos utilizado como evento sentinela: quando pouco significa muito. **Revista Visa em Debate**, Brasil, v. 3, n. 4, p. 39-49, 2015. Disponível em: <<http://www6.ensp.fiocruz.br/visa/files/364-2751-3-PB.pdf>>. Acesso em: novembro de 2016.

BOLDRIN, V. P.; TREVISAN, E. F.; BARBIERI, J. C.; et al. A gestão ambiental e a logística reversa no processo de retorno de embalagens de agrotóxicos vazias. **Revista de Administração e Inovação**. Brasil, v. 4, n. 2, p. 29-48, 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79079>>. Acesso em: maio de 2016.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A Química dos Agrotóxicos. **Química e Sociedade: Química na nova escola**, Santa Maria, v. 31, n.1, p. 10-15, fevereiro 2012. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf>. Acesso em: março de 2018.

BRASIL. **Decreto nº 1.331, de 16 de outubro de 2017.** Regulamenta a Lei nº 11.069, de 1998, que dispõe sobre o controle da produção, comércio, uso, consumo, transporte e armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado de Santa Catarina, e adota outras providências [documento *on-line*]. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina; 17/10/2017. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/fiscalizacao/files/2017/10/Decreto-Estadual-n1331-2017_DOE_20636-Regulamento-de-Agrot%C3%B3xicos-em-SC.pdf>. Acesso em: abril de 2018

_____. Ministério da Saúde. **Portaria n. 2914, de 14 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

_____. Ministério dos Transportes, ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Resolução nº 701, de 25 de Agosto de 2004.** Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=100584>> Acesso em: abril de 2018.

_____. **Resolução nº 420 de 12 de fevereiro de 2004.** Instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos. Brasília, DF. Disponível em: <<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/transporte/documentos/Resolucao-ANTT-420.pdf>>. Acesso em: abril de 2018.

_____. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Decreto nº 1.797, de 25 de janeiro de 1996.** Dispõe sobre a execução do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1996/decreto-1797-25-janeiro-1996-444283-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: abril de 2018

_____. Ministério dos Transportes. **Portaria nº 204, de 03 de maio de 1997.** Disponível em: <<http://www.crea-rs.org.br/site/documentos/port204.pdf>> Acesso em: abril de 2018.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 4.074, 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 e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências [documento *on-line*]. Diário Oficial da União; 8 jan 2002. Disponível em URL: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=2848>> Acesso em: abril de 2016.

_____. **Lei n. 9.974, de 06 de junho de 2000.** Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DOFC 07/06/2000.

_____. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DOFC 02/08/2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: junho de 2016.

_____. **Decreto 96.044 de 18 de maio de 1988.** Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências. Diário Oficial da União de 19/05/1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D96044.htm>. Acesso em: abril de 2018.

_____. **Decreto 3.550, de 27 de julho de 2000.** Determina o destino das embalagens de agrotóxicos. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/topicos/11170966/decreto-n-3550-de-27-de-julho-de-2000>>. Acesso em: abril de 2018.

BRAUN, J. M.; GRAY, K. Challenges to studying the health effects of early life environmental chemical exposures on children's health. **PLoS Biology**, v. 15, n. 12, p. e2002800, 2017. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.2002800>>. Acesso em: março de 2018.

CANTOS, C.; MIRANDA, Z.A.I.; LICCO, E. A. Contribuições para a gestão das embalagens vazias de agrotóxicos. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v. 3, p. 1-36, 2008. Disponível em: <<http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/inter-1-2008-2.pdf>>. Acesso em: maio de 2016.

CARNEIRO, F. F. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. In: CARNEIRO, F. F.; AUGUSTO, L. G. S.; RIGOTTO, R. M.; et al. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular. 2015. Z.A. I; LICCO, E. A. Contribuição para a gestão das embalagens vazias de agrotóxicos. **Revista da gestão integrada em saúde do trabalho e meio ambiente**, v. 3, n. 2, Seção Interfeicehs, 2008.

CARSON, R. **Silent Spring**. New York: Houghton and Mifflin, 1994.

CARVALHO, C. R. F.; PONCIANO, N. J.; DE SOUZA, C. L. M. Levantamento Dos Agrotóxicos E Manejo Na Cultura Do Tomateiro No Município De Cambuci-RJ. **Revista Ciência Agrícola**, v. 14, n. 1, p. 15-28, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.28998/rca.v14i1.2327>> Acesso em: janeiro de 2018.

CARVALHO, F. P. Pesticides, environment, and food safety. **Food and Energy Security**, v. 6, n. 2, p. 48-60, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/fes3.108>>. Acesso em: março de 2018.

CARVALHO, G.; RIBEIRO, S. L. Intoxicação por Agrotóxicos em trabalhadores dos pomares de maçãs. 2013. 40 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Medicina do Trabalho). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/105000>>. Acesso em: outubro de 2016.

CARVALHO, J. C.; Apresentação. In: POLIGNANO, M.V.; GOULART, E.M.A.; MACHADO, A. T. G. DA. M.; et al.; (Org). **Abordagem ecossistêmica da saúde**. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2012. p. 3-4.

CHAVES PREZA, D. L.; DA SILVA AUGUSTO, L. G. Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1005/100522973012/>>. Acesso em abril de 2018.

CIRNE, P. S. A destinação final das embalagens de agrotóxicos: recentes modificações, **Revista do Ministério Público do RS**, n. 47, p. 273-283, 2006.

COSTA, M. S.; COSTA, S. A.S.; SEIXAS, F. Uso de agrotóxicos na bacia do Rio Pirarara – Cacoal–RO. **Jornada Científica da Unesc**, n. 1, 2018. Disponível em: <<http://revista.unescnet.br/index.php/jc2016/article/view/625>>. Acesso em: fevereiro de 2018.

DA COSTA LEITE, K.; TORRES, M. O uso de agrotóxicos pelos trabalhadores rurais do assentamento catingueira Baraúna-RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3, n. 4, p. 06-28, 2008.

DA CRUZ, A. L.; DOS SANTOS, P. A.; ZANOTTI, J. Agrotóxicos E Câncer: Correlação Entre O Uso E O Desenvolvimento De Neoplasias. In: **Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha**. 2017. p. 246-248. Disponível em: <<http://ojs.fsg.br/index.php/pesquisaextensao/article/view/2812>>. Acesso em: abril de 2018.

DA ROSA, A. R. Análise do Manejo e Descarte de Resíduos de Embalagens de Agrotóxicos em uma cidade da Serra Gaúcha. 2017. 103 p. Dissertação (Mestrado m Engenharia e Ciências Ambientais). Universidade de Caxias do Sul – Caxias. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/handle/11338/3386>>. Acesso em: abril de 2018.

DA ROSA, J. M.; ARIOLLI, C.; BLOCHTEIN, B.; L.; et al. Diagnosis of directed pollination services in apple orchards in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura** (on line), v.40, n.2, p. 1-7, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/175584/1/Rosa-Rev.Bras.Frut.-v40-n2-epub-2018.pdf>> Acesso em: maio de 2018.

DA SILVA, D. F.; DOS SANTOS PEREIRA, I.; SANTOS, E. L.; et al. Grau de escolaridade e ocupação de produtores em assentamentos do município de Maragogi-AL. **XVI Encontro Regional de Agroecologia do Nordeste**, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/121>>. Acesso em: Abril de 2018.

DE CASTRO, V. L. S. S. Uso de misturas de agrotóxicos na agricultura e suas implicações toxicológicas na saúde. **Embrapa Meio Ambiente-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2009. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/576992>>. Acesso em: abril de 2018.

DE LIMA, C. A. B.; GRÜTZMACHER, D. D.; KRÜGER, L. R.; et al. Diagnóstico da exposição ocupacional a agrotóxicos na principal região produtora de pêssego para indústria do Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 900-903, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008005000090>>. Acesso em: abril de 2018.

DE MELLO, L. M. R. Produção e mercado da maçã brasileira: panorama 2005. **Embrapa Uva e Vinho-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.

DE SOUZA FILHO, A. P.; AGUIAR, M.; BARBOSA, N. Os agrotóxicos: dos impactos a saúde individual e coletiva. **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar**, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://www.unifimes.edu.br/ojs/index.php/coloquio/article/view/9/167>>. Acesso em: janeiro de 2018.

DE SOUZA, J. P.; FARIA, H. A.; PEREIRA, R. S. F. Uso de agrotóxico pelos trabalhadores rurais do município de Crisópolis-BA. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 7, n. 3, p. 107-117, 2017.

DIAS MARQUES, M.; SILVA BRAGA JUNIOR, S.; DA SILVA, D. A Lei dos Agrotóxicos: um estudo sobre responsabilidade prevista, perante os produtores rurais do interior do Estado de São Paulo. **InterfacEHS**, v. 11, n. 1, 2016. Disponível em: <<http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2016/06/4.11.1.pdf>>. Acesso em: abril de 2018.

DIAS, G. F. Atividades interdisciplinares de educação ambiental: práticas motivadoras de educação ambiental. 2. ed. **Revista Aplicação e Atualidades**. São Paulo: Gaia, 2006. 224 p. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/2017/05/29/nbr-7500-transporte-terrestre-manuseio-movimentacao-e-armazenamento-de-produtos/>>. Acesso em março de 2018.

DORES, E. F. G. C.; FREIRE, E. M. L. Contaminação do ambiente aquático por pesticidas. Estudo de caso: águas usadas para consumo humano em Primavera do Leste, Mato Grosso – Análise Preliminar. **Química Nova**, v. 24, n. 1, p. 27-36, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422001000100007>>. Acesso em: abril de 2017.

DUARTE, M. L. R. Sistema de produção de Pimenteirado-reino - Normas sobre o uso de agrotóxicos. Embrapa Amazônia Oriental - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. ISSN 1809-4325. 2005. Versão eletrônica. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnpq.br/embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/PimenteiradoReino/paginas/uso.htm>>. Acesso em: abril de 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Clima. 2016. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: Setembro de 2016.

ESKENAZI, B.; BRADMAN, A.; CASTORINA, R. Exposures of children to organophosphate pesticides and their potential adverse health effects. **Environmental Health Perspectives**, v. 107, p. 409-419, 1999.

ESPÍNDOLA, É. A. **Análise da percepção de risco do uso de agrotóxicos em áreas rurais: um estudo junto aos agricultores no município de Bom Repouso (MG)**. 2011. 155 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-09062011-152841/en.php>>. Acesso em: abril de 2018.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). 2007. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: agosto de 2016.

FARIA, A. C.; PEREIRA, R. S. O processo de logística reversa em embalagens de agrotóxicos: um estudo de caso sobre o inpev. **Organizações Rurais e Agroindustriais**. Lavras, v. 14, n. 1, p. 127-141, 2012. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/7144/o-processo-de-logistica-reversa-de-embalagens-de-agrotoxicos--um-estudo-de-caso-sobre-o-inpev/i/pt-br>>. Acesso em :Acessado em: maio de 2016.

FARIA, N. M. X.; FACCHINI, L. A.; FASSA, A. G; et al. Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 115-128, Jan. 2000 . Disponível em: <<<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2000000100012>>>. Acesso em abril de 2017.

FEHLBERG, L. C. C.; LUTZ, L. V.; MOREIRA, A. H. Agrotóxicos e seus efeitos sócio-culturais: zona rural do Valão de São Lourenço, Santa Teresa, ES, Brasil. **Natureza online**, v. 1, n. 2, p. 51-55, 2003. Disponível em: <http://naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/Revista_Online_Fehlberg.pdf>. Acesso em: abril de 2018.

FERRAZ, L.; ALVES, J.; FERRETTI, F. “A vulnerabilidade ocupacional do idoso no meio rural”. **Saúde & Transformação Social**. Florianópolis. 2017. Disponível em: <<http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/saudeetransformacao/article/view/4165>>. Acesso em: abril de 2018.

FRANÇA, L. C. J.; SILVA, J. B. L.; LISBOA, G. S.; et al T. Elaboração de carta de risco de contaminação por agrotóxicos para a Bacia do Riacho da Estiva, Brasil. **Floresta e Ambiente**.

v. 23, n. 4, out./dez. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.141415>>. Acesso em: maio de 2016.

FRAZIER, L. M. Reproductive disorders associated with pesticide exposure. **Journal of Agromedicine**. v. 12, n. 1, p. 27-37, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1300/J096v12n01_04>. Acesso em: maio de 2016.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO – FUNDACENTRO. **Prevenção de acidentes no trabalho com agrotóxicos: segurança e saúde no trabalho**, n. 3. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, Ministério do Trabalho, 1998.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora Universidade – UFRGS, 2000.

GOOGLE EARTH. **Veja o mundo de uma nova perspectiva**. 2016. Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>>. Acesso em: maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Levantamento Sistemático da produção Agrícola, 2017**. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/2017/lspa_201701.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2017/lspa_201701.pdf)>. Acesso em: março 2018.
_____. **Produção Agrícola Municipal**. (2016). Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>>. Acesso em: maio de 2018.

_____. **Produção Agrícola – Lavoura Permanente**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-joaquim/pesquisa/15/11863>>. Acesso em: maio de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Portal de dados abertos sobre agrotóxicos**. Disponível em: <<http://gitlabci.eita.org.br/ne/dataset/comercializacao-ibama-2013>>. Acesso em: maio de 2016.

_____. **Portaria Normativa IBAMA nº 84, de 15 de outubro de 1996**. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as Portarias nº 139 de 21 de dezembro de 1994 e Portaria nº 149 de 30 de dezembro de 1994.. Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/Portaria_84.pdf>. Acesso em: maio de 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA – INCA.
Brasil lidera o ranking de consumo de agrotóxicos. 2015. Disponível em:
<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/comunicacao/informacao/site/home/namidia/brasil_lidera_ranking_consumo_agrotoxicos>. Acesso em: maio de 2016.

_____. **Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes acerca dos agrotóxicos.** Disponível em:
<http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobre_os_agrotoxicos_06_abr_15.pdf>. Acesso em: outubro de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – INPEV.
Relatório de Sustentabilidade 2016. Disponível em: <<http://inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2016/pt/logistica-reversa.html>>. Acesso em: fevereiro de 2018.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2013.** 2013. Disponível em:
<<http://relatoweb.com.br/inpev/2013/>>. Acesso em: maio de 2016.

JARDIM, I. C. S. F.; ANDRADE, J. D. A.; QUEIROZ, S. C. D. N. D. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global-Um enfoque às maçãs. **Química Nova**, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422009000400031>>. Acesso em: maio de 2016.

KIKUTHI, M. O. O imigrante japonês e seus descendentes em Taquaritinga, SP.: a relação com a agricultura. 2014. 185f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente). Centro Universitário de Araraquara, Araraquara, 2014.

KLINGMAN, G. C.; ASHTON, F. M.; NOORDHOFF, L. J. Weed Science: principles and practices. 2 ed. New York: John Wiley, 1982. 449 p.

LACERDA, L. Logística reversa. **Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.** 2003. Disponível em: <www.cel.coppead.ufrj.br/fs-busca.htm?fr-public.htm>. Acesso em: julho de 2002.

LADEIRA, W. J.; MAEHLER, A. E; NASCIMENTO, L. F. M. Logística reversa de defensivos agrícolas: fatores que influenciam na consciência ambiental de agricultores gaúchos e mineiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural. Piracicaba**, v. 50, n. 1, p. 157-174, 2012. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032012000100009>. Acesso em: Outubro de 2016.

LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; ELLRAM, L. M. *Fundamentals of Logistics Management*. Homewood, IL, New York: Irwin, Macgraw-Hill, 1998.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo, 2003.

LIRA, C. C.; QUEIROZ, M.; COSTA, C., et al. Perfil socioeconômico de agricultores familiares no município de Barreiros, PE. In: XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão-JEPEX, UFPE, 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufpe.com.br/2013/cd/resumos/R1033-1.pdf>>. Acesso em: abril de 2018.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. 1 ed. Rio de Janeiro: AS –PTA – Assessoria e Serviços e Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 f. Disponível em: <<http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/09/Agrotoxicos-no-Brasil-mobile.pdf>>. Acesso em: outubro de 2016.

LUNA, A. J.; SALES, L. T.; SILVA, R. F. Agrotóxicos: responsabilidade de todos (uma abordagem da questão dentro do paradigma do desenvolvimento sustentável). **Jaboticabal: UNESP**, 19 p., 2011. Disponível em: <http://www.prt6.gov.br/forum/downloads/Artigo1_Adeilson.doc>. Acesso em: Outubro de 2016.

LUTZENBERGER, J. A. O absurdo da agricultura. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n.43, p.61-74, Dezembro. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142001000300007&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: Fevereiro de 2017.

MALUCHE - BARRETA, C. R. D.; KLAUBERGFILHO, O. A.; AMARANTE, C. V. T. R.; et al. Atributos microbianos e químicos do solo em sistemas de produção convencional e orgânico de maçãs no estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 4, p. 655-665, 2007.

MARQUES, M. D.; VIEIRA, S. C.; JUNIOR, S. S. B. A Logística Reversa de Embalagens Vazias de Agrotóxicos junto a produtores rurais do Interior do Estado de São Paulo. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 12, n. 3, 2016.

MARQUES, M. D.; JUNIOR, S. S.; CATANEO, P. F. Discussão da estrutura formal sobre o retorno das embalagens de agrotóxicos: uma revisão teórica sob os aspectos legais e da consciência ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17271/1980082711220151085>>. Acesso em: novembro de 2017.

MARTINS, P. R. **Trajetórias tecnológicas e meio ambiente: a indústria de agroquímicos/transgênicos no Brasil**. 2000. 338 p. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/280186>>. Acesso em: março de 2017.

MECABÔ, C.V. O conhecimento da logística reversa e as responsabilidades na devolução das embalagens vazias de agrotóxicos. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**. v. 7, n. 1, p. 539-558, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v7e12018539-5588>>. Acesso em: março de 2018.

MELLO, M. F.; SCAPINI, R. Reverse logistics of agrochemical pesticidepackaing and the impacts to the environment. **Brazilian journal of operations and management**. v. 13, p. 110-117, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.14488/BJOPM.2016.v13.n1.a13>>. Acesso em: agosto de 2017.

MIZUBUTI, E. S. G.; MAFFIA, L. A. Controle Químico: os fungicidas e o meio ambiente. In: Introdução a MIZUBUTI, E. S. G.; MAFFIA, L. A. Introdução a Fitopatologia. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006, p. 146-147.

MOREIRA, J. C.; JACOB, J. S.; PERES, F.; et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxico sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saúde Coletiva**. v. 7, p. 299-311, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v7n2/10249.pdf>>. Acesso em abril de 2016.

NETO, M. L. F.; SARCINELLI, P. N. Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição ao processo de atualização da legislação brasileira. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 69-78, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522009000100008>>. Acesso em: março de 2018.

NUNES, B. R. **Agrotóxicos um risco a saúde da família rural: percepções e práticas do uso de agrotóxicos no manejo da cultura da maçã no interior do município de Bom Jardim da Serra- SC**. 101f. Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Palmitos, 2009.

OLIVEIRA, DE. S. V.; MORELLO, L.; OLIVEIRA, K.S; et al. Agrotóxicos: terminologia e sua controvérsia. In: 1º Congresso Internacional “Penso onde sou”: Conhecimentos pertinentes para a educação na América Latina. 1º, 2016. Lages, Santa Catarina.

OLIVEIRA-SILVA, J. J.; ALVES, S. R.; MEYER, A.; et al. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 2, p. 130-135, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102001000200005>>. Acesso em: setembro de 2016.

PANIS, C.; ALVES, V. D.; DE BORBA CECÍLIO, A. P.; et al. Localizações primárias de câncer mais incidentes na 8ª Regional de Saúde do Paraná e potenciais fatores de risco regionais. **Biosaúde**, v. 18, n. 2, p. 54-63, 2017. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/biosaude/article/view/24503>>. Acesso em: abril de 2018.

PAVANI, N. D. **Pesticidas: uma revisão dos aspectos que envolvem esses compostos**. 2016. 64 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/136596>>. Acesso em: agosto de 2017.

PEGORARO, C.; MACIEJEWSKI, P.; MANICA-BERTO, R.; et al. A. Percepção dos produtores à aplicação de agrotóxicos na produção de pêssego in natura na metade sul do RS. **Revista da Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 899-908, 2016. Disponível em: <<http://trabalhos.congrega.urcamp.edu.br/index.php/jpgp/article/view/1171>>. Acesso em: abril de 2018.

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

PERES, F.; MOREIRA, J. C. Saúde e Ambiente em sua relação com o consumo de agrotóxicos em um polo agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 23 Sup, v. 4, S612-S621, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v23s4/13.pdf>> Acesso em: outubro de 2016.

PIMENTEL, D.; MCLAUGHLIN, L.; ZEPP, A.; et al. Environmental and economic impacts of reducing U.S. agricultural pesticides use. In: HANDBOOK of pest management. Boca Raton: CRC Press, 1992. p. 679-697. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/0167-8809\(93\)90030-S](https://doi.org/10.1016/0167-8809(93)90030-S)>. Acesso em: outubro de 2016.

PINHEIRO, T. M. M.; SILVA, J. M.; SILVA, E. N.; et al. Agrotóxicos no Brasil: a saúde do trabalhador e a saúde ambiental sob risco. **Abordagem Ecológica da Saúde**. p. 149-162. Belo Horizonte- MG, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ean/v20n1/1414-8145-ean-20-01-0099.pdf>>. Acesso em: outubro de 2016.

PRESGRAVE, R. D. F. Avaliação das intoxicações acidentais humanas causadas por produtos saneantes domissanitários como subsídio para ações de vigilância sanitária. **Revista Brasileira de Toxicologia**. v. 21, n. 2, p. 27-33. 2009. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/12333>>. Acesso em junho de 2018.

RAMALHO, J. F. G. P.; AMARAL SOBRINHO, NELSON, M. B.; VELLOSO, A. C. X. Contaminação da microbacia de Caetés com metais pesados pelo uso de agroquímicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 7, p. 1289-1303, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2000000700002>>. Acesso em: março e 2017.

RIBAS, P. P.; MATSUMARA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impactos sobre a saúde e o meio ambiente. **Revista Liberato**. v. 10, n. 14, p. 149-158, 2009. Disponível em: <http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.%2010%2C%20n.%2014%20%282009%29/3.%20A%20qu%EDmica%20dos%20agrot%F3xicos.pdf>. Acesso em: dezembro de 2017.

RIBEIRO, E. P.; DE LIMA, M. S.; NÓBREGA, R. S.; et al. Segurança e saúde do aplicador de agrotóxicos: agricultores do município de São Joaquim do Monte-PE. **Revista de Geografia (Recife)**-ISSN: 0104-5490, v. 31, n. 1, p. 39-57, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229132>>. Acesso: abril de 2018.

RIBEIRO, H. G.; DE MOURA ALVES, E.; DE MOURA LUSTOSA, R.; et al. A Importância e a caracterização da Agricultura Familiar em Dom Expedito Lopes-PI. **Revista IESM**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2017. Disponível em: <<http://www.faculdadeiesm.com.br/ojs/index.php/riesm/article/view/5>>. Acesso em: abril de 2018.

SANTOS, C. A.; MACHADO, H. C. O uso de agrotóxicos e a saúde do trabalhador rural—seus aspectos comportamentais e fisiológicos. **Novos direitos**, v. 2, n. 1, p. 114-126, 2015. Disponível em: <<http://revistas.unifan.edu.br/index.php/RevistaICJ/article/view/69>>. Acesso em: abril de 2016.

SCHMIDT, M. L. G.; GODINHO, P. H. Um breve estudo acerca do cotidiano do trabalho de produtores rurais: intoxicações por agrotóxicos e subnotificação. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, p. 27-40, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0303-76572006000100004>>. Acesso em: abril de 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE NACIONAL. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-maca,ea7a9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: setembro de 2016.

SILVA, C. M. D. S.; FAY, E. F. Agrotóxicos e Ambiente. Brasília. **Embrapa Informação Tecnologia**, 2004.

SILVA, J. M. D.; NOVATO-SILVA, E.; FARIA, H. P.; et al. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 4, p. 891-903, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232005000400013&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: abril de 2018.

SILVA, M. A. D. **O uso de agrotóxicos e a destinação final das embalagens nas comunidades: Santa Cruz e Santa Maria, Ilha do Tarará município de Tefé/AM**. 2017. Disponível em: <<http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/555>>. Acesso em: abril de 2018.

SIMONETTI, A. P. M. M.; RODRIGUES, A.; TODESCHINI, A. Levantamento do Uso e Manipulação de Agrotóxicos por Produtores Rurais no Município de Anahy – PR. **Anais do Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://www.themaetscientia.com/index.php/ASSCCS/article/view/417>>. Acesso em maio de 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO-FARMACOLÓGICAS. **Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento: Brasil – 2015**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=10>. Acesso em: setembro de 2016.

SOARES, W. L.; FREITAS, E. A. V.; COUTINHO, J. A. G. Trabalho rural e saúde: intoxicações por agrotóxicos no município de Teresópolis- RJ. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 685-701, out./dez. 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-20032005000400004>>. Acesso em: abril de 2018.

SOUZA, J. L. N. **O uso de agrotóxicos entre produtores de hortaliças na localidade rural do Passo do Vigário, Viamão/RS**. 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/38168>>. Acesso em: maio de 2018.

TERTO, H. E. B.; ANDRADE, L. R. Utilização de agrotóxicos por trabalhadores rurais na microbacia do córrego das areias no município de nova Brasilândia D'Oeste-RO. **Revista Científica da UNESC**, v. 15, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://revista.unescnet.br/index.php/revista/article/view/383>>. Acesso em: abril de 2018.

VALLE, R.; SOUZA, R. G. **Logística Reversa: processo a processo**. São Paulo: Atlas, 2014.

VEIGA, M. M.; SILVA, D. M.; VEIGA, L. B. E.; et al. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. **Caderno Saúde Pública**. p. 2391-2399, 2006. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2006001100013>. Acesso em: setembro de 2016.

VIANA, L. S.; QUEIROZ, I. F. R.; RIBEIRO, M. A.; et al. Contextualizando a realidade do uso de agrotóxicos na agricultura familiar. **Extensão em Ação**, v. 1, n. 13, p. 54-68, 2017. Disponível em: <<http://www.revistaprex.ufc.br/index.php/EXTA/article/view/334>>. Acesso em: abril de 2018.

ZANATTA, L. C.; ANDRADE, C. A. V.; COITINHO, J. B. L. Qualidade das águas do Aquífero Guarani para abastecimento público no Estado de Santa Catarina. In. XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. 15, 2008, Natal. **Anais**. Natal, 2008. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23818/0>>. Acesso em: maio de 2017.

ZERBATH, B. J. **Improved manure, fertilizer and pesticide management for reduced surface and groundwater**. Canadá: The Pacific Agri- Food Research Center, 1999. Disponível em: <<http://res.agr.ca/agassiz/studies/zebasdb.htm>>. Acesso em: Maio de 2016.

APÊNDICES

Apêndice I – Grade de agrotóxicos permitidos na Produção Integrada de Maçã – PIM de 2017/2018 adaptada pelo próprio autor.

FUNGICIDAS		
Nome Técnico	Nome comercial	Dose (produto comercial/100L e/ou ha)
<i>Bacillus subtilis</i>	Serenade	2-4 L
Calda Bordalesa ^{1/}	Preparada no pomar	0,5 a 2%
Calda sulfocálcica ^{2/}	Calda Sulfocálcica	3°Bé (1:9)
Captana	Captan SC	250 mL
	Orthocide 500	240 g
Ciproconazol ^{5/}	Alto 100	15 mL
Ciprodinil ^{6/}	Uníx 750 WG	20 g
Cloreto de Benzalcônio	Fegatex 100 SL	200-300 mL
Clorotalonil ^{3/}	Bravonil Ultrex	150 g
	Isatalonil 500 SC	250-300 mL
	Previniil 720 SC	171,09 – 205,31 mL
Cresoxim-Metílico ^{7/}	Stroby SC	20 mL
Difenoconazol ^{5/}	Dificor 250 EC	14 mL
	Prisma	14 mL
	Score	14 mL
Ditianona	Delan	125 g
Dodina ^{9/}	Dodex 450 SC	70-100 mL
Enxofre	Kumulus DF	300-600 g
	Kumulus DF-AG	300-600 g
Fenarimol ^{5/}	Rubigan 120 EC	40-60 mL
Fluazinam	Frownicide 500 SC	100 mL
	Legacy 500 SC	100 mL
	Zignal 500 SC	100mL
Fluquinconazol ^{5/}	Palisade	20 g
Fluxapyroxad+ Piraclostrobina ^{7/8/}	Orkestra SC	30-40 mL
Folpete	Folpan Agricur 500 WP	210 g
Fosetil Al	Aliette	250 g
Hidróxido de Cobre ^{1/}	Garra 450 PM	250 g
	Supera	250 mL
	Tutor 691 WG	150-300g

Continua...

FUNGICIDAS		
Nome Técnico	Nome comercial	Dose (produto comercial/100L e/ou ha)
Mancozeb ^{4/}	Dithane NT	200 g
	Fortuna 800 WP	200 g
	Mancozeb Sipcam	200 g
	Manzate 800	200 g
	Penncozeb 800 WP	200-250g
	Persist SC	360 mL
	Unizeb 800 WP	200-250 g
	Unizeb Gold	200-210 g
	Vondozeb 800 WP	200-250 g
	Manzate WG	200 g
Cuprozeb ^{1/}	200 g	
Metiram ^{4/}	Polyram DF	3 kg
Miclobutanil ^{5/}	Systhane EC	18 mL
	Systhane WP	11-12 g
Oxicloreto de Cobre ^{1/}	Cupravit Azul B	300 g
Oxido Cuproso ^{1/}	Cobre Atar BR	240 g
Piraclostrobina + Metiram ^{4/7/}	Cabrio Top	250 g
Piraclostrobina ^{7/}	Comet 250 EC	40 mL
Pirimetanil ^{6/}	Mythos	100-150 mL
Propineb ^{4/}	Antracol 700 PM	250-300 g
Sulfato de Cobre ^{1/}	Sulfato de Cu Microsál	500-600g
Tebuconazol ^{5/}	Orius 250 EC	30-50 mL
Tetraconazol ^{5/}	Domark 100 EC	40-50 mL
Tiofanato Metílico ^{3/}	Cercobin 700 W	70 g
	Fungiscan 700 PM	70 g
	Metiltiofan	70 g
	Mofotil 500 SC	100 mL
Tiofanato Metílico ^{3/+} Fluazinam	Approve	100g
Trifloxystrobin ^{7/}	Flint 500 WG	7,5-10 g
Trifloxystrobin + Tebuconazole ^{5/7/}	Nativo	40-60 mL
Triflumizol ^{5/}	Trifmine	70 g
Inseticidas		
Nome Técnico	Nome Comercial	Dose (produto comercial/100L ou por ha)

Continua...

FUNGICIDAS		
Nome Técnico	Nome comercial	Dose (produto comercial/100L e/ou ha)
Abamectina ⁽¹⁾	Abamectin DVA18EC	75-150 mL
	Abamectin Nortox	75-100 mL
	Batent 18EC	75-150mL
	Kraft 36 EC	35-50 mL
	Vertimec 18 EC	75-150 mL
Acetamiprido	Mospilan 200SP	30-40g
Acetamiprido + Etofenproxi	Eleitto	50-60
<i>Bacillus thuringiensis</i> ⁽²⁾ var. <i>kurstaki</i> , linhagem HD-1	Dipel WG	100g
Clorantraniliprole ⁽²⁾	Altacor	10g
Clorpirifós	Lorsban 480 BR	150 mL
	Pyrinex 480 EC	100 mL
	Record 480 EC	100-150 mL
Espinetoram	Delegate	15-30 g
Espirodiclofeno ⁽³⁾	Envidor 240 SC	20 mL
Etofenproxi	Trebon 100SC	150-200 mL
Fenitrotiona ⁽⁴⁾	Sumithion 500 EC	150-200 mL
Fenpiroximato ⁽³⁾	Ortus 50 SC	100 mL
Flufenoxurom ⁽³⁾	Cascade 100DC	100 mL
Fosmete	Imidan 500 WP	150-200 g
Malationa ⁽³⁾	Malathion 1000 CE Cheminova	100 mL
Metidationa ⁽⁴⁾	Supration 400EC	100 mL
Metoxifenoazida	Intrepid 240 SC	60-80 mL
Novalurom	Rimon 100EC	40-50 mL
Óleo mineral	Assist EC	2%
	Iharol	2%
	Triona EC	1-1,5%
Piridabem ⁽³⁾	Sanmite	75 mL
Piridabem ⁽³⁾	Sanmite EW	100 mL
Piriproxifem	Tiger 100EC	100mL
Tebufenozida ⁽²⁾	Mimic 240 SC	90 mL
Tiametoxam	Actara 10 GR	40-50 kg
Herbicidas		
Nome técnico	Nome comercial	Dose por ha
Amônio- glufosinato	Finale	2,0 L

Continua...

FUNGICIDAS		
Nome Técnico	Nome comercial	Dose (produto comercial/100L e/ou ha)
Glyphosate	Agrisato 480 CS	1 a 6 L
	Glifosato 480 Agripec	1 a 6 L
	Glifosato Nortox	1 a 6 L
	Gliphogan 480	1 a 4 L
	Gliz 480 SL	1 a 6 L
	Gliz BR	1 a 6 L
	Radar 480 SL	0,5-5 L
	Roundup Multiação	0,5 a 3,5 Kg
	Roundup Original	1,0 a 12,0 L
	Roundup Transorb	1,5 a 3,0 Kg
	Roundup WG	0,5 a 3,5 Kg
	Trop	1 a 6 L
Dicloreto de Paraquate	Gramoxone	1,5 a 3 L

Fonte: Produção do autor baseado na Grade de agrotóxicos permitidos na Produção Integrada de Maçã – PIM de 2017/2018, 2018.

Apêndice II – Questionário sobre transporte, armazenamento e descarte de resíduos de agrotóxicos utilizado na pesquisa e adaptado de Bigatão (2009)

Nome do Entrevistado:
A) IDENTIFICAÇÃO
1) Qual é sua idade (anos) ?
2) Qual é seu nível de Escolaridade? Analfabeto () Ensino fundamental completo () Ensino médio completo () Ensino superior completo () Sem informação () Ensino fundamental Incompleto () Ensino médio incompleto () Ensino superior incompleto () Especialista () Outra ()
3) Qual é o tamanho da propriedade (ha)?
4) Qual é sua relação com a propriedade? Proprietário () Funcionário () Arrendatário () Não se pronunciou () Outra ()
5) Na propriedade se faz uso de mão-de-obra familiar? Sim () Se sim, quantos indivíduos da família trabalham na propriedade? Não () Se não, quantos funcionários trabalham na propriedade?
B) POMICULTURA
6) Qual é o tamanho da área cultivada de maçã (ha)?
7) Qual é a produtividade de maçã/há ?
8) Qual o sistema de cultivo da maçã? Convencional () Integrado ()
9) Dispõe de Assistência Técnica? Sim () Se sim, de quem? Não ()
C) QUANTO AO USO DE AGROTÓXICO
10) Você utiliza agrotóxicos? Sim () Não ()

Continua...

<p>20) Onde são armazenados os agrotóxicos? Galpão exclusivo para o armazenamento de agrotóxicos () Galpão junto a outros produtos de uso agropecuário () Dentro de casa () Qual local? Ar livre, no pátio () Não se pronunciou () Outro ()</p>
<p>21) Qual é a distância aproximada do local do armazenamento de agrotóxicos até as residências?</p>
<p>22) Onde você prepara o agrotóxico? Ar livre () Na lavoura () Próximo a fonte de água () No rio ou riachos () Próximo a residência () Outro ()</p>
<p>23) Qual é o tipo de pulverizador mais usado para aplicar os agrotóxicos? Bomba costal () Barra/Haste de aplicação () Trator () Outro () Qual?</p>
<p>24) Durante o preparo ou aplicação, acontece ou já aconteceu da roupa ficar molhada por agrotóxicos? Sim () Se sim, o que você fez? _____ Não () Às vezes ()</p>
<p>F) QUANTO AO DESCARTE DE AGROTÓXICOS</p>
<p>45) Após o uso, o que você faz com as embalagens vazias contaminadas de agrotóxicos (frascos, sacos plásticos...)? Vende para pessoas ou estabelecimentos () Reaproveita para outros fins na propriedade () Queima () Entrega nos postos de revenda onde efetuou a compra () Deixa armazenado a céu aberto () Joga no lixo comum () Enterra () Entrega nos centros coletores de embalagens vazias () Não se pronunciou () Outro ()</p>
<p>46) Você foi informado sobre a necessidade de fazer a devolução das embalagens vazias? Sim () Não () Se sim por quem? E qual foi o local indicado para a devolução? _____ _____</p>
<p>47) Você sabe o que é a tríplex lavagem? Sim () Não ()</p>

Continua...

<p>48) Você realiza a tríplice lavagem? Sim () Não () Se não, como faz a limpeza das embalagens?</p> <hr/> <hr/>
<p>49) Onde você realiza a lavagem ou a tríplice lavagem? Rio () Açude () Fonte () Água encanada () Reservatório de água () Tanque de lavar roupa ()</p>
<p>50) Qual a distância entre o local da lavagem até a sua residência?</p>
<p>51) Até a devolução das embalagens contaminadas onde você faz o armazenamento? Não devolve as embalagens () Galpão exclusivo para agrotóxicos () Galpões juntos a outros produtos de uso agropecuário e doméstico () No pomar () Ar livre () Outro ()</p>
<p>52) O que você faz com as sobras dos agrotóxicos: Do pulverizador _____ Dos frascos: _____ Da água da tríplice lavagem: _____ Dos produtos vencidos: _____</p>

Apêndice III – Ficha de observação de campo para agrotóxicos.

ARMAZENAMENTO

Local específico para agrotóxico? () sim () não. Se sim:

a) A construção é de alvenaria (tijolo, bloco, telha)? () Sim () Não

b) O local é ventilado? () Sim () Não

c) O piso é todo cimentado? () Sim () Não

d) O local é iluminado? () Sim () Não

e) O local de armazenamento de agrotóxico é mantido trancado com cadeado ou chave? () Sim () Não

f) O que mais é armazenado no local?

() Nada

() ferramenta, máquinas agrícolas, equipamentos de aplicação

() rações, sementes, adubos, medicamentos veterinários

() Alimentos e medicamentos humanos

() Outros: _____

EPI

EPI completo? () sim () não

Guarda o EPI limpo? () sim () não

Local de armazenamento?

DESCARTE

Faz a inutilização das embalagens vazias contaminadas? () sim () não

Armazena as embalagens vazias contaminadas em local adequado? () sim () não. Como?

Reutiliza as embalagens vazias contaminadas? () sim () não

Reutiliza as embalagens vazias não contaminadas? () sim () não

Se sim, para qual finalidade?

Há depósito de embalagens vazias contaminadas a céu-aberto? () sim () não

Se sim, onde?

Qual o número de embalagens vazias contaminadas encontradas na propriedade?

ANEXOS

Anexo I – Parecer de aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIPLAC

UNIVERSIDADE DO PLANALTO
CATARINENSE - UNIPLAC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Descarte de resíduos de agrotóxicos em propriedades rurais da Serra Catarinense

Pesquisador: Lenita Agostinetto

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 65063017.7.0000.5368

Instituição Proponente: Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.945.668

Apresentação do Projeto:

Está bem estruturado. Seguem algumas sugestões: No projeto da Plataforma cita propriedades de maçã, seria "propriedades produtoras de maçã" e o termo "de agrotóxicos" está repetido duas vezes. Substituir o termo deposição final por disposição final, aparece no Projeto da Plataforma e no Projeto Completo. O termo deposição da outro sentido e ao que parece, se pretende verificar sobre a disposição final, assim, sugiro ajustar em todas as vezes que o termo aparece, pois é parte inclusive do objetivo da pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Está bem claro, apenas verificar o termo "deposição", parece que a intenção é tratar da disposição final.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos - acrescentar que o atendimento psicológico na Clínica Escola da Uniplac é gratuito.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

É extremamente relevante para a região.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE - Sugiro substituir o termo deposição por disposição, igual ao projeto.

Item 2 - pensamento está digitado "pesamento". Riscos - acrescentar que o atendimento

Endereço: Av. Castelo Branco, 170 - Bloco I - Sala 1226

Bairro: Universitário

CEP: 88.509-900

UF: SC

Município: LAGES

Telefone: (49)3251-1086

E-mail: cep@uniplaciages.edu.br

Continuação do Parecer: 1.945.668

psicológico na Clínica Escola da Uniplac é gratuito.

Sintetizar o item 2, que está de forma resumida no item 5, trazendo a importância pesquisa. Otimizar o TCLE para melhor clareza aos participantes.

QUESTIONÁRIO - Sugestões: Inserir cabeçalho esclarecendo a importância do participante colaborando com a pesquisa.

Na Identificação iniciar com item a), está iniciando com item b). Na questão d) Inserir linha para que possa responder sobre o tamanho da propriedade.

Ajustar configuração, a versão da plataforma está desconfigurada.

Recomendações:

Substituir o termo deposição final por disposição final no Projeto da Plataforma e no Projeto Completo.

Realizar ajustes no TCLE e no Questionário.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Substituir o termo deposição final por disposição final;

TCLE - Sugiro substituir o termo deposição por disposição, igual ao projeto.

Item 2 - pensamento está digitado "pesamento". Riscos - acrescentar que o atendimento psicológico na Clínica Escola da Uniplac é gratuito.

Sintetizar o item 2, que está de forma resumida no item 5, trazendo a importância pesquisa. Otimizar o TCLE para melhor clareza aos participantes.

QUESTIONÁRIO - Sugestões: Inserir cabeçalho esclarecendo a importância do participante colaborando com a pesquisa.

Na Identificação iniciar com item a), está iniciando com item b). Na questão d) Inserir linha para que possa responder sobre o tamanho da propriedade.

Ajustar configuração, a versão da plataforma está desconfigurada.

Considerações Finais a critério do CEP:

O desenvolvimento da pesquisa, deve seguir os fundamentos, metodologia e preposições, do modo em que foram apresentados e avaliados por este CEP, qualquer alteração, deve ser imediatamente informada ao CEP-UNIPLAC, acompanhada de justificativa.

O pesquisador deverá observar e cumprir os itens relacionados abaixo, conforme descrito na Resolução nº 466/2012.

- a) Desenvolver o projeto conforme delineado;
- b) Elaborar e anexar na Plataforma Brasil os relatórios parcial e final;

Endereço: Av. Castelo Branco, 170 - Bloco I - Sala 1226

Bairro: Universitário

CEP: 88.509-900

UF: SC

Município: LAGES

Telefone: (49)3251-1086

E-mail: cep@uniplaclages.edu.br

**UNIVERSIDADE DO PLANALTO
CATARINENSE - UNIPLAC**



Continuação do Parecer: 1.945.668

- c) Apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;
- d) Manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;
- e) Encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e
- f) Justificar fundamentalmente, perante o CEP ou a CONEP. Interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_868355.pdf	21/02/2017 18:31:35		Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaoPesquisadores.pdf	21/02/2017 18:30:34	Lenita Agostinnetto	Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	21/02/2017 18:29:16	Lenita Agostinnetto	Aceito
Outros	PlanilhaCampo.doc	17/02/2017 16:30:05	LARISSA MORELLO	Aceito
Outros	Questionario.doc	17/02/2017 16:28:32	LARISSA MORELLO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	17/02/2017 16:27:55	LARISSA MORELLO	Aceito
Orçamento	Orçamento.doc	17/02/2017 16:27:44	LARISSA MORELLO	Aceito
Cronograma	Cronograma.doc	17/02/2017 16:27:32	LARISSA MORELLO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCompleto.doc	17/02/2017 16:27:20	LARISSA MORELLO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Castelo Branco, 170 - Bloco I - Sala 1226
Bairro: Universitário **CEP:** 88.509-900
UF: SC **Município:** LAGES
Telefone: (49)3251-1086 **E-mail:** cep@uniplac.lages.edu.br

UNIVERSIDADE DO PLANALTO
CATARINENSE - UNIPLAC



Continuação do Parecer: 1.945.668

LAGES, 02 de Março de 2017

Assinado por:
Odila Maria Waldrich
(Coordenador)

Endereço: Av. Castelo Branco, 170 - Bloco I - Sala 1226

Bairro: Universitário

CEP: 88.509-900

UF: SC

Município: LAGES

Telefone: (49)3251-1086

E-mail: cep@uniplaclages.edu.br