

DANIELLE DE OLIVEIRA PEDROSO

**MANEJO DE AGROTÓXICOS NO CULTIVO DE GRÃOS NO MUNICÍPIO DE SÃO
JOSÉ DO CERRITO-SC**

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. Bruna Fernanda da Silva

Coorientadora: Profa. Dra. Lenita Agostinotto

**LAGES
2019**

Ficha Catalográfica

P372m Pedroso, Danielle de Oliveira.
Manejo de agrotóxicos no cultivo de grãos no município de São José do Cerrito - SC / Danielle de Oliveira Pedroso. -- Lages : Ed. do autor, 2019.
79p. :il.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Planalto Catarinense. Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Saúde
Orientadora: Bruna Fernanda da Silva
Coorientadora : Lenita Agostinetto
1. Agricultura. 2. Agrotóxicos. 3. Soja. 4. Milho. 5. Feijão. 6. Pesticidas. I. Silva, Bruna Fernanda da (orient.). II. Agostinetto, Lenita (orient.). III. Título.


CDD 630

DANIELLE DE OLIVEIRA PEDROSO

Dissertação intitulada “MANEJO DE AGROTÓXICOS NO CULTIVO DE GRÃOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO CERRITO-SC” foi submetida ao processo de avaliação e aprovada pela Banca Examinadora em 30 de Abril de 2019, atendendo as normas e legislação 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. Bruna Fernanda da Silva (Orientadora – PPGAS/UNIPALAC)

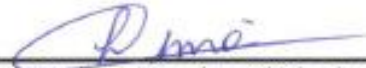


Dra. Lenita Agostinello (Coorientadora – PPGAS/UNIPALAC)



Dr. Tassio Dresch Rech (Membro Titular Externo – EPAGRI)

Dra. Viviane Trevisan (Membro Suplente Externo – CAV UDESC)



Dra. Lucia Ceccato de Lima (Membro Titular Interno – PPGAS/UNIPALAC)

Dr. Pedro Boff (Membro Suplente Interno – PPGAS/UNIPALAC)

DEDICATÓRIA

Durante essa caminhada várias pessoas me deram apoio para alcançar os meus objetivos, foram momentos de cumplicidade, outros de ausência...

Onde pude compreender que para chegarmos a algum lugar precisamos acreditar, ter coragem e nunca desistir, é nesse momento que agradeço à participação de cada pessoa nessa trajetória e diante desses acontecimentos as lembranças apertam o coração... Saudades...

Nessa caminhada fiz novos amigos e outros se foram, mas cada um contribuiu de alguma forma.... No entanto, nessa jornada existem pessoas que recebem um maior destaque.

Então dedico a meu filho Arthur Rafael de Oliveira Pedroso pelas horas que não pudemos estar juntos e pelo mesmo compreender isso sem questionamentos...

Ao meu esposo Anderson Rafael Pedroso pelo incentivo que me deu durante essa trajetória, não me deixando desistir quando o que eu mais queria era jogar tudo para o alto...

Foi nesses momentos de incentivo/apoio que percebi que a família é à base de tudo, e que estamos juntos nessa caminhada aonde os resultados positivos são uma vitória de todos nós...

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por sempre me conceder sabedoria nas escolhas dos melhores caminhos, coragem para acreditar, força para não desistir e proteção para me amparar e me guiar. Pela minha vida e pela paz nos momentos em que me encontrei incapaz de prosseguir.

Agradeço a minha família que sempre esteve ao meu lado me dando força para concluir mais uma etapa em minha vida.

Agradeço aos meus pais.... De vocês recebi o dom mais precioso do universo: A vida. Já sou infinitamente grata. Ao meu pai Antonio (*in memoriam*), que infelizmente não pode estar presente neste momento tão feliz da minha vida, devo muitas coisas a ele por seus ensinamentos e valores passados. Obrigada por tudo, nossa estrelinha! Saudades eternas!

Ao meu marido e companheiro Anderson, meu eterno agradecimento, por compreender todos os meus momentos e dificuldades (dos quais não foram nada fáceis)... Seu apoio foi definitivo em todos os momentos deste trabalho.

Ao meu filho Arthur, agradeço pela espontaneidade, carinho e amor incondicional que sempre me estimulou nos momentos mais difíceis, principalmente nesses dois últimos anos...

Aos agricultores rurais que participaram dessa pesquisa, sem a confiança de vocês esse projeto não teria se realizado...

A todos os professores do mestrado em Ambiente e Saúde pelos conhecimentos e ensinamentos repassados, e em especial a minha orientadora Dra. Bruna Fernanda da Silva e a minha Coorientadora Dra. Lenita Agostinetti, por exigir de mim muito mais do que eu imaginava ser capaz. Muito obrigada por tudo, pela paciência, pela amizade e pelos ensinamentos que levarei para sempre. “Algumas pessoas marcam a nossa vida para sempre, umas porque nos vão ajudando na construção, outras porque nos apresentam projetos de sonho e outras ainda porque nos desafiam a construí-los”.

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina – FAPESC (Termo de Outorga 2019TR70) pelo apoio.

Enfim, quero demonstrar o meu agradecimento, a todos aqueles que, de um modo ou de outro, tornaram possível a realização da presente dissertação.

RESUMO

No Brasil, a agricultura evoluiu ao longo do tempo, porém, com ela tem sido registrado o uso intensivo de agrotóxicos tornando o país um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. O uso destes produtos na agricultura auxilia na garantia de produção, mas por outro lado, traz consequências negativas ao meio ambiente e a saúde das populações. Portanto, o objetivo deste estudo é descrever como ocorre o manejo de agrotóxicos utilizados no cultivo de grãos no município de São José do Cerrito-SC. Para isso foi realizada uma pesquisa descritiva quantitativa com 79 agricultores que cultivam grãos (soja, milho, feijão) no município. A coleta de dados foi realizada no período de maio a julho de 2018, conduzida por meio de entrevistas utilizando um questionário estruturado, que continha questões sobre informações sociodemográficas dos agricultores e de suas propriedades, bem como, sobre o transporte, armazenamento, uso e manuseio e descarte dos resíduos dos agrotóxicos. Os dados coletados foram analisados de forma descritiva (média, desvio padrão e porcentagem). Os resultados dessa pesquisa mostraram que o manejo de agrotóxicos nas propriedades rurais do local de estudo ainda não é totalmente adequado. Dos 79 agricultores entrevistados, 26,6% deles não recebem assistência técnica, 25,3% deles relataram comprar agrotóxico sem receita e apenas 54,4% armazenam o agrotóxico em galpão exclusivo para este fim. Quanto ao uso dos agrotóxicos, os agricultores relataram usar 40 tipos de agrotóxicos diferentes no cultivo de grãos, sendo o herbicida glifosato o mais utilizado, seguido fungicida propinebe e o inseticida acefato. Quanto ao uso de EPIs, apenas 57% relataram utilizar para o preparo da calda e 63,3% para aplicar o agrotóxico e quando o utilizam, não é o equipamento completo. Em relação ao manejo das embalagens vazias 79,7% fazem a devolução e 93,7% relataram receber informações sobre a logística reversa. De modo geral, tendo em vista o modelo agrícola baseado no monocultivo que impõe aos agricultores a utilização dos agrotóxicos, pode-se observar por meio da abordagem interdisciplinar que os resultados obtidos nesse estudo, constituem-se em um problema de saúde pública. Dessa forma é possível concluir que há necessidade de um trabalho de conscientização sobre os riscos que o manejo inadequado que esses produtos podem oferecer para a saúde humana e ambiental neste município. É imperativo também, repensar o modelo agrícola atual, a fim de incentivar outras práticas agrícolas menos dependente de produtos químicos.

Palavras-chaves: Pesticidas. Soja. Milho. Feijão. Gestão de resíduos agrícolas.

ABSTRACT

In Brazil, agriculture has evolved over time, but with it has been the intensive use of pesticides making the country one of the largest consumers of pesticides in the world. The use of these products in agriculture helps to guarantee production, but on the other hand, has negative consequences for the environment and the health of the populations. Therefore, the objective of this study is to describe how the handling of pesticides used in grain cultivation in the municipality of São José do Cerrito-SC occurs. For this, a descriptive quantitative research was conducted with 79 farmers who grow grain (soybean, corn, beans) in the municipality. Data collection was conducted from May to July 2018, conducted through interviews using a structured questionnaire, which contained questions about sociodemographic information of farmers and their properties, as well as about transportation, storage, use and handling, and disposal of pesticide residues. The collected data were analyzed descriptively (mean, standard deviation and percentage). The results of this research showed that pesticide management in the rural properties of the study site is not yet fully adequate. Of the 79 farmers interviewed, 26.6% of them do not receive technical assistance, 25.3% of them reported buying pesticides without a prescription and only 54.4% store the pesticide in an exclusive shed for this purpose. Regarding the use of pesticides, farmers reported using 40 different types of pesticides in grain cultivation, with the glyphosate herbicide being the most used, followed by propineb fungicide and the acephate insecticide. Regarding the use of PPE, only 57% reported using it to prepare the syrup and 63.3% to apply the pesticide and when using it, it is not the complete equipment. Regarding the management of empty packaging 79.7% return and 93.7% reported receiving information on reverse logistics. In general, in view of the monoculture-based agricultural model that requires farmers to use pesticides, it can be observed through the interdisciplinary approach that the results obtained in this study constitute a public health problem. Thus, it is possible to conclude that there is a need to raise awareness about the risks that the improper management that these products may offer to human and environmental health in this municipality. It is also imperative to rethink the current agricultural model in order to encourage other less chemical-dependent agricultural practices.

Keywords: Pesticides. Soy. Corn. Bean. Agricultural waste management.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Série histórica de área, produtividade e produção da soja nos últimos dez anos no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de São José do Cerrito - SC.....	29
Tabela 2 - Série histórica de área, produtividade e produção no cultivo do milho nos últimos dez anos no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de São José do Cerrito-SC.....	30
Tabela 3 - Série histórica de área, produtividade e produção no cultivo do feijão nos últimos dez anos no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de São José do Cerrito-SC.....	31
Tabela 4 - Associação entre a faixa etária de agricultores que cultivam grãos (soja/milho/feijão) no município de São José do Cerrito-SC com seu vínculo com a propriedade.....	38
Tabela 5 - Uso de Equipamento de Proteção Individual – EPI pelos agricultores que cultivam grãos (soja/milho/feijão) no município de São José do Cerrito-SC.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Série histórica de área, produtividade e produção da soja nos últimos dez anos no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de São José do Cerrito – SC.....41

Quadro 2 - Série histórica de área, produtividade e produção no cultivo do milho nos últimos dez anos no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de São José do Cerrito-SC...42

Quadro 3 - Série histórica de área, produtividade e produção no cultivo do feijão nos últimos dez anos no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de São José do Cerrito-SC...43

LISTA DE SIGLAS

ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva

CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

DDT – Diclorofeniltricloroetano

DP – Desvio Padrão

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBM-SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

PIB – Produto Interno Bruto

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
2. OBJETIVOS	22
2.1 Objetivo Geral	22
2.2 Objetivos Específicos	22
3 REVISÃO DA LITERATURA	22
3.1 Agrotóxicos: definição e breve histórico	22
3.2 Uso e manuseio de agrotóxicos	24
3.3 Agrotóxicos no cultivo de grãos	29
3.4 Impactos do uso de agrotóxicos no cultivo de grãos	32
4 MATERIAL E MÉTODOS	35
4.1 Caracterização do estudo	35
4.2 Local do estudo	35
4.3 Participantes do estudo	35
4.4 Procedimento de coleta e registro de dados	36
4.5 Análise dos dados	36
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1 Dados dos agricultores e caracterização das propriedades	37
5.2 Uso e manuseio de agrotóxicos pelos agricultores	39
5.3 Uso de Equipamento de Proteção Individual – EPI pelos agricultores	45
5.4 Manejo de embalagens vazias e sobras de agrotóxicos	47
6 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	50
ANEXO A	59
APÊNDICE A	61
APÊNDICE B	64

1 INTRODUÇÃO

A agricultura é um dos principais setores que movimentam a economia brasileira, sendo o agronegócio responsável por 25% do Produto Interno Bruto (PIB) (COSMANN; DRUNKLER, 2012; FAPESP, 2018). Neste sentido merece destaque o cultivo de grãos que em grande parte são exportados para outros países.

A cultura da soja (*Glycine max*) é destaque no Brasil, sendo considerada a principal commodity do agronegócio brasileiro. Na última safra (2018/2019) a área cultivada de soja no Brasil foi cerca de 36 milhões de hectares com produção de 120 milhões de toneladas (CONAB, 2018). No estado de Santa Catarina foi registrado em 2017 uma área cultivada da cultura de 668 mil hectares com produção de pouco mais de 2 milhões de toneladas (IBGE, 2018). O município de São José do Cerrito-SC, localizado na região serrana de Santa Catarina e local de estudo desta pesquisa também expandiu o cultivo da soja nos últimos anos. Em 2014, por exemplo, foram cultivados 2.000 hectares de soja no município (IBGE, 2015). Enquanto que em 2017 foram cultivados 5.000 hectares com produção de 19.500 toneladas (IBGE, 2018), ou seja, mais que o dobro da área cultivada em 2014.

Outro destaque no cultivo de grãos no Brasil é a cultura do milho (*Zea mays*), sendo que na última safra (2018/2019) teve uma área cultivada de 5 milhões de hectares com uma produção de 91 milhões de toneladas (CONAB, 2018). A área cultivada da cultura do milho em Santa Catarina em 2017 foi de 364 mil hectares com produção de 3 milhões de toneladas (IBGE, 2018). No município de São José do Cerrito-SC, a área cultivada com a cultura do milho em 2017 foi de 5.000 hectares, apesar da cultura ter apresentado a mesma quantidade de área cultivada com a soja, a produção do milho foi maior com 36.000 toneladas (IBGE, 2018).

O cultivo do feijão (*Phaseolus vulgaris*) é explorado principalmente por pequenos agricultores, ocupa um lugar importante na agricultura brasileira e também é fonte de renda para o município de São José do Cerrito-SC. Na última safra 2018/2019 foi registrada uma área cultivada de feijão em torno de 3 milhões de hectares com produção de 3 milhões de toneladas (CONAB, 2018). Em Santa Catarina a área cultivada de feijão em 2017 foi de 77 mil hectares com uma produção de 29 mil toneladas (IBGE, 2018). Já no município de São José do Cerrito – SC, em 2017 a área plantada foi de 3.000 hectares com produção de 7.200 toneladas (IBGE, 2018). Embora a cultura do feijão seja considerada fonte de renda para os agricultores do município de São José do Cerrito-SC, nos últimos anos a soja está se sobressaindo em termos de área cultivada e produção.

Contudo, o aumento da demanda por alimentos aliado ao uso intensivo e inadequado da terra, favoreceu aumento da incidência e da severidade das pragas e doenças nas plantações. Historicamente, o modelo de produção agrícola brasileiro se baseia na utilização de agrotóxicos para manejar os problemas fitossanitários que podem ocorrer ao longo do ciclo produtivo (VEIGA *et al.*, 2007). Assim, com o objetivo de regulamentar o uso dos produtos químicos utilizados para o controle de pragas e doenças da agricultura, foram promulgadas as Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 1989) e Lei 9.974 de 06 de julho de 2000 (BRASIL, 2000) regulamentada pelo Decreto 4.074 de 04 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002), popularmente conhecida como “Lei dos Agrotóxicos”. As Leis tratam da pesquisa, experimentação, produção, manipulação, armazenamento, comercialização, inspeção e fiscalização do comércio, transporte, aplicação e uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como de seus resíduos e embalagens, entre outras disposições.

Porém, há proposta de atualização da Lei nº 7.802/1989 por meio do Projeto de Lei nº 6.299/2002, aprovado na comissão da Câmara dos Deputados (BRASIL, 2002). Este projeto de Lei propõe alterar o nome de agrotóxicos para pesticidas, que atenua a imagem da toxicidade e dos riscos potenciais de tais produtos químicos, registro e uso de novos agrotóxicos, liberação de novos produtos, regras e fiscalizações, entre outras (BRASIL, 2002), o que pode implicar ainda mais riscos para a saúde humana e ambiental.

Embora haja Leis regulamentadoras para uso dos agrotóxicos na agricultura, o que preocupa é o registro de novos produtos que tem aumentado ano a ano. Segundo informações revisadas pela ABRASCO (2015), em 2011 foram utilizados cerca de 853 milhões de litros de agrotóxicos nas lavouras brasileiras, incluindo o cultivo de grãos, o que representa 12 litros/ha e exposição média de 4,5 litros de agrotóxicos por habitante.

Ao analisar a série histórica de 2007 a 2014 da taxa de comercialização dos agrotóxicos e afins por área plantada (kg/ha) no Brasil, aumentou de 7,84 kg/ha em 2007 para 16,87 kg/ha em 2014. Nesse mesmo período de 2007 a 2014, também foi possível observar que as notificações por intoxicações com os agrotóxicos obtiveram aumento de 87%, alcançando nesse período um total de 68.873 casos notificados (BRASIL, 2018). Assim, o mercado brasileiro corresponde a quase 1/5 do mercado mundial no volume de vendas de herbicidas e em 2016 a venda de agrotóxicos rendeu US\$ 9,56 bilhões no faturamento da indústria brasileira (SINDIVEG, 2016).

O problema principal em relação aos agrotóxicos se deve ao uso indiscriminado desses produtos que tem ocasionado impactos negativos para a saúde humana e ambiental (MOREIRA *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2005).

Na saúde humana, os efeitos nocivos do uso de agrotóxicos são relatados em diversos aspectos, tais como, déficit cognitivo em crianças expostas (RASOUL *et al.*, 2008), associação com a ocorrência de câncer (CURVO; PIGNATTI; PIGNATTI, 2013), ocorrência de malformações congênitas em crianças devido a exposição materna aos agrotóxicos (OLIVEIRA *et al.*, 2014), intoxicações crônicas (MURAKAMI *et al.*, 2017) entre outras.

No ambiente, os agrotóxicos têm capacidade de se dispersar atingindo mananciais de água, solo, ar, animais, e até comprometer a qualidade dos alimentos comercializados que podem conter resíduos tóxicos destes produtos químicos (CASSAL *et al.*, 2014).

Embora a lei regulamente o manejo de agrotóxicos por parte dos agricultores e demais esferas, o que se observa é que a maioria das pessoas está de alguma forma expostas aos agrotóxicos (COLOSIO; RUBINO; MORETTO, 2017). Além da exposição ocupacional, a contaminação ambiental e dos alimentos coloca em risco as famílias dos agricultores, as famílias vizinhas de unidades produtivas e a população em geral que se alimenta do que é produzido no campo (SILVA *et al.*, 2005). O uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para manuseio de agrotóxicos também é regido por lei (BRASIL, 1989) e embora não sejam totalmente eficientes na proteção dos agricultores (VEIGA *et al.*, 2007) o não uso durante o manejo dos agrotóxicos é ainda pior para a saúde dos mesmos.

O manejo de agrotóxicos inclui também, entre outras medidas, o descarte adequado dos resíduos e embalagens desses produtos (BRASIL, 1989), pois caso feito de maneira inadequada também pode causar impactos negativos para a saúde humana e contaminação ambiental (DAMALAS; TELIDIS; THANOS, 2008).

Nesta perspectiva, sendo São José do Cerrito-SC um importante produtor de grãos da região Serrana Catarinense, torna-se relevante investigar como ocorre o manejo dos agrotóxicos neste local, uma vez que o cultivo de grãos no município vem aumentando e, em consequência, o uso destes produtos também. Por se tratar de um importante tema de saúde pública, é fundamental conhecer melhor a realidade desta região, buscando por meio do olhar interdisciplinar entender como se dá o manejo dos agrotóxicos na região.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Conhecer como ocorre o manejo de agrotóxicos no cultivo de grãos do município de São José do Cerrito-SC.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar como é a rotina quanto ao uso e manuseio dos agrotóxicos utilizados no cultivo de grãos;
- Caracterizar o descarte de resíduos e de embalagens vazias dos agrotóxicos utilizados no cultivo de grãos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão de literatura descreve um breve panorama sobre definição e histórico dos agrotóxicos, bem como, as leis que regem o uso e manuseio destes produtos no Brasil. Além disso, será descrito os principais agrotóxicos utilizados no cultivo de soja, milho e feijão, bem como o levantamento da evolução do cultivo destas culturas no Brasil, em Santa Catarina e no município de São José do Cerrito-SC. Alguns dos vários impactos negativos que o uso dos agrotóxicos vem ocasionando no meio ambiente e na saúde humana também são brevemente relatados.

3.1 Agrotóxicos: definição e breve histórico

Com o desenvolvimento de novas tecnologias, diversas mudanças surgiram na agricultura sendo muitas baseadas no uso intensivo de agentes químicos para o controle de doenças, insetos e outras pragas (PERES; MOREIRA, 2003; IDS, 2015). Estes produtos químicos são denominados agrotóxicos, que de acordo com a Lei Nº 7.802 de 11 de julho de 1989, são definidos como:

- 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 (BRASIL, 1989, p.4).

Os agrotóxicos são compostos químicos que possuem diferentes princípios ativos, sendo classificados como acaricidas (controle de ácaros), bactericidas (controle de bactérias), fungicidas (controle de fungos), inseticidas (controle de insetos), herbicidas (controle de plantas invasoras), desfolhantes (controle de folhas indesejadas), raticidas (controle de roedores/ratos), entre outros (BRASIL, 1989).

Esses produtos são tóxicos e, classificados em quatro categorias de acordo com o grau de toxicidade: Classe I – extremamente tóxico, faixa vermelha; Classe II – Altamente tóxico, faixa amarela; Classe III – mediamente tóxico, faixa azul; Classe IV – pouco tóxico, faixa verde (BRASIL, 2002).

Desde a antiguidade já se utilizavam substâncias químicas orgânicas e inorgânicas na agricultura, como o arsênio e o enxofre para o controle dos insetos. A partir do século XX os agrotóxicos foram comercialmente produzidos e empregados contra uma variedade de pragas, porém a sua utilização era limitada (LONDRES, 2011; LUNA; SALES; SILVA, 2011).

Os inseticidas orgânicos sintéticos começaram a ser utilizados em 1940, durante a Segunda Guerra Mundial, com objetivo de proteger os soldados das pragas transmissoras da doença-do-sono, malária, entre outras, das regiões da África e da Ásia (CASIDA; QUISTAD, 1998; DAMATO; TORRES; MALM, 2002; FARIA, 2009). Um exemplo disso foi o uso do inseticida DDT (diclorodifeniltricloroetano), utilizado durante a Segunda Guerra Mundial para combater mosquitos vetores de doenças como a malária (CASIDA; QUISTAD, 1998; BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Após a Segunda Guerra Mundial, o DDT utilizado inicialmente como arma de Guerra, começou a ser empregado para uso na agricultura, tornando-se para a indústria química um novo mercado economicamente promissor (LUNA; SALES; SILVA, 2011; LONDRES, 2011).

A partir dos anos 50 os agrotóxicos passaram a fazer parte da “agricultura moderna”, e com o surgimento de novas tecnologias ocorreram inúmeras mudanças na produção agrícola tradicional e com elas diversos impactos no meio ambiente e na saúde humana (RIBAS; MATSUMURA, 2009).

O uso de agrotóxicos no Brasil se intensificou a partir da década de 1960 devido ao Plano Nacional de Desenvolvimento¹ que impunha ao agricultor buscar financiamento para comprar com o crédito rural uma determinada cota de agrotóxicos os chamados pacotes tecnológicos, e para fomentar ainda mais esse cenário havia muitas propagandas associadas,

¹ Criação do Sistema Nacional de Crédito Rural, em 1965, passou a oferecer financiamentos a produtores rurais, sobretudo pelas instituições bancárias estatais, atrelando a liberação de crédito à compra de insumos agrícolas.

bem como um discurso da indústria química favorável ao uso dos agrotóxicos (SILVA *et al.*, 2005). Assim, o uso intensivo dos agrotóxicos tornou o Brasil um dos maiores consumidores de agrotóxicos no mundo desde 2008 (ABRASCO, 2015).

No Brasil, para tratar das questões legais referentes aos agrotóxicos, utiliza-se a Lei dos Agrotóxicos e afins nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, que disciplina a produção, comercialização, uso de agrotóxicos entre outras providências (BRASIL, 1989; 2002a). Porém, há proposta de atualização da Lei nº 7.802/1989 por meio do Projeto de Lei nº 6.299/2002, aprovado na comissão da Câmara dos Deputados (BRASIL, 2002b), nomeado por organizações da sociedade civil como o “Pacote do Veneno” (FRIEDRICH *et al.*, 2018). Este projeto de Lei propõe alterar o nome de agrotóxicos para pesticidas, o que atenua a imagem da toxicidade e dos riscos potenciais de tais produtos químicos, facilitar o registro, liberação e uso de novos agrotóxicos, altera regras e fiscalizações, entre outras (BRASIL, 2002b).

Alguns itens da legislação que precisavam ser modificados para aumentar a proteção das pessoas e dos ecossistemas, como por exemplo, a previsão de revisão de registro de forma periódica, não foi contemplada no referido projeto de lei, o que não deixa dúvidas de que esse projeto de lei defende majoritariamente os interesses e o lucro de quem produz e usa agrotóxicos (FRIEDRICH *et al.*, 2018).

Assim, o que se observa é a existência de mecanismos que contribuem para perpetuar o descontrole do uso de agrotóxicos no país e, por consequência, a possibilidade de ocorrência de danos para a saúde humana e ambiental, associado a políticas públicas favoráveis, em dispositivos legais permissivos, entre outros (SOUZA, 2017).

3.2 Uso e manuseio de agrotóxicos

A produção agropecuária desempenha papel importante na economia brasileira, sendo o Brasil um dos maiores produtores agropecuários do mundo e o segundo país que mais exporta esses produtos (PIGNATI *et al.*, 2017). Entretanto, a produção em larga escala e em monocultivo, favoreceu também a pressão de seleção de pragas e doenças, o que impulsionou o uso intensivo de sementes transgênicas, fertilizantes e agrotóxicos.

No Brasil, leis e normas regulamentam todo o processo, desde a fabricação até a disposição final das embalagens vazias dos agrotóxicos. Neste tópico será descrito de forma sucinta o processo de comercialização, transporte, armazenamento, uso, manuseio e descarte das embalagens vazias.

A venda de agrotóxicos aos usuários é feita por meio de receituário próprio, prescrito por profissional legalmente habilitado que forneça as prescrições e orientações técnicas corretas para utilização do produto (BRASIL, 1989). O receituário agrônomo tem como objetivo orientar o uso racional de agrotóxicos, sendo necessário que o técnico responsável realize um diagnóstico sobre as pragas, doenças e ervas invasoras que precisam ser controladas na lavoura antes de emití-lo, pois, qualquer aplicação desnecessária ou incorreta constitui uma agressão ao ambiente (CREA, 2010).

Portanto, para que o agricultor possa adquirir o agrotóxico é necessário uso da receita agrônoma específica para cada cultura ou problema (previsto no Decreto nº 4.074/2002, Art. 66), contendo as seguintes informações:

I - Nome do usuário, da propriedade e sua localização;

II - Diagnóstico;

III - Recomendação para que o usuário leia o rótulo e a bula do produto;

IV- Recomendação técnica com as seguintes informações necessárias: a – nome do(s) produto(s) comercial(ais) que deverá(ão) ser utilizado(os) e de eventual(ais) produto(s) equivalente(s); b – culturas e áreas onde serão aplicados; c – doses de aplicação e quantidades totais a serem adquiridas; d – modalidade de aplicação, com anotações de instruções específicas, quando necessário, e obrigatório nos casos de aplicação aérea; e – época de aplicação; f – intervalo de segurança; g – orientações quanto ao manejo integrado de pragas e de resistência; h – precauções de uso, i – orientação quanto a obrigatoriedade da utilização de EPI; e

V – Data, nome, CPF e assinatura do profissional que a emitiu, além do seu registro no órgão fiscalizador do exercício profissional.

Embora a Lei nº 7.802/1989 e o Decreto nº 4.074/2002, sejam claros em relação à comercialização desses produtos, estudos relatam que a comercialização de agrotóxicos sem prescrição da receita agrônoma, ainda é uma prática comum, devido à falta de controle e principalmente fiscalização (FERNANDES *et al.*, 2012; MARTINI *et al.*, 2016; RITTER; SILVA; RUSSINI, 2018; OLIVEIRA, 2018).

Já para o transporte de agrotóxicos, a lei também preconiza medidas que podem prevenir acidentes, sendo proibido transportar esses produtos em veículos coletivos de passageiros, dentro da cabine do veículo ou em carroceria que estiver transportando animais, alimentos, rações ou medicamentos (BRASIL, 1989; 2002a; ANDEF, 2006). Segundo a legislação, não existe segurança no transporte desses produtos caso as normas não sejam

seguidas. Porém, o agricultor não pode ser responsabilizado por conduzir o transporte incorreto destes produtos caso ele não tenha recebido orientações para isso.

Para o transporte de qualquer quantidade de agrotóxicos, deve-se levar sempre no veículo a nota fiscal dos produtos, a ficha de emergência e o envelope para transporte onde contém as instruções que orientam quanto as providências e cuidados em casos de acidentes, sendo essa uma obrigação do fabricante ou do revendedor fornecê-la (BRASIL, 1989; 2002a). O desrespeito às normas de transporte de agrotóxicos pode ocasionar multa tanto para quem vende quanto para quem transporta esses produtos (BRASIL, 1989; 2002a; ANDEF, 2006).

Quanto ao armazenamento dos agrotóxicos, os agricultores precisam ser orientados com as seguintes informações: local com boa ventilação, livre de inundações e distância das residências mínimo 30 metros, distantes de animais ou de locais onde estão alimentos ou rações (ANDEF, 2006; BRASIL, 2018). Estes produtos precisam ser agrupados em prateleiras, por classe de princípio ativo, não devem estar em contato direto com o piso, apresentar rótulos intactos e o local precisa permanecer trancado e sinalizado indicando a presença de material tóxico (ABNT, 2013; BRASIL, 2018).

Para o manuseio dos agrotóxicos é imprescindível o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), que consiste de todo vestuário, material ou equipamento destinado para proteger o indivíduo envolvido na produção, manipulação e uso de agrotóxicos (BRASIL, 2002a). O tipo de EPI varia de acordo com as atividades ou riscos que poderão ameaçar a segurança e a saúde do trabalhador e da parte do corpo que se pretende proteger. No caso do manuseio de agrotóxicos, devem ser utilizadas proteção respiratória, proteção visual e facial, proteção de cabeça, proteção de mãos e braços e a proteção de pernas e pés (BRASIL, 2018).

Porém, apesar de todos os cuidados recomendados, é comum na agricultura brasileira observar trabalhadores rurais manuseando e aplicando agrotóxicos sem o uso dos EPIs obrigatórios (VEIGA *et al.*, 2007; OLIVEIRA, 2018). Agricultores relatam que a resistência ao uso de EPIs se dá devido ao desconforto térmico que o equipamento causa o que dificulta a realização do trabalho no campo (FONTOURA JUNIOR *et al.*, 2011; VEIGA; ALMEIDA; DUARTE, 2016; OLIVEIRA, 2018) ou não usam por não perceber o risco que agrotóxicos oferecem para a saúde (DAMALAS; ABDOLLAHZADEH, 2016).

Damalas e Abdollahzadeh (2016) ressaltam em seu trabalho a importância da educação e treinamentos contínuos dos quais possam conscientizar os agricultores quanto aos riscos que os agrotóxicos oferecem a sua saúde, podendo assim mudar os comportamentos errados no momento de manusear os agrotóxicos, como o uso incorreto dos EPIs.

Recomendam ainda que na bula dos agrotóxicos deveriam constar os EPIs necessários para aplicação do produto.

Vale ressaltar também que a redução da exposição do agricultor aos agrotóxicos não deve depender unicamente do uso do EPI. Os EPIs, além de não protegerem integralmente o trabalhador contra o agrotóxico, ainda podem agravar os riscos e perigos, pois se tornam fontes de contaminação (VEIGA *et al.*, 2007). Esses autores relatam que os EPIs são fabricados como descartáveis, porém não há informações quanto à manutenção e descarte, apenas a simples limpeza. Além disso, o descarte dos EPIs se torna inviável, pois não são biodegradáveis nem biodestrutíveis, podendo comprometer a saúde humana e ambiental (VEIGA *et al.*, 2007).

Além dessas responsabilidades já mencionadas, os agricultores precisam ser orientados quanto à leitura do rótulo e da bula, além de seguir as recomendações para cada produto químico antes do manejo. As embalagens de agrotóxicos precisam conter em seus rótulos e bulas, a procedência do produto, grau de toxicidade, forma de utilização, recomendações para que a bula seja lida antes da aplicação do agrotóxico, símbolos de perigo e frases de advertência, padronizados de acordo com sua classe toxicológica e instruções para o caso de acidentes, entre outras (BRASIL, 2002a).

Muitos agricultores se orientam pelo rótulo e pela bula para o manuseio dos agrotóxicos (FONSECA *et al.*, 2007). Porém, é comum encontrar agricultores que relatam ter dificuldades em entender as informações contidas no rótulo e na bula, seja pelo tamanho da letra ou pelo excesso de informações técnicas (RECENA; CALDAS, 2008; SOUZA *et al.*, 2018) e também por não compreender o que está escrito (SOUZA *et al.*, 2018). Embora muitos agricultores não sejam analfabetos, possui baixo grau de instrução, o que pode prejudicar a compreensão da bula do agrotóxico (SOUZA *et al.*, 2018; WAHLBRINCK; BICA; REMPEL, 2017).

Em relação ao preparo da calda dos agrotóxicos, esta deve ser feita em local sombreado, aberto e com boa ventilação, procurando estar próximo ao local de aplicação ou diretamente no tanque de pulverização (ANDEF, 2006). Todo material utilizado no preparo também deve ser específico para este fim (baldes, panos, coadores, dosadores) e também precisam de cuidado específico para evitar contaminação humana e ambiental (EMBRAPA, 2005).

Além disso, é importante executar a aplicação de forma adequada, uma vez que a aplicação incorreta pode desperdiçar o produto, podendo contaminar o agricultor e o ambiente. Não usar equipamentos com defeitos, observar as condições climáticas no momento

da aplicação, tais como a velocidade do vento, umidade, temperatura, bem como não se deve comer, beber, fumar, não desentupir bicos com a boca após a aplicação, além de ficar afastado respeitando o período de reentrada na lavoura (ANDEF, 2006).

O destino final dos resíduos deve ser planejado evitando o desperdício e as sobras, é preciso calcular a dose a ser aplicada, quando houver uma pequena sobra no tanque do pulverizador deve ser diluído em água e aplicado nas bordaduras da área tratada ou nos corredores, evitando repasse em área tratada (CHAIM, 2009). As embalagens rígidas deverão ser submetidas pelos usuários a operação de tríplex lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas (BRASIL, 1989; 2002a).

Todas as embalagens vazias de agrotóxicos devem seguir o sistema de logística reversa. A Lei Federal nº 9.974/2000 foi aprovada devido à preocupação com o destino final das embalagens vazias, sendo assim criado o INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, entidade vinculada aos fabricantes de agrotóxicos, que tem como função interligar os postos de recebimento das embalagens às centrais de destinação (INPEV, 2018).

Deste modo, as embalagens vazias de agrotóxicos precisam ser devolvidas pelos usuários nos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos. Estes estabelecimentos deverão receber e armazenar as embalagens vazias, até que sejam recolhidas pelas empresas titulares dos produtos, sendo estes os responsáveis pela destinação final dessas embalagens (BRASIL, 2000).

O Instituto possui um programa denominado sistema Campo Limpo, que é desenvolvido em 25 Estados Brasileiros, além de contar com mais de 400 unidades de recebimento, sendo denominada central ou posto de recolhimento dependendo do porte e o serviço oferecido (INPEV, 2018). Estas centrais precisam seguir normas técnicas, além do licenciamento ambiental para o recebimento das embalagens. Santa Catarina possui seis centrais de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos, localizadas nos municípios de Araranguá, Aurora, Campos Novos, Chapecó, Mafra e Tangará (INPEV, 2018).

No entanto, mesmo com a logística reversa e demais instruções, ainda é comum relatos de agricultores que jogam as embalagens vazias no rio ou no mato, queimam ou enterram, ou ainda reaproveitam as embalagens (CASTRO; CONFALONIERI, 2005; GONÇALVES *et al.*, 2012; ABREU; ALONZO, 2016). Em estudo realizado em Minas Gerais, embora um pouco mais da metade dos produtores entrevistados fazerem o procedimento de devolução, os produtores relatam que os principais motivos para a não realização da logística reversa envolvem as dificuldades e os custos envolvidos para a devolução dessas embalagens (ABREU; ALONZO, 2016)

3.3 Agrotóxicos no cultivo de grãos

A soja é destaque no Brasil, sendo considerada a principal commodities do agronegócio brasileiro. Outro destaque no cultivo de grãos no Brasil é o milho, que é cultivado em diversas regiões do país, sendo utilizados como forrageira e produção de óleo, e adotado na rotação de cultura pelos agricultores. Já a cultura do feijão é explorada principalmente por pequenos agricultores, ocupando um lugar importante na agricultura familiar brasileira (CONAB, 2018).

A expansão da soja no Brasil nas últimas décadas deixa evidente o progresso alcançado no agronegócio brasileiro nos últimos dez anos, como é demonstrado na Tabela 1. Diversas mudanças aconteceram na exploração da cultura, de forma que os avanços tecnológicos possibilitaram o cultivo em quase todas as regiões do país, inclusive na região Sul, favorecido pelo clima e solo de fácil adaptação, aumentando a produção de óleos, farelos e grãos (DALL'AGNOL *et al.*, 2007).

Tabela 1 - Série histórica de área, produtividade e produção da soja nos últimos dez anos no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de São José do Cerrito - SC.

Soja	Área (em mil ha)	Produtividade (em kg/ha)	Produção (em mil t)
2017/18			
Brasil	35.151,4	3.382	118.885,8
Santa Catarina	678,2	3.400	2.305,9
São José do Cerrito (IBGE)	3.000	1.800	5.400
2013/14			
Brasil	30.173,1	2.854	86.120,8
Santa Catarina	542,7	3.030	1.644,4
São José do Cerrito (IBGE)	2.000	3.000	6.000
2008/09			
Brasil	21.743,1	2.629	57.165,5
Santa Catarina	385,3	2.530	974,8
São José do Cerrito (IBGE)	500	2.400	1.200

Fonte: CONAB (2009; 2014; 2018); IBGE (2009; 2014; 2018).

Na cultura do milho, os agricultores também utilizam sistemas tecnológicos para a produção e a área plantada em nível Brasil também aumentou nos últimos 10 anos (Tabela 2). Porém, a área cultivada de milho reduziu em mais de 50% no estado de Santa Catarina e em São José do Cerrito-SC nos últimos anos, provavelmente dando lugar para o plantio de soja (Tabela 2).

Tabela 2 - Série histórica de área, produtividade e produção no cultivo do milho nos últimos dez anos no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de São José do Cerrito-SC.

Milho	Área (em mil ha)	Produtividade (em kg/ha)	Produção (em mil t)
2017/18			
Brasil	16.696,0	4.967	82.927,9
Santa Catarina	319,0	7.997	2.551,0
São José do Cerrito (IBGE)	4.500	6.000	27.000
2013/14			
Brasil	15.828,9	5.057	80.051,7
Santa Catarina	471,9	7.385	3.485,0
São José do Cerrito (IBGE)	4.700	4.800	22.560
2008/09			
Brasil	14.171,8	3.599	51.003,8
Santa Catarina	667,1	4.895	3.265,2
São José do Cerrito (IBGE)	8.500	4.320	36.720

Fonte: CONAB (2009; 2014; 2018); IBGE (2009; 2014; 2018).

No Brasil, o cultivo do feijão ocorre principalmente pela agricultura familiar e sob variados sistemas de produção, apresentando uma grande importância econômica e social em diversas regiões do Brasil (SILVA; WANDER, 2013). A área plantada no Brasil reduziu nos últimos 10 anos, entretanto a produção se manteve (Tabela 3). No estado de Santa Catarina a área cultivada de feijão reduziu de 2008 para 2018, mas em São José do Cerrito-SC a área se manteve e a produção aumentou mais de 50% (Tabela 3) e é considerada uma importante atividade agrícola para o município.

Tabela 3 - Série histórica de área, produtividade e produção no cultivo do feijão nos últimos dez anos no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de São José do Cerrito-SC.

Feijão	Área (em mil ha)	Produtividade (em kg/ha)	Produção (em mil t)
2017/18			
Brasil	3.189,5	1.037	3.308,0
Santa Catarina	70,9	1.797	127,4
São José do Cerrito IBGE	5.000	3.600	18.000
2013/14			
Brasil	3.365,6	1.026	3.453,7
Santa Catarina	84,5	1.707	144,2
São José do Cerrito IBGE	3.000	2.000	6.000
2008/09			
Brasil	4.147,8	842	3.490,6
Santa Catarina	129,1	1.383	178,5
São José do Cerrito IBGE	5.000	1.500	7.500

Fonte: CONAB (2009; 2014; 2018); IBGE (2009; 2014; 2018).

Porém, o “avanço das culturas e produção agropecuária voltadas para sua conversão em commodities e em agroenergia tem sido feito por meio do uso massivo de agrotóxicos” (BOMBARDI, 2017, p.35). A legislação vigente que regulamenta a venda de agrotóxicos, baseada no artigo 41 do Decreto nº 4.074/2002, determina que as empresas que produzem agrotóxicos, componentes e afins, apresentem semestralmente relatórios sobre as quantidades produzidas, importadas, exportadas e comercializadas destes produtos. Os relatórios permitem o acompanhamento dessas atividades por ingrediente ativo e classe de uso entre outras possibilidades (BRASIL, 2002a).

A venda anual dos agrotóxicos no Brasil é regulamenta pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), sendo responsável por emitir os relatórios dos produtos formulados. No período de 2000 a 2014 o consumo de agrotóxicos no Brasil aumentou 135% (BOMBARDI, 2017). Os produtos formulados abrangem um total de 329 ingredientes ativos e desses, 88 ingredientes ativos corresponderam a uma venda total de 487,5 mil toneladas no mercado interno em 2017, representando 90% do valor total das vendas de ingredientes ativos o que corresponde a 539.944,95 toneladas (IBAMA, 2018).

A soja, que sozinha ocupa mais de 30 milhões de hectares do solo brasileiro, é responsável por consumir 52% do agrotóxico vendido no Brasil, seguido pelo milho que consumiu 10% e o feijão consumiu 2% (BOMBARDI, 2017). De acordo com Bombardi (2017), de 2012 a 2014 no Brasil, foram utilizados em média 8,33kg de agrotóxicos por hectare e esse valor aumenta dependendo da região, como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e São Paulo.

Destaca-se ainda que os dez ingredientes ativos mais vendidos em 2017 em toneladas, foram: Glifosato e seus sais – 173.150,75 ton; 2,4-D – 57.389,35 ton; Mancozebe – 30.815,09 ton; Acefato - 27.057,66 ton; Óleo mineral – 26.777,62 ton; Atrazina – 24.730,90 ton; Óleo vegetal – 13.479,17 ton; Dicloreto de paraquate – 11.756,39 ton; Imidacloprido – 9.364,47 ton e Oxicloreto de cobre – 7.443,62 ton (IBAMA, 2018).

Infelizmente o Brasil é um país que tem o mercado de agrotóxico mais permissivo se comparado com outros países. Para se ter uma ideia, dos princípios ativos permitidos para o uso no Brasil, 30% destes são proibidos na União Europeia (BOMBARDI, 2017). A autora relata ainda que dos dez ingredientes ativos mais vendidos no Brasil, dois deles são proibidos na União Europeia, como exemplo, o Acefato, em virtude de sua acentuada neurotoxicidade e suspeitas de carcinogenicidade.

3.4 Impactos do uso de agrotóxicos no cultivo de grãos

A utilização intensa e o uso incorreto dos agrotóxicos ao longo do tempo vêm trazendo consequências negativas ao meio ambiente e a saúde das populações.

Em relação a saúde humana, há muitas evidências na possível função da exposição aos agrotóxicos e a elevada incidência de cânceres, Alzheimer, Parkinson, esclerose amiotrófica lateral, asma, bronquite, infertilidade, malformações congênitas, déficit de atenção e hiperatividade, autismo, diabetes e obesidade (MOSTAFALOU; ABDOLLAHI, 2017).

Os agrotóxicos que mais causam preocupação para a saúde humana são os inseticidas organofosforados e carbamatos, os piretróides e os organoclorados, os fungicidas ditiocarbamatos e os herbicidas fenoxiacéticos (2,4D), glifosato e paraquat (MOSTAFALOU; ABDOLLAHI, 2017). O herbicida atrazina, por exemplo, é um potente disruptor endócrino está associado à inflamação da próstata e atrasos da puberdade (FONTENELE *et al.*, 2010; STANKO *et al.*, 2010).

A toxicidade dos pesticidas pode variar dependendo do tipo de exposição, como por via dérmica, oral ou respiratória (inalação). O perigo de contaminação geralmente aumenta

devido à dosagem (concentração) e períodos críticos à toxicidade do produto químico (SHARON *et al.*, 2012).

A absorção cutânea pode ocorrer como resultado dos respingos, derramamento ou pulverização, ao misturar, carregar, descartar ou a limpeza de pesticidas. O perigo da absorção aumenta quando os trabalhadores manipulam os pesticidas concentrados contendo alta porcentagem de ingredientes ativos, podendo provocar intoxicações agudas ou crônicas (DENNIS *et al.*, 2010).

A intoxicação aguda pode manifestar-se logo em seguida ao manuseio, provocando dores de cabeça, dores de estômago, sonolência, tontura, fraqueza, perturbações da visão, saliva e suor excessivos, dificuldade respiratória, náuseas, sensibilidade ao redor da boca, tremores, diarreia (BRASIL, 2006). Casos de intoxicação aguda por agrotóxicos são responsáveis por morbidade e mortalidade significativas em todo o mundo (THUNDIYIL *et al.*, 2008).

Já a intoxicação crônica, pode surgir meses ou até anos depois do contato por via respiratória, oral ou dérmica com o produto, e pode desenvolver vários tipos de doenças (BRASIL, 2016). Na região de Bordeaux na França, por exemplo, a exposição crônica aos agrotóxicos foi relacionada a possível evolução de problemas neurocomportamentais, como Alzheimer e outras demências (BALDI *et al.*, 2011). No interior do estado do Mato Grosso, observou-se que a exposição aos agrotóxicos está associada à morbimortalidade por câncer na população infanto-juvenil (CURVO; PIGNATI; PIGNATTI, 2013) e também à maior ocorrência de malformações congênitas devido a exposição materna aos agrotóxicos (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Em revisão sistemática e meta-análise realizada por Gunnarsson e Bodin (2017) foi demonstrado forte evidência que a exposição aos agrotóxicos aumenta em $\geq 50\%$ o risco de desenvolver doença de Parkinson. Transtornos psiquiátricos menores, perdas auditivas neurosensoriais, polineuropatia tardia induzida por organofosforados também foi observada em fumicultores no Paraná (MURAKAMI *et al.*, 2017).

Em relação aos danos ambientais os agrotóxicos causam sérios prejuízos, pois podem ser transportados a grandes distâncias pela atmosfera e atingir organismos não alvo, além de afetar a biota, a qualidade do ar, da água e do solo, depositando em áreas vizinhas às lavouras, e atingir outras propriedades rurais, seres humanos, plantas, animais, dentre outros (BORTOLUZZI *et al.*, 2006; PIGNATI; MACHADO; CABRAL, 2007; MARCHESAN *et al.*, 2010; SOARES *et al.*, 2013; JACOBSEN; HJELMSO, 2014; SZÉKÁCS; MORTL; DARVAS, 2015).

Na Turquia, foram encontrados em amostras de água potável beta-Hexaclorociclohexano (β -HCH), as concentrações de 4,4'-DDT, endrina cetona e metoxiclor, alguns pesticidas contêm poluentes que resistem à degradação e assim permanecem no ambiente por anos (BULUT *et al.*, 2010).

Pode-se perceber que o cultivo de grãos (soja, milho e feijão), no município de São José do Cerrito – SC, local deste estudo, teve grande avanço nos últimos anos na área de produção e produtividade. Consequentemente aumentou também a utilização de agrotóxicos, sendo este fator de risco e contaminação ao meio ambiente e à saúde humana neste município.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização do estudo

Tendo em vista os objetivos deste trabalho, foi realizado um estudo descritivo quantitativo, que avaliou por meio do emprego de questionário estruturado, o manejo de agrotóxicos no cultivo de grãos no município de São José do Cerrito-SC. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade do Planalto Catarinense sob o Parecer número 2.586.344 (Anexo A).

4.2 Local do estudo

O estudo foi realizado no município de São José do Cerrito, Santa Catarina, Brasil, localizado na região do Planalto Serrano, na microrregião dos Campos de Lages e este faz divisa com oito municípios: Correia Pinto, Curitibanos, Brunópolis, Vargem, Abdon Batista, Cerro Negro, Campo Belo do Sul e Lages.

O município possui extensão territorial de 944 km² e população de 9.273 habitantes, sendo que destes, 73% residem na área rural (IBGE, 2010). O IDHM – índice de desenvolvimento humano municipal é de 0,636, do qual considera indicadores de longevidade (saúde), renda e educação (IBGE, 2010). Além disso, a economia do município é essencialmente agrícola, onde predomina o cultivo de grãos (IBGE, 2018a,b,c).

O clima do município de acordo com a classificação de Koppen é Cfb, (com verão ameno) quente e temperado, com temperatura média anual de 16,1°C e pluviosidade média anual de 1570 mm (KOPPEN, 2019). O município de São José do Cerrito é cortado por quatro rios: Rio Caveiras, Rio do Pinto, Rio Canoas e Rio do Amola Faca (SEBRAE, 2010). O abastecimento de água no município é feito pela CASAN desde 1976, através da captação de água em manancial de superfície, Rio dos Antunes, e de manancial subterrâneo através de um poço profundo (CASAN, 2017).

4.3 Participantes do estudo

A pesquisa foi realizada com 79 agricultores que cultivam grãos, neste caso soja, milho e/ou feijão, por serem estas as culturas predominantes na região. De acordo com o IBGE (2015), há 295 agricultores individuais cadastrados no município, portanto, a presente pesquisa foi realizada com 27,12% do total de agricultores que vivem na região, os quais foram selecionados aleatoriamente em 12 localidades rurais do município.

Foram incluídos no estudo agricultores do município, identificados como responsáveis pela produção agrícola ou administrador da propriedade, com idade acima de 18 anos, independentemente do tamanho da área cultivada, que cultivam grãos no sistema convencional ou integrado e que concordaram em participar do estudo por livre e espontânea vontade, assinando o Termo de Consentimento livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A).

4.4 Procedimento de coleta e registro de dados

A coleta de dados foi realizada no período de maio a julho de 2018, por meio de questionário estruturado aplicado pela pesquisadora no domicílio dos agricultores. As questões foram formuladas para coletar informações sociodemográficas dos agricultores e de suas propriedades; uso de agrotóxico; orientação sobre uso e manuseio de agrotóxicos; tipos de agrotóxicos utilizados; 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.

Para a coleta dos dados foi realizado a leitura do TCLE, onde a pesquisadora explicou aos participantes os objetivos, a justificativa, a coleta de dados, a metodologia e os riscos e benefícios da pesquisa. A entrevista teve duração média de 30 minutos, sendo as perguntas lidas pela entrevistadora e as respostas anotadas pelo mesmo.

4.5 Análise dos dados

Os dados coletados foram tabulados em Excel e analisados de forma descritiva (média, desvio padrão e porcentagem). Também foi realizada análise bivariada para verificar associação estatística utilizando os testes Qui-quadrado de Pearson e Exato de Fisher (software IBM SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 20), considerando o valor de $p < 0,05$ para a significância estatística entre a variável faixa etária e relação com a propriedade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Dados dos agricultores e caracterização das propriedades

Dos 79 agricultores que participaram da pesquisa, a maioria foi do sexo masculino (92,4%). A idade média dos participantes foi de 46,6 anos (18 a 86 anos). Quanto à categoria de idade, 27,8% tinham entre 18-40 anos, 53,2% entre 41-60 anos e 19,0% acima de 60 anos.

O envelhecimento da população vem crescendo nos últimos cinco anos onde ganhou 4,8 milhões de novos idosos (IBGE, 2018). O envelhecimento da população rural é acompanhado do êxodo da juventude do campo para os centros urbanos, fazendo com que a faixa etária da população no meio rural seja de pessoas acima de 40 anos, que na maioria das vezes são responsáveis pelas atividades agropecuárias de suas propriedades (GODOY *et al.*, 2010; FERRAZ *et al.*, 2018). Além disso, os idosos trabalhadores rurais estão expostos a inúmeros riscos laborais e vulneráveis a agravos à saúde, necessitando que essa realidade seja mais visível, instigando os setores responsáveis pela sua proteção e cuidado (FERRAZ; ALVES; FERRETTI, 2017). Ainda faltam programas com novas oportunidades e que incentivem os jovens a dar continuidade às atividades que seus pais desenvolvem na agricultura (ASARI; TSUKAMOTO, 2015).

Já em relação à escolaridade, 63,3% dos entrevistados possuíam ensino fundamental, 25,3% ensino médio, 10,1% ensino superior e apenas um entrevistado informou ser analfabeto. A grande maioria dos agricultores possuem baixa escolaridade e muitos deles apenas sabem ler e escrever (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2009). O baixo nível de escolaridade dos agricultores constitui fator limitante para a leitura e compreensão das bulas e dos rótulos dos agrotóxicos, dessa forma, o uso inadequado desses produtos pode aumentar os riscos de exposição e contaminação (DOMINGUES *et al.*, 2004).

Dos agricultores entrevistados, 44,3% são proprietários das lavouras cultivadas, 32,9% são proprietários e arrendatários, 16,5% são arrendatários e 6,3% dos respondentes eram funcionários. A mão de obra familiar é predominante (83,5%) em relação à mão de obra contratada (16,5%).

Foi observada associação significativa entre a faixa etária e o vínculo do agricultor na propriedade, sendo que a maioria que tem idade entre 18-40 anos informaram ser funcionários da propriedade, enquanto que os indivíduos acima de 60 anos relataram ser proprietários (Tabela 4).

Tabela 4 - Associação entre a faixa etária de agricultores que cultivam grãos (soja/milho/feijão) no município de São José do Cerrito-SC com seu vínculo com a propriedade.

Variáveis	Faixa etária (anos)						Valor de p*
	18 - 40		41- 60		Acima de 60		
Relação com a Propriedade	n	%	N	%	N	%	
Proprietário	6	27,3	18	42,9	11	73,3	0,04
Funcionário	4	18,2	1	2,4	0	0	
Arrendatário	4	18,2	8	19,0	1	6,7	
Proprietário/ Arrendatário	8	36,4	15	35,7	3	20,0	

* $p \geq 0,05$ – teste qui-quadrado

Grande parte das terras são repassadas de pais para filhos aumentando assim o número de proprietários das lavouras, onde muitas vezes buscam o arrendamento para expandir sua área plantada. Atualmente muitas famílias estão organizadas com a presença do casal, um filho e pessoas idosas, dessa forma, o agricultor familiar recorre ao trabalho temporário onde contrata com o pagamento por dia pessoas para trabalhar nos períodos de plantio e colheita da produção (DALLANÔRA; BEZZI, 2018).

Em relação ao tamanho das propriedades, esta variou de 2 a 2600 hectares, sendo a média geral de 154 hectares (DP 356,7). A área destinada para o cultivo de soja variou de 6 a 400 hectares, com média geral de 90,3 hectares (DP 95,6). Já para o cultivo de milho a área variou de 1 a 60 hectares (média geral de 8,7 hectares, DP 11,3), similar a área destinada para o cultivo de feijão que variou de 1 a 50 hectares com média geral de 11,1 hectares (DP 13,4).

Foi possível observar que 35,4% dos agricultores realizam apenas o cultivo de soja, 29,1% milho, 6,3% feijão e 29,1% desses agricultores realizam o cultivo de duas ou mais culturas de grãos. O maior percentual do plantio da soja pode ser atribuído ao fato da soja ser um produto agrícola de curto canal de comercialização e não requer beneficiamento especial após a colheita, assim os agricultores utilizam para plantio na entressafra do milho e do feijão a fim de diversificar a produção em suas propriedades (DALL'AGNOL *et al.*, 2007; CUNHA; CRUZ, 2017).

O cultivo de soja pelos agricultores entrevistados é recente, com média de 12,5 anos (DP± 11,0), quando comparado ao cultivo de milho e feijão, que foi em média de 27,3 anos (DP± 15,9) e 25,5 anos (DP± 15,4), respectivamente. O cultivo de soja em São José do Cerrito-SC teve início em 2004 com área cultivada de 50 hectares (IBGE, 2004) e atualmente

a área cultivada é de cerca de 5.000 hectares (IBGE, 2017), o que acompanha a expansão do cultivo de soja no Brasil. Observou-se que apesar da expansão do cultivo de soja na região, os agricultores possuem grande experiência no cultivo de milho e feijão, sendo estas culturas destaque no município.

A produtividade em sacas dessas culturas foi variável. Para a cultura da soja a produtividade média relatada pelos agricultores foi de 55,7 sacas por hectare ou 3.342 kg/ha, já na cultura do milho foi de 109,1 sacas por hectare (6.546 kg/ha), e a cultura do feijão foi em média de 34,3 sacas por hectare ou 2.058 kg/ha. A produtividade está dentro da média de produção nacional de acordo com os dados disponibilizados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2019).

Em relação à assistência técnica, 73,4% dos agricultores relataram receber, sendo que destes 81,0% relatam ser prestada por engenheiros agrônomos e 19,0% por técnicos agrícolas. Porém, importante ressaltar que 26,6% agricultores relatam não possuir nenhum tipo de assistência técnica para o cultivo de grãos em sua propriedade. A deficiência na assistência técnica também é um problema grave, pois pode estar associada ao desconhecimento dos riscos associados à utilização dos agrotóxico e consequente desrespeito às normas básicas de segurança, livre comercialização, entre outros problemas importantes que podem agravar os quadros de contaminação humana e ambiental no Brasil (MOREIRA *et al.*, 2002; PEREIRA *et al.*, 2018).

5.2 Uso e manuseio de agrotóxicos pelos agricultores

Quanto ao uso dos agrotóxicos, os agricultores relataram usar 40 tipos de agrotóxicos diferentes no cultivo de grãos. O principal herbicida utilizado nos três tipos de grãos foi o Glifosato (Roundup® e Zapp®) (Quadro 1). Em relação aos fungicidas o princípio ativo mais utilizado foi o Propinebe (Antracol®) (Quadro 2) e o inseticida utilizado em maior quantidade foi o Acefato (Acefato®). Além disso, os agricultores relataram utilizar o agrotóxico Tamaron no cultivo de soja e milho, porém este não tem classificação no AGROFIT que é um banco de informações sobre os produtos agroquímicos e afins registrados no Ministério da Agricultura (MAPA, 2019).

Os resultados deste estudo mostraram que a maioria dos agrotóxicos utilizados pelos agricultores é recomendada para o cultivo de grãos. Entretanto, foi observado que o uso do glifosato é predominante nas três culturas analisadas. O glifosato pode estar relacionado com a ocorrência de problemas digestivos, obesidade, autismo, doença de Alzheimer, depressão,

doença de Parkinson, doenças do fígado, câncer, malformações fetais, entre outros (SAMSEL; SENEFF, 2013; PIGNATI; OLIVEIRA; SILVA, 2014).

Os agrotóxicos utilizados pelos agricultores deste estudo são classificados de acordo com a classe toxicológica, ou seja, a classificação dos produtos técnicos e das formulações levando em consideração os seus aspectos toxicológicos. Foi possível observar que 11 produtos utilizados são considerados extremamente tóxicos (Classe I), oito em altamente tóxicos (Classe II), 14 em mediantemente tóxicos (Classe III), e apenas seis são considerados pouco tóxicos (Classe IV).

Já em relação à classe ambiental desses produtos, são classificados de acordo com os riscos que oferecem ao meio ambiente, um é considerado altamente perigoso para o meio ambiente (Classe I), 20 muito perigoso (Classe II), 14 perigoso (Classe III) e apenas dois são considerados pouco perigoso ao meio ambiente (Classe IV).

Dos agricultores entrevistados 74,7% relataram que utilizam receita para aquisição dos agrotóxicos, 25,3% não a utilizam. Os agrotóxicos são adquiridos principalmente em cooperativas (83,5%), em agropecuárias (10,1%), em ambos locais (5,1%) e pelas empresas que prestam assistência técnica (1,3%). Dos 79 agricultores entrevistados, 55,7% deles relataram que esses produtos são receitados por engenheiros agrônomos, 16,5 % por técnicos agrícolas, 2,5% pelos próprios vendedores no local da compra e 25,3% não responderam essa questão. Quando questionados se é realizado a vistoria no campo para emissão da receita agrônômica, 58,2% relataram que sim e 36,7% disseram que não é feito vistoria no campo para emissão da receita e 5,1% não responderam essa questão. Além disso, 43,0% deles disseram que a receita é emitida no campo, 51,9% disseram que não e 5,1% não responderam essa questão.

Embora a legislação seja clara quanto à prescrição dos agrotóxicos com a receita agrônômica, ainda é comum a aquisição de agrotóxicos sem a receita agrônômica (MARTINI *et al.*, 2016; OLIVEIRA, 2018; RITTER; SILVA; RUSSINI, 2018). Estudos mostram que agricultores alegam não precisar do receituário no momento da compra, inclusive dos mais tóxicos, pois muitos estabelecimentos revendem esses produtos sem o receituário (CASTRO; CONFALONIERI, 2005; ÁVILA *et al.*, 2009). Outro problema associado à aquisição de agrotóxicos é que muitas vezes a assistência técnica é vinculada ao local que comercializa os agrotóxicos (ABREU; ALONZO, 2016). A falta de assistência técnica também implica no uso correto dos agrotóxicos, fazendo com que os agricultores busquem informações com vendedores de produtos agrícolas e vizinhos agricultores (CASTRO; CONFALONIERI, 2005).

Quadro 1- Herbicidas (nome comercial e ingredientes ativos) mais utilizados pelos agricultores entrevistados que cultivam grãos no município de São José do Cerrito-SC, com quantidade média utilizada por ano (L ou Kg), recomendação para cultura, classe toxicológica e ambiental.

Nome comercial	Ingrediente ativo	Uso			Quantidade média usada/ano (L ou Kg)			Recomendado para			% produtores entrevistados que utilizam ¹			Classe toxicológica*	Classe Ambiental**
		Soja	Milho	Feijão	Soja	Milho	Feijão	Soja	Milho	Feijão	Soja	Milho	Feijão		
Roundup	Glifosato sal de amônia glifosato sal de isopropilamina	sim	sim	sim	792,6	446,7	1346,3	sim	sim	não	44,2	49,4	17,7	Variável conforme i.a. (I a III)	III
Zapp	glifosato-sal de potássio	sim	não	não	156,7	-	-	sim	sim	sim	3,8	-	-	IV	III
Atrazina	atrazina	não	sim	não	-	21,2	-	não	sim	não	-	2,5	-	II	III
Select One Pack	cletodim	sim	não	não	20,0	-	-	sim	não	sim	1,3	-	-	III	III
Callisto	Mesotriona	não	sim	não	-	20,0	-	não	sim	não	-	1,2	-	III	III
Sanson AZ	Nicossulfurom + atrazina	não	sim	não	-	7,0	-	não	sim	não	-	1,3	-	IV	II
Gramocil	diurom + dicloreto de paraquate	sim	sim	sim	5,0	5,0	-	sim	sim	não	1,3	3,8	-	I	II
Basagran 480	bentazona	não	sim	sim	-	5,0	3,0	sim	sim	sim	-	1,3	3,8	I	III
Tordon	2,4-D-trietanolamina	não	sim	sim	-	4,0	4,0	não	não	não	-	1,3	2,5	I	III
Clorim	clorimurom-etílico	não	sim	não	-	1,8	-	sim	não	não	-	1,3	-	IV	III
Gramoxone	dicloreto de paraquate	não	não	sim	-	-	1,7	sim	sim	sim	-	-	1,3	I	II

¹ O número total de agricultores = 79.

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

**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 (Agrofit)

Fonte: autora, 2019.

Quadro 2- Fungicidas (nome comercial e ingredientes ativos) mais utilizados pelos agricultores entrevistados que cultivam grãos no município de São José do Cerrito-SC, com quantidade média utilizada por ano (L ou Kg), recomendação para cultura, classe toxicológica e ambiental.

Nome comercial	Ingrediente ativo	Uso			Quantidade média usada/ano (L ou Kg)			Recomendado para			% produtores entrevistados que utilizam ¹			Classe toxicológica*	Classe Ambiental**
		Soja	Milho	Feijão	Soja	Milho	Feijão	Soja	Milho	Feijão	Soja	Milho	Feijão		
Antracol	propinebe	sim	não	sim	400,0	-	400,0	não	não	sim	1,3	-	1,3	II	IV
Carbendazim	carbendazim	sim	não	não	500,0	-	-	sim	não	sim	1,3	-	-	III	III
Fox	Trifloxistrobina + Protioconazol	sim	sim	sim	97,6	9,0	333,3	sim	sim	sim	40,5	3,8	6,4	I	II
Sphere max	Trifloxistrobina + ciproconazol	sim	não	sim	58,0	-	100,0	sim	sim	não	5,0	-	1,3	III	II
Nativo	Trifloxistrobina + tebuconazol	sim	não	não	100,0	-	-	sim	sim	sim	1,3	-	-	III	II
Elatus	Azoxistrobina + Benzovindiflupyr	sim	não	não	100,0	-	-	sim	sim	sim	1,3	-	-	I	II
Score	difenoconazol	sim	não	não	30,0	-	-	sim	sim	sim	1,3	-	-	I	II
Mertin	hidróxido de fentina	sim	não	sim	25,0	-	17,5	não	não	sim	1,3	-	3,2	I	II
Amistar top	Azoxistrobina + difenoconazol	não	não	sim	-	-	15,0	não	não	sim	-	-	1,3	III	II
Standak Top	Piraclostrobina + tiofanato-metílico + fipronil	sim	não	não	5,0	-	-	sim	sim	sim	1,3	-	-	II	II
Mancozeb CCAB 800 WP	mancozebe	não	não	sim	-	-	2,0	não	não	sim	-	-	1,3	II	III

¹ O número total de agricultores = 79.

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

**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 (Agrofit).

Fonte: autora, 2019.

Quadro 3- Inseticidas (nome comercial e ingredientes ativos) mais utilizados pelos agricultores entrevistados que cultivam grãos no município de São José do Cerrito-SC, com quantidade média utilizada por ano (L ou Kg), recomendação para cultura, classe toxicológica e ambiental.

Nome comercial	Ingrediente ativo	Uso			Quantidade média usada/ano (L ou Kg)			Recomendado para			% produtores entrevistados que utilizam ¹			Classe toxicológica*	Classe Ambiental**
		Soja	Milho	Feijão	Soja	Milho	Feijão	Soja	Milho	Feijão	Soja	Milho	Feijão		
Acefato	acefato	sim	não	sim	415	-	400	sim	não	sim	2,5	-	1,3	IV	III
Curyom	Lufenurom + profenofós	sim	não	não	400	-	-	sim	não	não	1,3	-	-	I	II
Connect	Imidacloprido + beta-ciflutrina	sim	sim	sim	170	-	150	sim	sim	sim	2,5	1,2	2,5	II	II
Orthene	acefato	sim	não	não	180	-	-	sim	sim	sim	1,3	-	-	III	II
Primóleo	Atrazina	não	sim	não	-	103,5	-	não	sim	não	-	2,5	-	IV	II
Engeo pleno	Tiametoxam + lambda-cialotrina	sim	não	sim	100	-	10	sim	sim	não	1,3	-	1,3	III	I
Ampligo	Cloraniliprole + lambda-cialotrina	sim	não	não	100	-	-	sim	sim	sim	1,3	-	-	II	I
Certero	Triflumurom	sim	não	sim	56,7	-	40	sim	não	sim	11,4	-	1,3	III	III
Belt	flubendiamida	sim	sim	sim	18,6	-	30	sim	sim	não	20,2	1,3	2,5	III	III
Fastac duo	Acetamiprido + alfa-cipermetrina	sim	não	não	50	-	-	sim	sim	sim	1,3	-	-	III	II
Assist	óleo mineral	sim	sim	não	25	25	-	não	não	não	1,3	1,3	-	IV	IV
Tamaron	Não consta no sistema Agrofit	sim	sim	não	25	-	3,8	?	?	?	2,5	1,3	3,8	?	?
Turbo	beta-ciflutrina	sim	não	sim	26	-	50	sim	sim	sim	1,3	-	1,3	II	II
Malathion	malationa	não	não	sim	-	-	1	sim	não	sim	-	-	1,3	III	III
Cefanol	acefato	sim	não	não	20	-	-	sim	não	sim	1,3	-	-	III	II
Atabron 50 EC	clorfluazurom	sim	não	não	20	-	-	sim	sim	sim	1,3	-	-	I	II
Standak Top	Piraclostrobina + tiofanato-metílico + fipronil	sim	não	não	5	-	-	sim	sim	sim	1,3	-	-	II	II
Perito	acefato	sim	não	não	-	-	-	sim	não	sim	1,3	-	-	III	II

¹ O número total de agricultores = 79.

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

**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 (Agrofit).

Fonte: autora, 2019.

O transporte dos agrotóxicos na maioria das vezes é feito pelo próprio produtor (87,3%), mas também foi relatada a entrega por representante comercial (11,4%) ou por ambos (1,3%). Em relação ao tipo de veículo utilizado para o transporte, eles relataram que em 46,8% dos casos é transportado em carro fechado, 43,0% em carro caçamba, 7,6% a entrega é profissional e 2,5% não responderam. Os produtores relatam também que não transportam agrotóxicos com outros produtos (82,3%), mas 11,4% relataram que sim e 6,3% não responderam. Quando questionados se recebem orientações quanto ao transporte correto desses produtos, 70,9% disseram que sim, 25,3% relatam não receber orientações e 3,8% não responderam. A falta de orientação quanto ao transporte adequado de agrotóxicos pode aumentar os riscos de acidentes, comprometendo a saúde humana e ambiental (SOUZA; FARIA; PEREIRA, 2017).

O transporte de agrotóxicos precisa seguir a legislação, pois se refere ao transporte de produtos perigosos, que exige medidas para diminuir os riscos de acidentes, é recomendado veículo caminhonete, onde as embalagens estejam organizadas e cobertas longe de animais, pessoas e alimentos, bem como o produto a ser transportado precisa estar acompanhado de nota fiscal e ficha de emergência (BRASIL, 1989).

O transporte de agrotóxico deve ser realizado com nota fiscal e ficha de emergência, conforme exigido na legislação. Porém, no presente estudo 77,2% dos agricultores relataram transportar com nota fiscal. Por outro lado, 60,8% dos agricultores não utilizam a ficha de emergência para o transporte, sendo que esta contém informações importantes sobre o que fazer em casos de acidentes. Quanto ao armazenamento, a maioria dos agricultores relatou receber orientações quanto ao armazenamento dos agrotóxicos (78,5%), mas 21,5% deles disseram não receber orientações. Quanto ao local de armazenamento 54,4% relataram ser em galpão exclusivo para este fim, 39,2% em galpão junto com outros produtos, 2,5% armazenam ao ar livre e 3,8% em outros locais considerados inapropriados para este fim. Observou-se também que 70,9% dos agricultores armazenam os agrotóxicos em locais há mais de 30 m de distância da sua residência, enquanto que 25,3% armazenam em locais com distância inferior a 30 m e 3,8% não responderam essa pergunta.

O transporte desses produtos é uma grande responsabilidade que exige várias medidas de prevenção que possam evitar riscos de acidentes. O não cumprimento das normas pode ocasionar multas tanto para quem vende quanto para quem transporta, bem como, pode contaminar alimentos, afetar a segurança pessoal, além da saúde da população e do meio ambiente (ANDEF, 2010; IWAMI *et al.*, 2010). Esse mesmo risco também ocorre no caso de armazenamento inadequado destes produtos, uma vez que o acondicionamento adequado

dever ser em abrigo que forneça proteção as intempéries, que evite contaminações indesejadas e, principalmente, o contato com outros produtos não tóxicos (ANDEF, 2005). Apesar da legislação vigente, o armazenamento dos agrotóxicos próximos das residências ainda é observado, pois ainda falta muita orientação para que o agricultor possa se adequar as normas estabelecidas (ABREU; ALONZO, 2016). Assim, é fundamental que os agricultores sejam orientados quanto o transporte e armazenamento adequado destes químicos, tanto pela assistência técnica quanto nos estabelecimentos comerciais, já que nem sempre esses trabalhadores estão cientes dos riscos que os agrotóxicos oferecem à saúde e ao ambiente.

O local de preparo desses agrotóxicos foi principalmente na lavoura (94,9%), sendo poucas vezes no galpão (2,5%) ou ao lado da casa (1,3%) e uma pessoa não respondeu essa questão. O risco de exposição aumenta durante o preparo dos agrotóxicos devido à falta de local próprio, pois é neste momento que as substâncias tóxicas presentes nas formulações dos produtos estão concentradas. Soma-se a isso a recorrente sobre-exposição múltipla de agrotóxicos em agricultores, pois estes manuseiam elevadas concentrações de diversos produtos químicos que podem causar sérios prejuízos as suas funções vitais (ARAÚJO *et al.*, 2007).

5.3 Uso de Equipamento de Proteção Individual – EPI pelos agricultores

A utilização dos EPIs – equipamentos de proteção individual (máscaras, viseiras, luvas, botas, boné árabe, avental e roupas impermeáveis), são fundamentais para proteger o agricultor quanto à exposição aos agrotóxicos (MEIRELLES; VEIGA; DUARTE, 2016).

Foi possível observar neste estudo que são poucos os agricultores que utilizam o EPI completo (Tabela 5). Muitos selecionam os equipamentos que julgam ser mais importante para sua proteção, entretanto, o uso incompleto do EPI pode facilitar a exposição e aumentar os riscos de contaminação.

Assim como observado em outros estudos (ARAÚJO *et al.*, 2007; MONQUERO; INÁCIO; SILVA, 2009; SANTANA *et al.*, 2016), os agricultores relataram que os motivos que impedem o uso do EPI é o desconforto térmico (21,5%), porque acham desnecessário (17,7%), pensam que a cabine do trator protege (3,8%), não tem EPI (3,8%) e 53,2% dos agricultores preferiram não responder essa questão.

Tabela 5 - Uso de Equipamento de Proteção Individual – EPI pelos agricultores que cultivam grãos (soja/milho/feijão) no município de São José do Cerrito-SC.

Variável	Sim		Não		Não prepara* Não respondeu	
	N	%	N	%	N	%
Usa EPI para preparar o agrotóxico	45	57,0	25	31,6	9*	11,4*
Usa EPI para aplicar o agrotóxico	50	63,3	29	36,7	-	-
Usa luvas	49	62,0	-	-	30	38,0
Usa máscara com filtro	43	54,4	-	-	36	45,6
Usa máscara sem filtro	6	7,6	-	-	73	92,4
Usa viseira	32	40,5	17	21,5	30	38,0
Usa blusa/calça ou macacão	43	54,4	6	7,6	30	38,0
Usa boné com capuz	39	49,4	10	12,7	30	38,0
Usa avental	19	24,1	30	38,0	30	38,0
Usa botas	48	60,8	1	1,3	30	38,0
Segue uma ordem para vestir o EPI	4	5,1	46	58,2	29	36,7
Segue uma ordem para retirar o EPI	5	6,3	45	57,0	29	36,7

Fonte: autora, 2019.

Os EPIs foram fabricados para reduzir o contato dos agricultores com os agrotóxicos, porém esses equipamentos apresentam diversas falhas quanto à sua funcionalidade o que impede o seu uso completo. A falta de circulação de ar dentro do equipamento acaba o tornando abafado, o que pode piorar quando a temperatura do ambiente é elevada (VEIGA *et al.*, 2007; VEIGA; ALMEIDA; DUARTE, 2016; MEIRELLES; VEIGA; DUARTE, 2016).

Metade dos agricultores relatou realizar a lavagem dos EPIs (50,6%), por outro lado 30,4% disseram que não lavam e 19,0% não responderam essa questão. O EPI é guardado no galpão (43,0%), dentro de casa (5,1%) ou em outros locais (26,6%), ainda é possível observar que muitos agricultores não possuem o EPI (17,7%). As informações quanto à manutenção dos EPIs não são claras dentro da legislação. É recomendada a lavagem, porém não são mencionados os equipamentos que devem ser utilizados para realizar a lavagem, uma vez que é um equipamento contaminado, bem como a periodicidade da lavagem. Além disso, não há informações nas normativas em relação às formas de descarte do EPI. Também é preciso levar em conta o local onde os EPIs em uso ou com manutenção inadequada são guardados, o que facilita a contaminação dos armários e a dispersão de material contaminante entre os EPIs (VEIGA *et al.*, 2007).

Os agricultores relataram que já ocorreu da roupa de baixo do EPI molhar com agrotóxicos (34,2%) e diversas foram às ações para solucionar o problema: alguns continuaram trabalhando (13,9%), outros trocaram de roupa (13,9%), tomou banho assim que

molhou (3,8%) ou tentou remover o produto (1,3%). Em relação à roupa que usa embaixo do EPI, 59,5% informaram que dão uma atenção individual, 36,7% trocam e colocam junto com as demais roupas para lavar e 3,8% não responderam esse questionamento. Quem geralmente faz a lavagem das roupas é a esposa (73,4%), seguida pela mãe (15,2%) ou pelo próprio agricultor (10,1%), que na maioria dos casos não utiliza avental (89,9%) nem luvas (86,1%) para a lavagem dessas roupas.

As roupas utilizadas por baixo do EPI precisam de uma atenção especial, pois essas muitas vezes são misturadas com as demais roupas da família no processo de lavagem, podendo provocar contaminação devido às substâncias tóxicas que possam ficar depositadas (MENEGUCCI, 2012). A lavagem dos EPIs é feita na maioria das vezes por mulheres sem nenhum cuidado com a possível contaminação por via dérmica (ABREU; ALONZO, 2014).

5.4 Manejo de embalagens vazias e sobras de agrotóxicos

Sobre o destino dado as embalagens vazias de agrotóxicos, 79,7% relatam realizar a devolução, 15,2% relatam armazenar para posterior devolução e 5,1% queimam ou deixam no campo.

Foi possível observar que esses agricultores foram informados sobre a necessidade de realizar a devolução das embalagens (93,7%), sendo poucos os que relatam não ter recebido informação (6,3%). Tais informações foram fornecidas em 64,6% dos casos pela cooperativa, 11,4% pelo engenheiro agrônomo, 6,3% por quem vendeu o produto e 11,4% recebeu a informação por outros meios e 6,3% não responderam esta questão. Os agricultores relataram que foram informados que as embalagens deveriam ser devolvidas na cooperativa (74,7%) ou na agropecuária (2,5%) e alguns relataram que a empresa passaria recolher (12,7%) e 10,1% não responderam essa questão.

Segundo a legislação os agricultores ao comprarem os agrotóxicos devem ser orientados quanto à devolução das embalagens (BRASIL, 1989). Porém, ainda se observa que por falta de orientação, alguns agricultores realizam o descarte inadequado das embalagens vazias, abandonando-as no campo, queimando-as ou enterrando-as (SANTANA *et al.*, 2016; GOMES; ARAÚJO; FRANCELENO, 2018). Os resíduos sólidos dessas embalagens vazias de agrotóxicos podem provocar graves danos ambientais, além de prejuízos à saúde humana.

A maioria dos agricultores entrevistados (96,2%) não reutilizam as embalagens vazias de agrotóxicos, entretanto 3,8% ainda reutilizam de alguma forma. A destinação final das

embalagens vazias de agrotóxicos é um procedimento que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos na fabricação, comercialização, utilização, licenciamento, fiscalização e monitoramento das atividades relacionadas com o manuseio, transporte, armazenamento e processamento dessas embalagens (ANDAV, 2000).

Em relação a tríplice lavagem, 58,2% dos agricultores relataram saber do que se trata, porém 41,8% não sabem o que é. Por outro lado, 65,8% relataram realizar esse procedimento e os demais não realizam a tríplice lavagem das embalagens.

Apenas 33 agricultores informaram o que fazer com a água da tríplice lavagem, sendo que destes 18 (22,8%) informaram colocar no pulverizador para utilização e 15 (19,0%) disseram que descartam no ambiente. A tríplice lavagem exige o descarte correto da água utilizada, pois o agricultor tem a opção de devolver a água para o pulverizador e aplicar na bordadura ou no corredor, evitando dessa forma reaplicar sobre a cultura (ABNT, 1997).

Conforme previsto na legislação, os agricultores precisam realizar a tríplice lavagem das embalagens rígidas que acondicionam agrotóxicos, assim evita a devolução de embalagens vazias contaminadas que poderiam oferecer riscos à saúde humana e ambiental (ABNT, 1997; INPEV, 2016).

Antes da devolução das embalagens de agrotóxicos, os agricultores precisam fazer inutilização das mesmas, mas apenas 35,4% informaram fazer tal procedimento enquanto que os demais não realizam esse procedimento. Para a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos, estas precisam estar limpas e com suas tampas separadas (INPEV, 2016).

Sobre as sobras de agrotóxicos nos frascos, 48,1% relataram que não sobra, 44,3% guardam para posterior utilização, 3,8% devolve nas cooperativas e 3,8% jogam fora. Os agricultores informaram comprar os agrotóxicos na medida para aplicar na safra, assim não deixam os produtos vencer ou sobrar (65,8%). Porém, quando o produto vence, relataram devolver (13,9%) e outros utilizam os produtos mesmo vencidos (10,1%) ou jogam fora (7,6%).

Os agricultores precisam receber orientações para realizar os procedimentos necessários para a devolução das embalagens vazias e restos de produtos. Vale ressaltar que os agricultores são reféns de um sistema agrícola, que muitas vezes não fornecem orientações claras e detalhadas, para que o agricultor realize todos os procedimentos necessários e adequados para evitar possíveis casos de contaminação humana e ambiental ao manusear agrotóxicos.

6 CONCLUSÃO

Foi possível identificar como é a rotina no uso e manuseio dos agrotóxicos, além de caracterizar como é realizado o descarte das embalagens vazias nesse município. Embora a legislação quanto o manejo dos agrotóxicos seja claro, ainda falta muita informação e orientação aos agricultores.

Com os resultados obtidos neste estudo, foi possível observar que existem diversos problemas como, a falta de conhecimento de normas e de cuidados básicos necessários como a aquisição dos agrotóxicos, transporte e armazenamento desses produtos.

Quanto ao uso dos agrotóxicos, os agricultores relataram usar 40 tipos de agrotóxicos diferentes no cultivo de grãos, sendo o herbicida glifosato o mais utilizado, seguido fungicida propinebe e o inseticida acefato.

Segundo os relatos dos agricultores, muitos não utilizam o EPI completo no preparo e aplicação dos agrotóxicos. A maioria dos agricultores entrevistados não possui uma ordem para vestir/retirar os EPIs, fato preocupante, pois pode aumentar os casos de intoxicação. Por outro lado, a grande maioria faz a devolução das embalagens vazias, além de receber informações da logística reversa.

De modo geral, tendo em vista o modelo agrícola baseado no monocultivo que impõe aos agricultores a utilização dos agrotóxicos, pode-se observar por meio da abordagem interdisciplinar que os resultados obtidos nesse estudo, constituem-se em um problema de saúde pública. Dessa forma é possível concluir que há necessidade de um trabalho de conscientização sobre os riscos que o manejo inadequado que esses produtos podem oferecer para a saúde humana e ambiental neste município. É imperativo também, repensar o modelo agrícola atual, a fim de incentivar outras práticas agrícolas menos dependente de produtos químicos.

REFERÊNCIAS

- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9843-3**: Armazenamento em propriedades rurais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13968**: Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem. Rio de Janeiro, 1997.
- ABRASCO: Dossiê: **um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde** / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
- 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**, São Paulo, 2016.
- 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.
- ANDAV - Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários. 1ª Edição – Campinas: SP, 2000. Disponível em: <https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsites/upload/41/destinacao%20final%20de%20embalagens%20vazias%20de%20agrototoxicos.pdf>
- ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Boas Práticas Agrícolas no Campo**. 2010.
- ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Manual de Segurança e Saúde do Aplicador de Produtos Fitossanitários**. Campinas, São Paulo: Línea Criativa, 2006.
- ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Manual de armazenamento de produtos fitossanitários**. Campinas, São Paulo: Línea Criativa, 2005. Disponível em: <https://www.casul.com.br/arquivo/imagem/1679091c5a880faf6fb5e6087eb1b2dcArmazenamento.pdf>
- ARAUJO, A. J. *et al.* Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, n.1, p. 115-130, janeiro 2007.
- ASARI, A. Y.; TSUKAMOTO, R. Y. Jovens e idosos nas unidades de produção familiar: impasses e motivações para sua permanência no campo. **Sociedade e Território**, v. 27, n. 2, p. 252-269, 2015.
- ÁVILA, R. A. *et al.* Trabalho rural e agrotóxicos: estudo de caso na microbacia do córrego Água Limpa, município de Campos Altos, Minas Gerais. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 19, 2009.

BALDI, I. *et al.* Neurobehavioral effects of long-term exposure to pesticides: results from the 4-year follow-up of the PHYTONER study. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 68, n. 2, p. 108-115, 2011.

BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. São Paulo: USP, 2017.

BORTOLUZZI, E. C. *et al.* Contaminação de águas superficiais por agrotóxicos em função do uso do solo num micro bacia hidrográfica de Agudo, RS. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**. Campina Grande, v. 10, n. 4, p. 881-887, 2006.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A química dos agrotóxicos. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 10-15, 2012.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 de jan. Seção 1, p.1-12, 2002.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre agrotóxicos, seus componentes e afins. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, p. 11459-11460, 1989.

BRASIL. Lei nº. 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera Lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, experimentação, produção, embalagem, e rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, utilização, exportação, destino final dos resíduos, controle, inspeção e fiscalização e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF. DOFC, p 000001, 07 junhos col.1. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes para Atenção Integral à Saúde do Trabalhador de Complexidade Diferenciada. Protocolo de Atenção à Saúde dos Trabalhadores Expostos a agrotóxicos. Agosto, 2006.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. NR- Norma Regulamentadora (2010). NR 6 Equipamento de Proteção Individual EPI. Portaria sit/dsst nº 194 de 07.12.2010. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2010.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. NR 31 – norma regulamentadora n. 31. Portaria do MET nº 1896, de 09 de dezembro de 2013. Dispõe sobre a segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Brasília, 09 de dezembro de 2013. Portaria MTb n. ° 1.086, de 18 de dezembro de 2018

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2 v.: il. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Projeto de Lei nº. 6299/2002, de 13 de março de 2002. Altera os arts 3º e 9º da 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. **Câmara dos Deputados**. 13 março 2002.

BULUT, S. *et al.* The organochlorine pesticide residues in the drinking waters of Afyonkarahisar, Turkey. **Ekoloji**, v. 19, n. 74, p. 24-31, 2010.

CASAN, Companhia Catarinense de Águas e saneamento. Florianópolis, 2017.

CASIDA, J. E.; QUISTAD, G. B. Golden age of insecticide research: past, present or future? **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 43, n. 1, p. 1-16, 1998.

CASSAL, V. B. *et al.* Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v.18, n.1, p.437-445, 2014.

CASTRO, J. S. M.; CONFALONIERI, U. Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu (RJ). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, p. 473-482, 2005.

CHAIM, A. **Manual de tecnologia de aplicação de agrotóxicos**. Embrapa Informação Tecnológica; Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009.

COLOSIO, C.; RUBINO, F. M.; MORETTO, A. Pesticides. **Internacional Encyclopedia of Public Health**, 2nd edition, volume 5, 2017.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamentos da safra brasileira de grãos. - V. 5 - safra 2017/18 – n, 1 - Primeiro levantamento – outubro 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/Cliente/Downloads/BoletimZGraosZjulhoZ2018%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/BoletimZGraosZjulhoZ2018%20(2).pdf)

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamentos da safra brasileira de grãos Safra 2018/2019, v. 6, n. 11, agosto 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamentos da safra brasileira de grãos. – Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V. 6 – safra 2018/19 – n. 3 terceiros levantamento Dezembro de 2018. <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>

COSMANN, N. J.; DRUNKLER, D. A. Agrotóxicos utilizados nas culturas de milho e soja em Cascavel – PR. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, v.2, n.6, p. 15-32, 2012.

CREA – SC. Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Santa Catarina. **Manual de Orientações sobre Receituário Agrônomo**. Florianópolis, 2010.

CUNHA, R. C. C.; CRUZ, W. L M. Aspectos geoeconômicos da cadeia produtiva da soja no estado de Santa Catarina: produção e circulação. **Geo UERJ**, n. 31, p. 745-769, 2017.

CURVO, H. R. M.; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G. Morbimortalidade por câncer infantil associada ao uso agrícola de agrotóxicos no Estado de Mato Grosso, Brasil. **Caderno Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 10-17, Março, 2013.

DALL'AGNOL, A. *et al.* O complexo agroindustrial da soja brasileira. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2007.

DALLANÔRA, I. B.; BEZZI, M. L. As transformações ocorridas no espaço agrário do município de pinhal grande/RS-1993-2017: os reflexos na agricultura familiar. **Revista Geografar**, v. 13, n. 2, p. 356-379, 2018.

DAMALAS, C. A.; ABDOLLAHZADEH, G. Farmers' use of personal protective equipment during handling of plant protection products: Determinants of implementation. **Science of the Total Environment**, v. 571, p. 730-736, 2016.

DAMALAS, C. A.; TELIDIS, G. K.; THANOS, S. D. Assessing farmers' practices on disposal of pesticide waste after use. **Science of the total environment**, p. 341-345, 2008.

DAMATO, C.; TORRES, J. P. M.; MALM, O. DDT (dicloro difenil tricloroetano): toxicidade e contaminação ambiental-uma revisão. **Química Nova**, v. 25, n. 6/A, p. 995-1002, 2002.

DENNIS, L. K. *et al.* Pesticide use and cutaneous melanoma in pesticide applicators in the agricultural heath study. **Environmental Health Perspectives**, v. 118, n. 6, p. 812, 2010.

DOMINGUES, M. R. *et al.* Agrotóxicos: risco à saúde do trabalhador rural. **Seminário: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 25, n. 1, p. 45-54, 2004.

EMBRAPA. **Manual de segurança e qualidade para a cultura da Soja**. – Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, (Série Qualidade e segurança dos alimentos), p. 69, 2005.

FAPESP, Fundação de amparo a pesquisa do Estado de São Paulo. Edição 271, setembro, 2018.

FARIA, A. B. C. Revisão sobre alguns grupos de inseticidas utilizados no manejo integrado de pragas florestais. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v. 5, n. 2, p. 345- 358, 2009.

FERNANDES, V. A. *et al.* Uso de pesticidas na agricultura-Análise da prática na cidade de Ibirité/MG. **Scientia Plena** 8.3 (a), 2012.

FERRAZ, L. *et al.* Homem idoso que trabalha no campo: vulnerabilidades individuais, sociais e programáticas. **Revista Gênero & Direito**, v. 7, n. 1, 2018.

FERRAZ, L.; ALVES, J.; FERRETTI, F. A vulnerabilidade ocupacional do idoso no meio rural. **Saúde e Transformação Social**. Florianópolis, 2017.

FONSECA, M. G. U. *et al.* Percepção de risco: maneiras de pensar e agir no manejo de agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.12, n.1, p.39-50, 2007.

- FONTENELE, E. G. P. *et al.* Contaminantes ambientais e os interferentes endócrinos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 54, n. 1, p. 6-16, 2010.
- FONTOURA JUNIOR, E. E. *et al.* Relações entre saúde e trabalho em assentamento rural do MST na região de fronteira Brasil - Paraguai. **Trabalho, Educação e Saúde (Online)**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 379-397, novembro, 2011.
- FRIEDRICH, K. *et al.* Agrotóxicos: mais venenos em tempos de retrocessos de direitos. **OKARA: Geografia em debate**, v. 12, n. 2, p. 326-347, 2018.
- GODOY, C. M. T. *et al.* Juventude rural, envelhecimento e o papel da aposentadoria no meio rural: a realidade do município de e Santa Rosa/RS. 48º Congresso da SOBER, Campo Grande/MS, 25 a 28 de julho de 2010.
- GOMES, V. E.; ARAÚJO, R. C. P.; FRANCELINO, I. V. Manejo dos agrotóxicos e das suas embalagens vazias em propriedades rurais no estado da Bahia. **Atas de Saúde Ambiental – ASA**, v.6, p.46-70, 2018.
- GONÇALVES, G. M. S. *et al.* Uso de agrotóxicos e a relação com a saúde na etnia Xukuru do Ororubá, Pernambuco, Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 21, p. 1001-1012, 2012.
- GUNNARSSON, L.; BODIN, L. Parkinson's disease and occupational exposures: a systematic literature review and meta-analyses. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 43, n. 3, p. 197-209, 2017.
- IBAMA. Instituto brasileiro do Meio Ambiente e recursos naturais renováveis. 2018.
- IBGE, Produção Agrícola Municipal 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- IBGE, Produção Agrícola Municipal 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/pesquisa/14/10193>
- IBGE. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da produção agrícola pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro v.29 n.10 p.1-83, outubro, 2016.
- IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1YX4X>>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.
- IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1YX4X>>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.
- IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1YX4X>>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.
- IDS. Indicadores de desenvolvimento sustentável: IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais e Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Relatório de Sustentabilidade 2016. 2016.

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Relatório de Sustentabilidade 2018. 2018.

IWAMI, A. *et al.* Manual de uso correto e seguro de produtos fitossanitários/agrotóxicos. São Paulo: **Línea Criativa**; 2010. Disponível em: <https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/201712/06133903-cartilha-andef-uso-de-agrotoxicos.pdf>

JACOBSEN, C. S.; HJELMSO, M. H. Agricultural soils, pesticides and microbial diversity. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 27, p. 15-20, 2014.

KÖPPEN, W. Klassifikation der klimate nach temperatur, niederschlag und jahreslauf. Petermanns Geographische Mitteilungen, Gotha, v. 64, p. 193-203, 1918.

LONDRES, F. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. – Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, p. 190, 2011.

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.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos>

MARCHESAN, E. *et al.* Resíduos de agrotóxicos na água de rios da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 5, p. 1053-1059, Maio, 2010.

MARTINI, L. C. P. *et al.* Uso da prescrição de agrotóxicos no Brasil: um estudo de caso na região de Tubarão-SC. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 13, n. 23, p. 71-82, 2016.

MEIRELLES, L. A.; VEIGA, M. M.; DUARTE, F. A contaminação por agrotóxicos e o uso de EPI: análise de aspectos legais e de projeto. **Laboreal**, v. 12, n. 2, p. 75-82, 2016.

MENEGUCCI, F. **Vestuário de proteção, materiais têxteis e conforto térmico: uma análise com aplicadores de agrotóxicos, EPI e ambiente agrícola.** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 156-f, 2012.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional, 2009.

MONQUERO, P. A.; INÁCIO, E. M.; SILVA, A. C. Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamentos de proteção individual entre os agricultores da região de Araras. **Arquivo do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 76, n.1, p. 135-139, 2009.

- MOREIRA, J. C. *et al.* Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 299-311, 2002.
- MOSTAFALOU, S.; ABDOLLAHI, M. Pesticides: an update of human exposure and toxicity. **Archives of Toxicology**, v. 91, p.549–599, 2017.
- MURAKAMI, Y. *et al.* Intoxicação crônica por agrotóxicos em fumicultores. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 113, p. 563-576, 2017.
- OLIVEIRA, N. P. *et al.* Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil. **Ciência Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 10, p. 4123-4130, Outubro, 2014.
- OLIVEIRA, S. V. **Aquisição e manuseio de agrotóxicos em cultivo de maçã: possíveis casos de intoxicação na Serra Catarinense**. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Saúde) Universidade do Planalto Catarinense. Lages, p. 119, 2018.
- PEREIRA, R. V. M. *et al.* O uso de agrotóxicos pelos agricultores familiares em comunidades rurais de Paço do Lumiar - MA. **Cadernos de Agroecologia**, v.13, n.1, 2018.
- PERES, F.; MOREIRA, J. C. *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003.
- PIGNATI, W. A. *et al.* Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3281-3293, 2017.
- PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H.; CABRAL, J. F. Acidente Rural Ampliado: o caso das "chuvas" de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde - MT. **Ciência Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 105-114, Março, 2007.
- PIGNATI, W.; OLIVEIRA, N. P.; SILVA, A. M. C. D. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, 19, p. 4669-4678, 2014.
- RASOUL, G. M. A. *et al.* Effects of occupational pesticide exposure on children applying pesticides. **Neurotoxicology**, v. 29, n. 5, p. 833-838, 2008.
- RECENA, M. C. P.; CALDAS, E. D. Percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama - MS. **Revista de Saúde Pública**, 42, 294-301, 2008.
- RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v.10, n.14, p.149-158, 2009.
- RITTER, J. G.; SILVA, F. F.; RUSSINI, A. Ação fiscalizatória e adequação da indicação, comércio e uso de agrotóxicos por agricultores da fronteira oeste do Rio Grande do Sul. **Tecnológica**, v. 22, n. 1, p.50-57, 2018.

SAMSEL, A.; SENEFF, S. Glyphosate's suppression of cytochrome p450 enzymes and amino acid biosynthesis by the gut microbiome: pathways to modern diseases. **Entropy**, v.15, n. 4, p. 1416-1463, 2013.

SANTANA, C. M. *et al.* Occupational exposure of rural workers to pesticides. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3,301-307, 2016.

SEBRAE, Santa Catarina em Números: Florianópolis/ Sebrae/SC. Florianópolis: Sebrae/SC, p. 114, 2010.

SHARON, M. *et al.* A short review on how pesticides affect human health. **International Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine**, v. 2, n.5, p. 2-05, 2012.

SILVA, J. M. *et al.* Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, p. 891-903, 2005.

SILVA, O. F.; WANDER, A. E. O feijão-comum no Brasil: passado, presente e futuro. **Embrapa Arroz e Feijão-Documentos (INFOTECA-E)**, 2013.

SINDIVEG. Sindicato Nacional da indústria de produtos para defesa vegetal. **Balanço 2016-setor de agroquímicos confirma queda de vendas**. São Paulo: Sindiveg, 2016.

SOARES, A.F.S. *et al.* Occurrence of pesticides from coffee crops in surface water. **Revista Ambiente & Água**, v. 8, n.1, p.62-72, 2013.

SOUZA, D. G. *et al.* Uma percepção ambiental de agricultores da comunidade águas turvas sobre o uso de agrotóxico na região da bacia hidrográfica do Rio Gramame, João Pessoa (PB). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 13, n. 12, p. 332-339, 2018.

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.

SOUZA, L. C. Análise da legislação sobre agrotóxicos no Brasil: regulação ou desregulação do controle do uso? **Revista Jurídica da Escola Superior do Ministério Público de São Paulo**, v. 11, n. 1, p.41-74, 2017.

STANKO, J. P. *et al.* Effects of prenatal exposure to a low dose atrazine metabolite mixture on pubertal timing and prostate development of male Long Evans rats. **Reproductive Toxicology**, v. 30, n.4, p.540-549, 2010.

SZÉKÁCS, A.; MÖRTL, M.; DARVAS, B. Monitoring pesticide residues in surface and ground water in Hungary: surveys in 1990–2015. **Journal of Chemistry**, 2015.

THUNDIYIL, J. G. *et al.* Acute pesticide poisoning a proposed classification tool. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 86, p. 205-209, 2008.

VEIGA, M. M. *et al.* A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). **Revista Brasileira Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 32, n. 116, p. 57-68, Dezembro, 2007.

VEIGA, M. M.; ALMEIDA, R.; DUARTE, F. O desconforto térmico provocado pelos equipamentos de proteção individual (EPI) utilizados na aplicação de agrotóxicos. **Laboreal**, v. 12, n. 2, p. 83-94, 2016.

WAHLBRINCK, M. G.; BICA, J. B.; REMPEL, C. Percepção dos agricultores do município de imigrante (RS) sobre os riscos da exposição a agrotóxicos. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 44, p. 72-84, 2017.

ANEXO A

Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE DO PLANALTO
CATARINENSE - UNIPLAC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MANEJO DE AGROTÓXICOS NO CULTIVO DE SOJA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO CERRITO-SC

Pesquisador: Bruna Fernanda da Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 86218318.7.0000.5368

Instituição Proponente: Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.586.344

Apresentação do Projeto:

Boa apresentação do projeto.

Objetivo da Pesquisa:

Está bem claro

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Atendem aos critérios estabelecidos pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

É bastante relevante para região.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Atendem aos critérios estabelecidos pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Recomendações:

Ajustar no Projeto e na PB onde descreve Riscos - Ajustar o verbo (consta: serão são);

Incluir no projeto e PB no item Orçamento que será custeado pelas pesquisadoras;

TCLE - Não é necessário telefone e endereço pessoal, pode manter só da instituição (Uniplac);

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- Ajustar no Projeto e na PB onde descreve Riscos - Ajustar o verbo (consta: serão são);

- Incluir no projeto e PB no item Orçamento que será custeado pelas pesquisadoras;

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

Continuação do Parecer: 2.586.344

- TCLE - Não é necessário telefone e endereço pessoal, pode manter só da instituição (Uniplac);

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;
- 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_109@205.pdf	22/03/2018 16:15:50		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Cemito.pdf	22/03/2018 16:15:15	Bruna Fernanda da Silva	Aceito
Outros	Questionario_Cemito.pdf	22/03/2018 16:15:06	Bruna Fernanda da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Danielle_CEP.pdf	22/03/2018 16:14:41	Bruna Fernanda da Silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Compromisso_pesquisador.pdf	22/03/2018 16:14:20	Bruna Fernanda da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	22/03/2018 16:14:03	Bruna Fernanda da Silva	Aceito

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

Página 02 de 03

Continuação do Parecer: 2.586.344

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LAGES, 07 de Abril de 2018

Assinado por:
Odila Maria Waldrich
(Coordenador)

25). Onde são armazenados os agrotóxicos? () Galpão exclusivo para o armazenamento de agrotóxicos () Galpão junto a outros produtos de uso agropecuário () Ar livre, no pátio Dentro de casa. Qual local? _____
26). Qual é a distância aproximada do local do armazenamento de agrotóxicos até a sua residência?
27). Onde você prepara o agrotóxico?
D) QUANTO AO USO DE EPI
28) Você usa Equipamento de Proteção Individual - EPI para o preparo da calda? Sim () Não ()
29) Você usa Equipamento de Proteção Individual - EPI durante a aplicação dos agrotóxicos? Sim () Não ()
30) Quais Equipamentos de Proteção Individual - EPI você usa? Luvas (látex ou PVC, nitrila ou neoprene) () Máscara com filtro/respirador () ou Máscara sem filtro () Viseira facial () Blusa e calça hidrorrepelente ou "em não tecido" ou Macacão hidrorrepelente ou "em não tecido" () Boné árabe ou capuz hidrorrepelente ou "em não tecido" () Avental impermeável () Botas Impermeáveis de cano médio/alto ()
31). Você segue uma ordem para vestir o EPI? Sim () Não ()
32). Você segue uma ordem para retirar o EPI? Sim () Não ()
33). Há algum motivo que te impede de usar EPI Sim () Qual? _____ Não ()
34). Durante o preparo ou aplicação do agrotóxico, acontece ou já aconteceu da roupa que você está usando embaixo do EPI ficar molhada por agrotóxicos? Sim () O que você fez? _____ Não ()
35) Faz a lavagem do EPI? Sim () Quem lava? _____ Com qual frequência? _____ Não ()
36). Onde você guarda o EPI?
37). Após o manuseio com agrotóxico, o que você faz com as roupas que usa embaixo do EPI? () Troca e coloca junto com as demais que estão sujas para serem lavadas () Dá a elas uma atenção individual. Nesse caso, qual? _____
38). Após a aplicação e manuseio de agrotóxicos você costuma: () Alimentar-se sem tomar banho e continua o trabalhando () Apenas troca a roupa e continua trabalhando () Continua trabalhando e somente se lava a noite quando termina o serviço () Lava as mãos e o rosto e continua o trabalho durante todo o dia () Toma banho imediatamente e depois continua o trabalho () Outros _____
39). Quem faz a lavagem da roupa que você usou embaixo do EPI?
40). Usa avental para lavar as roupas que você usou embaixo do EPI? Sim () Não ()
41). Usa luva para lavar as roupas que você usou embaixo do EPI? Sim () Não ()
E) QUANTO AO DESCARTE DE AGROTÓXICOS
42). . Após o uso, o que você faz com as embalagens vazias contaminadas de agrotóxicos (frascos, sacos plásticos...)?
43). Você foi informado sobre a necessidade de fazer a devolução das embalagens vazias? Sim () Por quem? _____. Qual foi o local indicado para a devolução? _____ Não ()
44). . Você sabe o que é a tríplice lavagem? Sim () Não ()
45). . Você realiza a tríplice lavagem? Sim () Não () Como faz a limpeza das embalagens? _____
46). Você faz a inutilização das embalagens vazias (perfuração)? Sim () Não ()

47) onde você armazena as embalagens vazias de agrotóxicos?
48) você reutiliza alguma embalagem vazia de agrotóxico? Sim () Não ()
49) você faz a devolução das embalagens vazias de agrotóxico? Sim () Onde? _____ Não ()
50) O que você faz com as sobras dos agrotóxicos: Do pulverizador: _____ Dos frascos: _____ Da água da tríplice lavagem: _____ Dos produtos vencidos: _____

APÊNDICE B

Artigo submetido no periódico Ciência Rural

1 **MANEJO DE AGROTÓXICOS NO CULTIVO DE GRÃOS E SUA RELAÇÃO COM**
2 **A SAÚDE E AMBIENTE**
3 **PESTICIDES MANAGEMENT IN GRAIN CULTIVATE AND ITS RELATIONSHIP**
4 **WITH HEALTH AND ENVIRONMENT**

5 Danielle de Oliveira Pedroso, Aryane Evaristo, Ana Emilia Siegloch, Lenita Agostinetto,
6 Bruna Fernanda da Silva

7
8 **RESUMO**

9 Este estudo teve por objetivo identificar como ocorre o manejo de agrotóxicos utilizados no
10 cultivo de grãos e sua relação com a saúde e o ambiente em um município da região da Serra
11 Catarinense. Foram entrevistados 79 agricultores que cultivam grãos (soja, milho e feijão)
12 para coleta de informações sociodemográficas e de suas propriedades, sobre o uso, transporte,
13 armazenamento e descarte das embalagens vazias. Quase metade dos agricultores transporta
14 agrotóxicos em carro fechado, junto com outros produtos e não possui local exclusivo para o
15 armazenamento dos produtos. Além disso, 26,6% deles relataram não receber assistência
16 técnica, 25,3% compram agrotóxico sem receita e 5,1% não realizam logística reversa das
17 embalagens. Foram utilizados 40 tipos de agrotóxicos diferentes no cultivo de grãos, sendo o
18 herbicida glifosato o mais utilizado, seguido fungicida propinebe e o inseticida acefato. Tendo
19 em vista o modelo agrícola baseado no monocultivo, que impõe aos agricultores a utilização
20 dos agrotóxicos, pode-se observar que os resultados obtidos nesse estudo constituem-se em
21 um problema de saúde pública uma vez que o transporte, armazenamento e, principalmente, o
22 descarte inadequado de resíduos e das embalagens vazias, podem ocasionar contaminação nos
23 diversos compartimentos ambientais, bem como, à saúde humana.

24 **Palavras-chaves:** pesticidas, soja, milho, feijão, gestão de resíduos agrícolas.
25
26
27

1 **ABSTRACT**

2 The aim of this study was identify how occur the pesticides management used in grain
3 cultivate and its relationship with health and environment in Santa Catarina Plateau region.
4 Seventy nine farmers that cultivate grains (soybean, corn and bean) were interviewed to
5 collect information about sociodemographic data and of your rural property, use, transport,
6 storage and disposal of pesticides wastes. Almost half of farmers do the pesticides transport in
7 closed car, with other products and does not have an exclusive place to storage de pesticides.
8 Besides, 26.6% do not receive technical assistance, 25.3% buy pesticides without prescription
9 and 5.1% do not perform reverse logistics of empty containers. It were used 40 different types
10 of pesticides in grain cultivate, being the glyphosate the herbicide most used, follow by the
11 fungicide propinebe and insecticide acephate. In view of the agriculture model based in
12 monoculture that imposes farmer's use of pesticides, the results of this study can be
13 considered a public health problem once the transportation, storage, and specially the
14 inappropriately dispose of residues and empty containers can cause contamination on several
15 environmental compartment, as well, the human health.

16 **Keywords:** pesticides, soybean, corn, bean, agricultural residues management.

17

18 **INTRODUÇÃO**

19 A produção agrícola desempenha papel importante na economia brasileira, sendo que
20 em 2017 o agronegócio foi responsável por 21,6% do Produto Interno Bruto (PIB) e por um
21 em cada três empregos no país (MAPA, 2019). Entretanto, a produção em larga escala,
22 principalmente de grãos e em monocultivo, favoreceu também a pressão de seleção de pragas,
23 doenças e plantas invasoras, o que impulsionou o uso intensivo de sementes transgênicas,
24 fertilizantes e agrotóxicos (PIGNATI et al., 2017). Só no período de 2000 a 2018 o consumo
25 de agrotóxicos no Brasil aumentou 238,1% (IBAMA, 2018).

1 A soja (*Glycine max*), que sozinha ocupa mais de 30 milhões de hectares do solo
2 brasileiro, é responsável por consumir 52% do agrotóxico vendido no Brasil, seguido pelo
3 milho (*Zea mays*) que consumiu 10% e o feijão (*Phaseolus vulgaris*) consumiu 2%
4 (BOMBARDI, 2017).

5 De acordo com as estimativas para a Safra 2019/2020, 5,4% da soja, 1,9% do milho e
6 1,9% do feijão produzidos no país vem do estado de Santa Catarina (CONAB, 2019). O
7 cultivo destes grãos é importante fonte de renda para o município de São José do Cerrito-SC,
8 local de pesquisa deste estudo, o qual produz de forma convencional cerca de 0,7% da soja
9 colhida em Santa Catarina, 1,5% do milho e 5,4% do feijão (IBGE, 2019), ou seja, utilizam
10 agrotóxicos no manejo destas lavouras.

11 No Brasil, para tratar das questões legais referentes aos agrotóxicos, utiliza-se a Lei
12 dos Agrotóxicos e afins nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto nº
13 4.074, de 04 de janeiro de 2002, que disciplina a produção, comercialização, uso de
14 agrotóxicos entre outras providências (BRASIL, 1989; 2002a). Porém, há proposta de
15 alteração desta lei por meio do projeto de lei nº 6.299/2002, aprovado na comissão da Câmara
16 dos Deputados (BRASIL, 2002b). Este projeto de lei propõe alterar o nome de agrotóxicos
17 para pesticidas, facilitar o registro, liberar o uso de novos agrotóxicos, alterar regras e
18 fiscalizações, entre outras (BRASIL, 2002b). Alguns itens da legislação que precisavam ser
19 modificados para aumentar a proteção das pessoas e dos ecossistemas, como por exemplo, a
20 previsão de revisão de registro de forma periódica, infelizmente não foi contemplada no
21 referido projeto de lei (FRIEDRICH et al., 2018).

22 Embora a lei regulamente o manejo de agrotóxicos por parte dos agricultores e demais
23 esferas, o que se observa é que a maioria das pessoas está de alguma forma expostas a esses
24 produtos. Os agricultores são considerados um grupo de alto risco, uma vez que são usados
25 vários agrotóxicos diferentes e sua exposição dura várias semanas ou meses durante a estação

1 agrícola ou ao longo do ano (COLOSIO et al., 2017). Assim, o manejo inadequado dos
2 agrotóxicos, que vai desde a aquisição até o manejo das embalagens vazias, potencializam os
3 riscos inerentes às atividades laborais agrícolas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi
4 identificar como ocorre o uso, o transporte, armazenamento e destino final das embalagens
5 vazias de agrotóxicos utilizados no cultivo de grãos e sua relação com a saúde e o ambiente
6 em um município da região da Serra Catarinense.

7

8 **MATERIAL E MÉTODOS**

9 Estudo descritivo quantitativo realizado com agricultores que cultivam soja, milho e
10 feijão. Este estudo foi provado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade do Planalto
11 Catarinense sob o Parecer número 2.586.344.

12 O estudo foi realizado no município de São José do Cerrito-SC, Brasil (27° 39' 45"
13 Sul, 50° 34' 48" Oeste), localizado na região do Planalto Serrano, na microrregião dos
14 Campos de Lages e este faz divisa com oito municípios: Correia Pinto, Curitibanos,
15 Brunópolis, Vargem, Abdon Batista, Cerro Negro, Campo Belo do Sul e Lages.

16 O município possui extensão territorial de 944 km² e população de 9.273 habitantes,
17 sendo que destes, 73% residem na área rural (IBGE, 2010). O IDHM – índice de
18 desenvolvimento humano municipal é de 0,636 (IBGE, 2010). Além disso, a economia do
19 município é essencialmente agrícola, onde predomina o cultivo de grãos (IBGE, 2019).

20 O clima do município de acordo com a classificação de Koppen é Cfb, com clima
21 temperado e verão ameno, com temperatura média anual de 16,1°C e pluviosidade média
22 anual de 1570 mm (KOPPEN, 1918). O município de São José do Cerrito é cortado por
23 quatro rios: Rio Caveiras, Rio do Pinto, Rio Canoas e Rio do Amola Faca.

24 A pesquisa foi realizada com 79 agricultores que cultivam soja, milho e/ou feijão, por
25 serem estas as culturas predominantes na região. Foram incluídos no estudo agricultores do

1 município, identificados como responsáveis pela produção agrícola ou administrador da
2 propriedade, com idade acima de 18 anos, independentemente do tamanho da área cultivada,
3 que cultivam grãos no sistema convencional ou integrado e que concordaram em participar do
4 estudo por livre e espontânea vontade, assinando o Termo de Consentimento livre e
5 Esclarecido – TCLE.

6 A coleta de dados foi realizada no período de maio a julho de 2018, por meio de
7 questionário estruturado aplicado pela pesquisadora no domicílio dos agricultores. As
8 questões foram formuladas para coletar informações sociodemográficas dos agricultores e de
9 suas propriedades, principais agrotóxicos utilizados, como é realizado o transporte,
10 armazenamento e descarte das embalagens de agrotóxicos. A entrevista teve duração média de
11 30 minutos, sendo as perguntas lidas pela entrevistadora e as respostas anotadas pela mesma.

12 Os dados coletados foram analisados de forma descritiva (média, desvio padrão e
13 porcentagem). Também foi realizada análise bivariada para verificar associação estatística
14 utilizando os testes Qui-quadrado de Pearson e Exato de Fisher (software IBM SPSS –
15 *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 20), considerando o valor de $p < 0,05$ para a
16 significância estatística entre a variável faixa etária e relação com a propriedade.

17

18 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

19 Dos 79 agricultores que participaram da pesquisa, a maioria foi do sexo masculino
20 (92,4%). A idade média dos participantes foi de 46,6 anos (18 a 86 anos). Quanto à categoria
21 de idade, 27,8% tinham entre 18-40 anos, 53,2% entre 41-60 anos e 19,0% acima de 60 anos,
22 o que está de acordo com os dados estimados no último censo agropecuário do município
23 (IBGE, 2017). Este cenário mostra o envelhecimento da população rural, que geralmente é
24 acompanhado do êxodo da juventude do campo para os centros urbanos, fazendo com que a
25 faixa etária da população no meio rural seja de pessoas acima de 40 anos (FERRAZ et al.,

1 2018; YANG et al., 2019). Portanto, ainda faltam programas com novas oportunidades e que
2 incentivem os jovens a permanecer no campo e dar continuidade às atividades que seus pais
3 desenvolvem na agricultura (ASARI & TSUKAMOTO, 2015).

4 Já em relação à escolaridade, 63,3% dos entrevistados possuíam ensino fundamental,
5 25,3% ensino médio, 10,1% ensino superior e apenas um entrevistado informou ser
6 analfabeto, ou seja, o maior percentual dos agricultores entrevistados possui baixa
7 escolaridade, fator limitante para a leitura e compreensão das bulas e dos rótulos dos
8 agrotóxicos. Este problema pode ser agravado em função da mudança no processo de
9 classificação e rotulagem dos agrotóxicos, já que o símbolo (caveira) que aparece na maioria
10 das embalagens atualmente só será usado para os que forem classificados como
11 "extremamente tóxicos", "altamente tóxicos" e "moderadamente tóxicos" (ANVISA, 2019).
12 Isto pode confundir em relação a real periculosidade desses químicos pelos agricultores que
13 tem dificuldade em ler e interpretar, aumentando os riscos de intoxicação por esses produtos,
14 uma vez que agrotóxicos considerados pouco tóxicos ainda assim podem oferecer riscos de
15 intoxicação dependendo do nível de exposição ao produto. Agricultores com baixo nível de
16 escolaridade, no geral, não detém conhecimento sobre os riscos ocupacionais relacionados às
17 atividades agrícolas, e tampouco recebem instruções sobre saúde ocupacional e segurança no
18 trabalho (BAHŞI & KENDI, 2019), o que pode contribuir para a ocorrência de intoxicação e
19 acidentes de trabalho.

20 Dos agricultores entrevistados, 44,3% são proprietários das lavouras cultivadas, 32,9%
21 são proprietários e arrendatários, 16,5% são arrendatários e 6,3% dos respondentes eram
22 funcionários. A mão de obra familiar é predominante (83,5%) em relação à mão de obra
23 contratada (16,5%). Foi observada associação significativa entre a faixa etária e o vínculo do
24 agricultor na propriedade, sendo que a maioria que tem idade entre 18-40 anos informaram ser
25 funcionários da propriedade, enquanto que os indivíduos acima de 60 anos relataram ser

1 proprietários (Tabela 1). Além disso, o que se observou é que a maioria dos agricultores está
2 inserida nas atividades agrícolas há muitos anos, principalmente com os cultivos de milho e
3 feijão, média de 27,3 anos (DP± 15,9) e 25,5 anos (DP± 15,4), respectivamente. Já a soja é o
4 cultivo agrícola mais recente na região, com média de 12,5 anos (DP± 11,0). As atividades de
5 longa duração na agricultura, bem como, a diversificação da produção, favorece a
6 capitalização do agricultor ao longo do tempo o que pode contribuir para a sua segurança
7 social (BAHŞI & KENDI, 2019) e sua manutenção na atividade agrícola.

8 Em relação ao tamanho das propriedades, esta variou de 2 a 2600 hectares, sendo a
9 média geral de 154 hectares (DP± 356,7). A área média destinada para o cultivo de soja foi de
10 90,3 hectares (DP± 95,6), para o milho foi de 8,7 hectares (DP± 11,3) e feijão média de 11,1
11 hectares (DP± 13,4). Foi possível observar que 35,4% dos agricultores realizam apenas o
12 cultivo de soja, 29,1% milho, 6,3% feijão e 29,2% desses agricultores realizam o cultivo de
13 duas ou mais culturas de grãos. Os dados da pesquisa mostraram a predominância da área
14 cultivada com soja, o que está de acordo com os dados dos Censos Agropecuários do
15 município, uma vez que em 11 anos o número de estabelecimentos que cultivam soja
16 praticamente quadruplicou (IBGE, 2006; 2017). Em 2004 foram cultivados apenas 50 hectares
17 de soja enquanto que em 2018 foram 5000 hectares (IBGE, 2005; 2019). Em contraponto, no
18 mesmo período, diminuiu a área cultivada de milho e feijão, com redução de 3000 e 2000
19 hectares, respectivamente.

20 A expansão da soja na região acompanha o cenário nacional, pois esta é a principal
21 commodity do agronegócio brasileiro, entretanto o seu cultivo pode representar um impacto
22 no ambiente e na saúde em função da quantidade de agrotóxicos que são utilizados para o
23 manejo da cultura. Quanto ao uso dos agrotóxicos, os agricultores relataram usar 40 tipos de
24 diferentes no cultivo de grãos. O principal herbicida utilizado nos três tipos de grãos foi o
25 Glifosato (Roundup® e Zapp®), com média de 792,6 kg/ano na cultura da soja, 446,7 kg/ano

1 no milho e 1346,3 kg/ano no feijão. Em relação aos fungicidas o princípio ativo mais
2 utilizado foi o Propinebe (Antracol®) com 400,0 kg/ano na soja e a mesma quantidade/ano no
3 feijão. Já o inseticida utilizado em maior quantidade foi o Acefato (Acefato®), com 415,0
4 kg/ano na soja e a 400,0 kg/ano no feijão.

5 O uso do glifosato foi predominante nas três culturas analisadas, sendo o produto mais
6 comercializado no Brasil. O glifosato é utilizado para o controle de plantas invasoras em
7 diversas culturas, uma vez que tem amplo espectro de ação, e, além disso, é utilizado como
8 dessecante em lavouras. Porém, há muitas controvérsias no uso deste produto em função de
9 sua toxicidade para organismos não alvos, e pode estar relacionado a complicações na saúde
10 humana, animal e ambiental. Nos humanos, por exemplo, tal produto pode estar relacionado
11 com a ocorrência de problemas digestivos, obesidade, autismo, doença de Alzheimer,
12 depressão, doença de Parkinson, doenças do fígado, câncer, malformações fetais, entre outros
13 (SAMSEL & SENEFF, 2013; PIGNATI et al., 2014; UYEMURA et al., 2017). Além disso,
14 este produto tem sido detectado na água (ALBUQUERQUE et al., 2016; OLIVEIRA et al.,
15 2018) e no ar (SOUSA et al., 2019), aumentando ainda mais o risco de contaminação indireta
16 por esse produto. Para agravar esse problema, o nível permitido de glifosato na água de
17 consumo humano no Brasil é 5000 vezes maior do que na União Européia (BOMBARDI,
18 2017). Apesar das evidências científicas, a ANVISA realizou o processo de reavaliação e
19 constatou que esse produto não oferece risco para a saúde humana e ambiental (ANVISA,
20 2018).

21 O acefato, proibido na União Europeia há mais de 10 anos, é o quinto agrotóxico mais
22 comercializado no Brasil (IBAMA, 2018). Esse princípio ativo também passou por
23 reavaliação toxicológica e, embora tenha sido relatada acentuada neurotoxicidade e suspeitas
24 de carcinogenicidade, continuam sendo comercializado no país (BOMBARDI, 2017).

1 O transporte dos agrotóxicos na maioria das vezes é feito pelo próprio produtor
2 (87,3%), mas também foi relatada a entrega por representante comercial (11,4%) ou por
3 ambos (1,3%). Em relação ao tipo de veículo utilizado para o transporte, eles relataram que
4 em 46,8% dos casos é realizado em carro fechado, 43,0% em carro caçamba, 7,6% a entrega é
5 profissional e 2,5% não responderam. Os produtores relatam também que não transportam
6 agrotóxicos com outros produtos (82,3%), mas 11,4% relataram que sim e 6,3% não
7 responderam. Ressalta-se que quase metade dos produtores entrevistados não segue legislação
8 para o transporte dos agrotóxicos, ou seja, transportam em carro fechado e junto com outros
9 produtos. Isso pode estar relacionado ao fato de que muitos agricultores vivem distantes das
10 áreas urbanas e quando se deslocam para os centros, tentam otimizar a viagem comprando
11 todos os insumos necessários para o manejo da sua lavoura e não pode ser responsabilizado
12 por não possuir carro adequado para este fim. Assim, ressalta-se que não há transporte seguro
13 de agrotóxicos, caso este não seja realizado em veículos com caçamba e equipados de acordo
14 com as normas de segurança (ABREU & ALONZO, 2016).

15 Essas situações podem acontecer devido à falta de informação fornecida para os
16 produtores pela assistência técnica, visto que 25,3% dos entrevistados nesta pesquisa
17 relataram não receber orientações sobre a forma adequada para o transporte dos agrotóxicos.
18 A falta de orientação quanto ao transporte adequado de agrotóxicos pode aumentar os riscos
19 de acidentes, comprometendo a saúde humana e ambiental (ABREU & ALONZO, 2016;
20 SOUZA et al., 2017).

21 Além disso, 15,2% dos agricultores relataram transportar os agrotóxicos sem nota
22 fiscal. Porém, a nota fiscal é um direito do consumidor e no caso dos agricultores sua
23 importância é ainda maior, pois no verso da nota deve conter o endereço para a devolução das
24 embalagens vazias, seguindo os procedimentos da logística reversa (BOLDRIN et al., 2007).

1 Assim, o fato de não transportar com nota fiscal pode implicar em um sério problema
2 ambiental, pois compromete a logística reversa das embalagens.

3 Quanto ao armazenamento dos agrotóxicos, 21,5% dos agricultores relataram não ter
4 recebido orientações, 54,4% relataram armazenar os produtos em galpão exclusivo para este
5 fim, 39,2% em galpão junto com outros produtos, 2,5% armazenam ao ar livre e 3,8% em
6 outros locais considerados inapropriados para este fim. Observou-se também que 25,3%
7 armazenam em locais com distância inferior a 30 m de distância de sua residência.

8 Os agrotóxicos devem ser acondicionados em abrigo que forneça proteção as
9 intempéries, que evite contaminações indesejadas, contato com outros produtos não tóxicos,
10 e, principalmente, que não permita a entrada de crianças e animais domésticos (ANDEF,
11 2006). Apesar da legislação vigente, o armazenamento dos agrotóxicos próximos das
12 residências ainda é observado, pois ainda falta orientação para que o agricultor possa se
13 adequar as normas estabelecidas, bem como, algumas vezes, há limitação de renda para
14 construção ou adequação de estruturas específicas para este fim (ABREU & ALONZO,
15 2016).

16 Foi possível observar os agricultores foram informados, no local da compra ou pelo
17 engenheiro agrônomo que fornece assistência técnica, sobre a necessidade de realizar a
18 devolução das embalagens vazias de agrotóxicos (93,7%), sendo poucos os que relatam não
19 ter recebido informação (6,3%). Destes 79,7% relataram realizar a devolução, 15,2%
20 relataram armazenar para posterior devolução e 5,1% queimam ou deixam no campo, ou
21 ainda reutilizam a embalagem de alguma forma. Estes resultados corroboram com pesquisa
22 realizada em região produtora de maçã, situada no município de São Joaquim-SC, cujos dados
23 mostram que 8,5% dos agricultores também descartam as embalagens de forma inadequada,
24 deixando-as ao ar livre ou queimando-as (MORELLO et al., 2019). Embora o Brasil seja
25 referência mundial na logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos (INPEV, 2018),

1 ainda se observa que uma pequena parcela dos agricultores ainda as descarta de forma
2 inadequada, mesmo com toda informação disponível.

3 Em relação a tríplice lavagem, 58,2% dos agricultores relataram saber do que se trata,
4 porém 41,8% não sabem o que é. Por outro lado, 65,8% relataram realizar esse procedimento
5 e os demais não realizam a tríplice lavagem das embalagens. Apenas 41,7% dos agricultores
6 informaram o que fazer com a água da tríplice lavagem, sendo que destes 54,5% informaram
7 colocar no pulverizador para utilização e 45,5% disseram que descartam no ambiente.
8 Percebe-se que as respostas foram controversas quanto ao conhecimento sobre a tríplice
9 lavagem e sua execução o que pode indicar que menos pessoas realizem tal procedimento e o
10 fazem de forma adequada. Observou-se que muitos agricultores descartam a água da tríplice
11 lavagem no ambiente, o que favorece a contaminação do e da água por meio dos processos de
12 lixiviação e escoamento superficial.

13

14 **CONCLUSÃO**

15 Tendo em vista o modelo agrícola baseado no monocultivo, que impõe aos
16 agricultores a utilização dos agrotóxicos, pode-se observar que os resultados obtidos nesse
17 estudo constituem-se em um problema de saúde pública uma vez que o transporte,
18 armazenamento e, principalmente, o descarte inadequado das embalagens vazias, podem
19 ocasionar contaminação nos diversos compartimentos ambientais, bem como, à saúde
20 humana. Dessa forma é possível concluir que há necessidade de um trabalho de
21 conscientização sobre os riscos que o manejo inadequado que esses produtos podem oferecer
22 para a saúde humana e ambiental neste município. É imperativo também, repensar o modelo
23 agrícola atual, do qual os agricultores são reféns, a fim de incentivar outras práticas agrícolas
24 menos dependente de produtos químicos.

25

1 **AGRADECIMENTOS**

2 As autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina –
3 FAPESC (Termo de Outorga 2019TR70) pelo apoio.

4

5 **DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE**

6 As autoras não tem conflitos de interesse para declarar.

7

8 **CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES**

9 As autoras contribuíram igualmente para o manuscrito.

10

11 **REFERÊNCIAS**

12 ABREU, P. H. B.; ALONZO, H. G. A. Trabalho rural e risco à saúde: uma revisão sobre o
13 “uso seguro” de agrotóxicos no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.19, n.10, p.4197-4208,
14 2014.

15 ALBUQUERQUE, A. F. et al. Pesticides in Brazilian freshwaters: a critical
16 review. **Environmental Science: Processes & Impacts**, v. 18, n. 7, p. 779-787, 2016.

17 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Manual de armazenamento de produtos**
18 **fitossanitários**. Campinas, São Paulo: Línea Criativa, 2006. Disponível em:
19 [https://www.casul.com.br/arquivo/imagem/1679091c5a880faf6fb5e6087eb1b2dcArmazenam](https://www.casul.com.br/arquivo/imagem/1679091c5a880faf6fb5e6087eb1b2dcArmazenamento.pdf)
20 [ento.pdf](https://www.casul.com.br/arquivo/imagem/1679091c5a880faf6fb5e6087eb1b2dcArmazenamento.pdf)

21 ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota Técnica Nº 23/2018/SEI/CREAV**
22 **/GEMAR/GGTOX/DIRE3/ANVISA**. Apresenta a Nota Técnica Preliminar sobre as
23 conclusões da reavaliação do Glifosato com as respectivas recomendações e proposta de
24 minuta de RDC a ser submetida à consulta pública. 2018. Disponível em:
25 [http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117833/Nota+t%C3%A9cnica+23+de+2018+-](http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117833/Nota+t%C3%A9cnica+23+de+2018+-+Glifosato/faac89d6-d8b6-4d8c-8460-90889819aaf7)
26 [+Glifosato/faac89d6-d8b6-4d8c-8460-90889819aaf7](http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117833/Nota+t%C3%A9cnica+23+de+2018+-+Glifosato/faac89d6-d8b6-4d8c-8460-90889819aaf7)

27 ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Anvisa aprova novo marco**
28 **regulatório para agrotóxicos**. 2019. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-](http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-aprova-novo-marco-regulatorio-para-agrotoxicos/219201)
29 [/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-aprova-novo-marco-regulatorio-para-](http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-aprova-novo-marco-regulatorio-para-agrotoxicos/219201)
30 [agrotoxicos/219201](http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-aprova-novo-marco-regulatorio-para-agrotoxicos/219201)

31 ASARI, A. Y.; TSUKAMOTO, R. Y. Jovens e idosos nas unidades de produção familiar:
32 impasses e motivações para sua permanência no campo. **Sociedade e Território**, v. 27, n. 2,
33 p. 252-269, 2015.

- 1 BAHŞI, N.; KENDI, O. Farmers' approaches on occupational health and safety: the case of
2 city of Osmaniye and Konya, Turkey. **Ciência Rural**, v.49, n.4, e20181019, 2019.
- 3 BOLDRIN, V.P. et al. A gestão ambiental e a logística reversa no processo de retorno de
4 embalagens de agrotóxicos vazias. **RAI-Revista de Administração e Inovação**, v. 4, n. 2, p.
5 29-48, 2007.
- 6 BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União**
7 **Europeia**. São Paulo: USP, 2017.
- 8 BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre agrotóxicos, seus componentes e
9 afins. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, Secção 1, p. 11459-11460, 1989.
- 10 BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802. **Diário**
11 **Oficial da União**: Brasília, DF, 8 de jan. Secção 1, p.1-12, 2002a.
- 12 BRASIL. Projeto de Lei 6.299/2002. Alteração dos artigos 3º e 9º da Lei nº 7.802, de 11 de julho de
13 1989. 2002b
- 14 COLOSIO, C. et al. Pesticides. **Internacional Encyclopedia of Public Health**, v. 5, n.2, p.
15 454-462, 2017.
- 16 CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamentos da safra brasileira**
17 **de grãos Safra 2019/2020**, v. 7, n.1, p.1-47, outubro 2019. Disponível em:
18 <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>
- 19 FERRAZ, L. et al. Homem idoso que trabalha no campo: vulnerabilidades individuais, sociais
20 e programáticas. **Revista Gênero & Direito**, v. 7, n. 1, 2018.
- 21 FRIEDRICH, K. et al. Agrotóxicos: mais venenos em tempos de retrocessos de direitos.
22 **OKARA: Geografia em debate**, v. 12, n. 2, p. 326-347, 2018.
- 23 IBAMA. **Histórico da comercialização de agrotóxicos 2000-2018**. Disponível em:
24 [http://ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-](http://ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#historicodecomercializacao)
25 [agrotoxicos#historicodecomercializacao](http://ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#historicodecomercializacao)
- 26 IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: [https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-jose-do-cerrito/pesquisa/24/76693?ano=2006)
27 [jose-do-cerrito/pesquisa/24/76693?ano=2006](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-jose-do-cerrito/pesquisa/24/76693?ano=2006)
- 28 IBGE. **Censo Agropecuário 2017 - Resultados preliminares**. Disponível em:
29 [https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-jose-do-cerrito/pesquisa/24/76693?ano=2017-](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-jose-do-cerrito/pesquisa/24/76693?ano=2017-preliminar)
30 [preliminar](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-jose-do-cerrito/pesquisa/24/76693?ano=2017-preliminar)
- 31 IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: [https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-jose-do-cerrito/pesquisa/23/27652?detalhes=true)
32 [jose-do-cerrito/pesquisa/23/27652?detalhes=true](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-jose-do-cerrito/pesquisa/23/27652?detalhes=true)
- 33 IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2004**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em:
34 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-jose-do-cerrito/pesquisa/14/10193?ano=2004>
- 35 IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em:
36 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-jose-do-cerrito/pesquisa/14/10193?ano=2018>

- 1 INPEV. **Relatório de sustentabilidade**. 2018 [https://www.inpev.org.br/Sistemas/Saiba-](https://www.inpev.org.br/Sistemas/Saiba-Mais/Relatorio/InPev_RA2018.pdf)
2 [Mais/Relatorio/InPev_RA2018.pdf](https://www.inpev.org.br/Sistemas/Saiba-Mais/Relatorio/InPev_RA2018.pdf)
- 3 KÖPPEN, W. Klassifikation der klimare nach temperatur, niederschlag und jahreslauf.
4 **Petermanns Geographische Mitteilungen**, v. 64, p. 193-203, 1918.
- 5 MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agropecuária Brasileira em**
6 **Números**. 2019. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros)
7 [agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros)
- 8 MORELLO, Larissa et al. Disposal of Pesticide Wastes in Apple Orchards in the South of
9 Brazil and Its Compliance With Current Legislation. **Journal of Agricultural Science**, v. 11,
10 n. 10, p.140-153, 2019.
- 11 OLIVEIRA, L.K. et al. Processo sócio-sanitário-ambiental da poluição por agrotóxicos na
12 bacia dos rios Juruena, Tapajós e Amazonas em Mato Grosso, Brasil. **Saúde e Sociedade**, v.
13 27, p. 573-587, 2018.
- 14 PIGNATI, W. A. et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta
15 para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3281-3293, 2017.
- 16 PIGNATI, W. A. et al. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de
17 impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. **Ciência & Saúde**
18 **Coletiva**, v. 19, n. 12, p. 4669-4678, 2014.
- 19 SAMSEL, A.; SENEFF, S. Glyphosate's suppression of cytochrome p450 enzymes and
20 amino acid biosynthesis by the gut microbiome: pathways to modern diseases. **Entropy**, v.15,
21 n. 4, p. 1416-1463, 2013.
- 22 SOUSA, M.G. F. et al. Evaluation of the atmospheric contamination level for the use of
23 herbicide glyphosate in the northeast region of Brazil. **Environmental Monitoring and**
24 **Assessment**, v. 191, n. 10, p. 604, 2019.
- 25 SOUZA, J. P. et al. Uso de agrotóxico pelos trabalhadores rurais do município de Crisópolis-
26 BA. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 7, n. 3, p. 107-117, 2017.
- 27 UYEMURA, S.A. et al. A Perspective Discussion on rising Pesticide Levels and colon
28 cancer Burden in Brazil. **Frontiers in Public Health**, v. 5, p. 1-8, 2017.
- 29 YANG, M. et al. Spatial-temporal evolution characteristics and influencing factors of county
30 rural hollowing in Henan. **Ciência Rural**, v. 49, n. 4, e20180619, 2019.

31

32

33

1 **Tabela 1** - Associação entre a faixa etária de agricultores que cultivam grãos
 2 (soja/milho/feijão) no município de São José do Cerrito-SC com seu vínculo com a
 3 propriedade.

Variáveis	Faixa etária (anos)						Valor de p*
	18 - 40		41- 60		Acima de 60		
Relação com a Propriedade	n	%	N	%	N	%	
Proprietário	6	27,3	18	42,9	11	73,3	0,04
Funcionário	4	18,2	1	2,4	0	0	
Arrendatário	4	18,2	8	19,0	1	6,7	
Proprietário/ Arrendatário	8	36,4	15	35,7	3	20,0	

4 *p \geq 0,05 – teste qui-quadrado