

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CERRO LARGO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E TECNOLOGIAS  
SUSTENTÁVEIS**

**Danilo Epaminondas Martins e Martins**

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS: PERCEPÇÃO  
DOS TRABALHADORES RURAIS E ADESÃO A MÉTODOS ALTERNATIVOS.**

**CERRO LARGO  
2019**

**Danilo Epaminondas Martins e Martins**

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS: PERCEPÇÃO  
DOS TRABALHADORES RURAIS E ADESÃO A MÉTODOS ALTERNATIVOS.**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis.

Linha de Pesquisa: Monitoramento e qualidade ambiental

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Iara Denise Endruweit Battisti

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Suzymeire Baroni

**CERRO LARGO**

**2019**

, Danilo Epaminondas Martins e Martins  
IMPACTOS AMBIENTAIS DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS:  
PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES RURAIS E ADEÇÃO A MÉTODOS  
ALTERNATIVOS. / Danilo Epaminondas Martins e Martins .  
-- 2019.  
131 f.:il.

Orientador: Doutor (a) Iara Denise Endruweit  
Battisti.

Co-orientador: Doutor (a) Suzyneire Baroni.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da  
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ambiente e  
Tecnologias Sustentáveis-PPGATS, Cerro Largo, RS , 2019.

1. Agrotóxicos . 2. Impactos Ambientais . 3.  
Trabalhadores Rurais . 4. Saúde Ambiental . I. Battisti,  
Iara Denise Endruweit, orient. II. Baroni, Suzyneire,  
co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul.  
IV. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Danilo Epaminondas Martins e Martins**

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS: PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES RURAIS E ADESÃO A MÉTODOS ALTERNATIVOS.**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis.

Área de Concentração: Monitoramento, Controle e Gestão Ambiental

Linha de Pesquisa: Monitoramento e qualidade ambiental

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Iara Denise Endruweit Battisti

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Suzymeire Baroni

Esta Dissertação foi defendida e aprovada pela banca em: 02/07/2019

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Iara Denise Endruweit Battisti  
Universidade Federal da Fronteira Sul  
(Presidente da Banca)



---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Francesca Werner Ferreira  
UNIJUI



---

Prof. Dr. Roberto Carbonera  
UNIJUI

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais Daniel e Marilene e aos meus irmãos Marília e Diogo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de ingressar no Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul campus de Cerro Largo e concluí-lo com êxito mesmo enfrentado diversas dificuldades. Agradeço a Ana Carolyna Aparecida Silva Villela por me incentivar a fazer o processo seletivo no ano de 2017. Agradeço aos meus pais e irmãos e familiares pelo apoio e estímulo em fazer em estudar em uma Universidade tão longe de casa. Agradeço ao Sr, Elario que me acolheu no meu primeiro lar aqui em Cerro Largo. Agradeço ao meu amigo Alexandre Luiz Shäffer, que me ajudou em toda minha jornada e acompanhou todos os desafios enfrentados ao longo desses 24 meses. Tanto no meio acadêmico, como no meio profissional e pessoal, e me acolheu junto com a sua família (Gelasio Paulo Shäffer, e Loudes Shäffer) foram fundamentais para minha permanência neste curso de pós-graduação. Agradeço, também, a todos os meus amigos de sala, Carlos Justen (“Sabe meninos”), Natan Kasper (“Pois é né!”), Gabriela Martine (“Despacito”), e em especial aos meus amigos do grupo de estudo Alexandre Luiz Schäffer, Emanuelle Maurer, Letícia Paim Cariolatto (Levida, Gurís) e Juliana Felden (Jú Fitnes) pela ajuda nos momentos de estudo, apoio emocional, pelas caronas, e pela amizade, com certeza, todos ficarão para sempre marcados no meu coração. Agradeço também aos meus colegas e amigos de casa, Daniel Marsango (Dani), Jonatan Josias Zismann (Touro), Jonathan Fin (Tourinho), Xandy (Eaê galera), Joelson (Sofre ai, mas não me liga), Samuel, e Alexandre pela amizade, pelas conversas, pelos dias de jantas, churrascos, e principalmente, pela oportunidade aprender a lidar e conviver com pessoas incríveis com personalidades distintas. Saibam que eu pude admirar e aprender com a história de cada um de vocês. Agradeço a toda equipe da English Today Barbara, Vanessa e Tamie fundamentais para minha aprovação na prova de proficiências em língua inglesa, essencial, para conclusão do mestrado. Agradeço a minha amiga Bruna dos Santos (Bruna das Bolachas), pelo carinho e apoio nos momentos difíceis. A minha namorada Caroline Lucindo, quem em tão pouco tempo já se tornou uma pessoa especial na minha vida. A todos os professores do mestrado, á minha orientadora, professora Iara Denise Endruweit Battisti, por ter depositado confiança no meu trabalho, á minha Co-orientadora professora Suzymeire Baroni, ao

Dr. Erikson Kaszubowski pelas relevantes discussões e ajuda na análise dos dados. Á banca examinadora pelas valiosas contribuições para com este trabalho.

Ao professor Diego Ricieri Manenti (*in memoriam*), pelo entusiasmo e por não medir esforços para que o Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis (PPGATS), da UFFS, campus Cerro Largo, se tornasse realidade. A todos os integrantes do grupo de pesquisa Agrotóxicos, Saúde e Ambiente, pela ajuda no trabalho a campo. Sem vocês a realização desta pesquisa não seria possível. Aos trabalhadores rurais que aceitaram participar desta pesquisa.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o uso do agrotóxico e a relação com impactos ambientais relatados por trabalhadores rurais na região das Missões, RS. Ainda, verificar a relação entre o uso de agrotóxicos e a saúde humano por meio do modelo Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição, Efeito, Ações (FPSEEA). O estudo foi desenvolvido de modo quantitativo, com delineamento transversal, abordagem quantitativa, alcance descritivo e analítico. A amostragem foi realizada por conglomerados em dois estágios, com seleção proporcional ao número de estabelecimentos agropecuários no primeiro estágio e 292 agricultores, no segundo estágio. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) participaram do estudo, trabalhadores rurais com no mínimo 18 anos de idade, que utilizam agrotóxicos e trabalham pelo menos 15 horas por semana em atividades da agricultura. A análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do *software* R (3.4.3), com o teste de qui-quadrado para associação entre fatores e duas variáveis principais. Métodos alternativos para redução do uso do agrotóxico e impactos ambientais na opinião do trabalhador rural, com nível de 5% de significância. Aplicou-se, também, o modelo FPSEEA para verificar a relação dos indicadores, definidos pelos fatores na saúde humana. Observou-se uma predominância (n=232; 79,5%) de indivíduos com no mínimo, 40 anos de idade e uma proporção homogênea das terras entre agricultores familiares e aqueles com área superior a 80 ha (n=147; 50,3%). Entre os entrevistados 104 (70,7%) acreditam que o ambiente pode sofrer impactos negativos devido uso os agrotóxicos. O modelo FPSEEA, demonstrou ser uma ferramenta útil na determinação de como fatores socioambientais podem afetar a saúde. Os piores indicadores encontram-se presentes nos municípios de Garruchos, Guarani, Santo Ângelo e Santo Antônio das Missões revelando que muitos dos indivíduos expostos aos agrotóxicos já possuíram algum tipo de mal estar após a manipulação desses produtos.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos; Região das Missões, Trabalhador rural, Impactos Ambientais.



## ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the use of pesticides and the relationship with environmental impacts reported by rural workers in the Missions region, RS. Also, to verify the relationship between the use of pesticides and human health through the model Driving Force, Pressure, Situation, Exposure, Effect, Actions (FPSEEA). The study was developed quantitatively, with cross-sectional design, quantitative approach descriptive and analytical range. Sampling was performed by two-stage conglomerates, with selection proportional to the number of agricultural establishments in the first stage and 292 farmers in the second stage. After signing the Informed Consent Form (FICF) participated in the study, rural workers at least 18 years old, who use pesticides and work at least 15 hours a week in agricultural activities. Statistical analysis of the data was performed with the aid of software R (3.4.3), with the chi-square test for association between factors and two main variables. Alternative methods for reducing pesticide use and environmental impacts in the opinion of the rural worker, with a 5% significance level. The FPSEEA model was also applied to verify the relationship of indicators, defined by the factors in human health. There was a predominance (n = 232; 79.5%) of individuals at least 40 years old and a homogeneous proportion of land between family farmers and those with an area greater than 80 ha (n = 147; 50.3 %). Among respondents 104 (70.7%) believe that the environment can be negatively impacted by pesticide use. The FPSEEA model has proved to be a useful tool in determining how social and environmental factors can affect health. The worst indicators are present in the municipalities of Garruchos, Guarani, Santo Ângelo and Santo Antônio das Missões revealing that many of the individuals exposed to pesticides already had some kind of malaise after handling these products.

Keywords: Pesticides; Mission Region, Rural Worker, Environmental Impacts.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de estabelecimentos agropecuários por município, na população e na amostra, Região das Missões, RS, 2018.....	41
---	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Consumo de agrotóxicos e afins no Brasil, 2000 a 2017.....	16
Figura 2 – Utilização (l/km <sup>2</sup> /ano) dos Agrotóxicos no Rio Grande do Sul.....	17
Figura 3 – Localização dos municípios pertencentes a Região das Missões/RS.....	40

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação toxicológica e ambiental dos agrotóxicos.....	22
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANDEF	Associação Nacional de Defesa Vegetal
AA	Atinge o Aplicador
ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
AIC	Animais de Interesse Comercial
AIL	Alta Infestação nas Lavouras
AM	Atinge Mananciais
AMM	Associação dos Municípios das Missões
AMSS	Atinge Mananciais Subterrâneos, Superficiais
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BC	Bomba costal
Bt	Bacillus thuringiensis
C ou DF	Clima ou Demais Fatores
CB	Controle Biológico
CF	Controle Físico
CEVS	Centro Estadual de Vigilância em Saúde
DL <sub>50</sub>	Dose Média Letal
EFSA	European Food Safety Authority
EPA	Environmental Protection Agency
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPIs	Equipamentos de Proteções Individuais
ESP ou ST	Espalhantes ou Sementes transgênicas
FMO	Falta de Mão de Obra
FPSEEA	Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ação
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LV	Lavouras Vizinhas
M	Matas
MIP	Manejo Integrado de Pragas
MS	Ma Spray
OMS ou WHO	Organização Mundial da Saúde
OP	Outras Plantas
PFPSV	Permanece nas Folhas das Plantas, Solo ou Volatiliza
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PR ou AF	Pragas Resistentes ou Agrotóxicos Fracos
QATC	Quando Apresentar Toxicidade para uma Cultura
QATG	Quando Apresentar Toxicidade para o Gado
RAS	Rede de Agricultura Sustentável
SQU	Sempre que Utilizado
TC	Trator com cabine
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TSC	Trator sem cabine
USEPA	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

OPAS	Organização Pan-americana de Saúde
SISAGUA	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
VIGIAGUA	Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

## SUMÁRIO

1 Introdução.....	15
1.2 Objetivos.....	18
1.2.1 Objetivo Geral.....	18
1.2.2 Objetivos Específicos.....	18
2 Fundamentação teórica.....	19
2.1 Agrotóxicos no Brasil.....	19
2.2 Agrotóxico e Saúde Ambiental.....	22
2.3 Práticas de cultivo que diminuem o consumo de agrotóxicos e seus impactos no ambiente.....	27
2.4 Percepção quanto ao uso do agrotóxico.....	32
3 RESULTADOS.....	34
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	57
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	60
APÊNDICE C - MAPAS COM PONTOS GEORREFERENCIADOS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	62
APÊNDICE D - CÓDIGO DE PROGRAMAÇÃO NO SOFTWARE R - SIGNIFICÂNCIA NAS ANÁLISES BIVARIADAS (REGIÃO DAS MISSÕES, RS).....	68
APÊNDICE E - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS REGIÃO DAS MISSÕES, RS.....	69
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	74
ANEXO B - CARACTERÍSTICAS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS PARA AMOSTRAGEM NA REGIÃO DAS MISSÕES, RS.....	84

## 1 Introdução

Nas últimas décadas a produção agrícola intensificou o uso do solo, através da utilização de novas tecnologias, fertilizantes, espécies melhoradas e a utilização de agrotóxicos (OLIVEIRA, et al. 2011), características da chamada “modernização agrícola” brasileira, iniciada nas décadas de 1960 e 1970 (PORTO; MILANEZ, 2009).

Desde a utilização de agrotóxicos então vem crescendo em ritmo acelerado, com destaque para o ano de 2008 em que o Brasil ocupou se destacou como maior consumidor de agrotóxicos do mundo (CARNEIRO et al. 2015) respondendo atualmente por 1/5 de todo o agrotóxico produzido (BOMBARDI, 2012). A Figura 1 apresenta o aumento expressivo na utilização de agrotóxicos no período de 2000 a 2017.

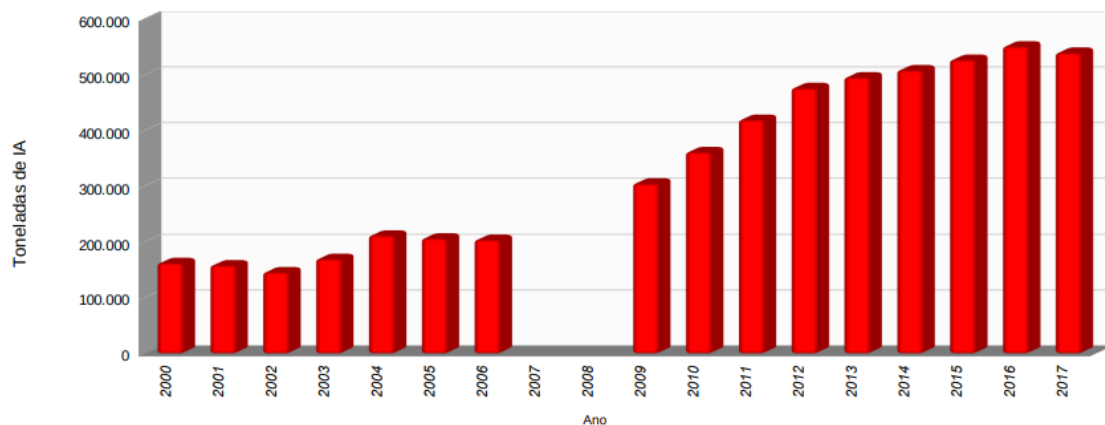


Figura 1 - Consumo de agrotóxicos e afins no Brasil, 2000 a 2017.

Fonte: IBAMA, 2018.

Nota: O sistema de informação não disponibilizou informações referentes aos anos de 2007 e 2008.

Em território nacional, o Estado do Rio Grande do Sul (RS) destaca-se no consumo de agrotóxicos, com 70% dos estabelecimentos agropecuários fazendo uso desses produtos (IBGE, 2017). Um levantamento realizado pelo Centro de Vigilância em Saúde da Secretaria da Saúde, do estado do Rio Grande do Sul (2010), demonstrou que no Rio Grande do Sul, a bacia hidrográfica onde localiza-se a região das Missões destaca-se no consumo de agrotóxicos (Figura 2).



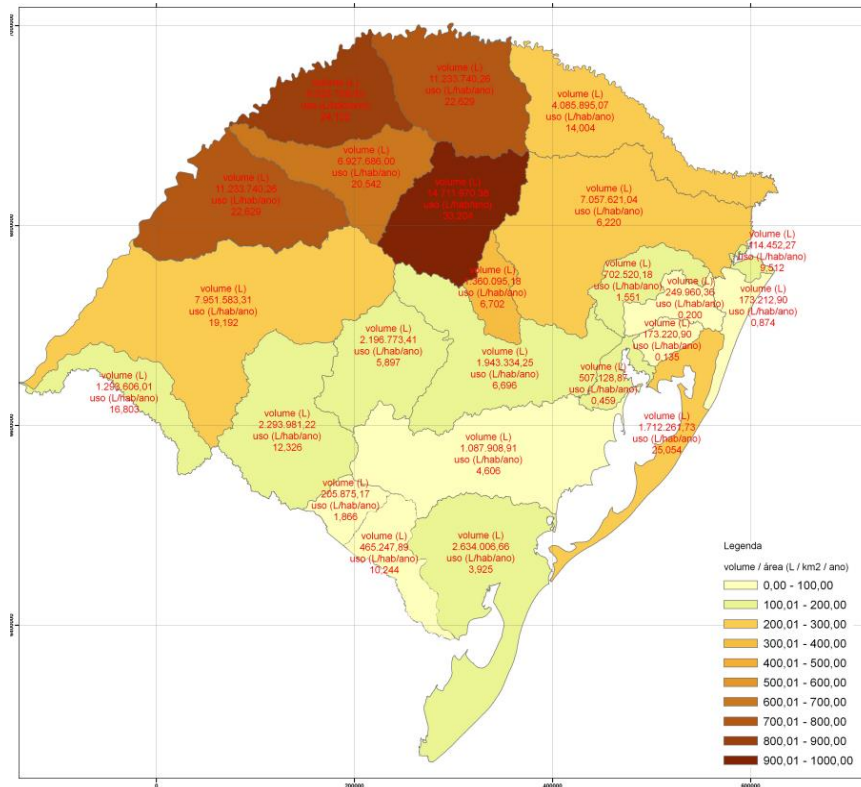


Figura 2 - Utilização (l/km<sup>2</sup>/ano) dos Agrotóxicos no Rio Grande do Sul.  
Fonte: CEVS/SES (2010).

Este tema tem se tornado pauta de muitas discussões em órgãos governamentais e na sociedade civil. Pode-se destacar, em nível nacional; o dossiê da ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva alertando para o uso crescente de agrotóxicos no país, os riscos de contaminação ambiental e os impactos sobre a saúde. O uso desses compostos causam efeitos que não refletem somente em benefícios sociais, mas sim em problemas ambientais e de saúde pública (VIEIRA et al.2017), sendo responsáveis por complexas contaminações químicas, especialmente, no meio rural (GARCIA; ALVES FILHO, 2005; PERES, 2009).

A larga utilização de agrotóxicos nos processos de produção agrícola impacta em modificações ambientais, seja pela contaminação de comunidades de seres vivos ou pela sua acumulação nos segmentos bióticos e abióticos e no ecossistema (água, ar, solo, sedimentos) (PERES et al.2003).

Diferenças estruturais nas propriedades das substâncias químicas, condições meteorológicas, localização da área, topográfica e práticas de manejo agrícola, podem afetar o destino dos agrotóxicos no ambiente (SPADOTTO, 2006) gerando riscos de contaminação em águas subterrâneas em locais com alto consumo de

agrotóxicos em áreas agrícolas (SOARES et al. 2017). Na região das Missões, a pesquisa desenvolvida por Becker (2018) revelou a presença de agrotóxico em poços artesianos utilizados para abastecer o município de Cerro Largo, RS, evidenciando a contaminação ambiental oriunda da utilização excessiva desses químicos.

Outro efeito indesejável dos agrotóxicos é a contaminação de espécies que não interferem no processo de produção que se busca controlar (espécies não-alvos), tais como mamíferos, peixes, aves e a própria espécie humana, contribuindo para a desregulação do equilíbrio ecológico (PERES et al. 2007). Alguns tipos de agrotóxicos, como os organoclorados, podem se acumular ao longo da cadeia alimentar por meio de biomagnificação (aumento do nível trófico).

Soares e Porto (2007) relatam que os efeitos negativos dos agrotóxicos no ambiente dependem intrinsecamente de sua toxicidade aos ambientes aquáticos, terrestres e ao ser humano, dependendo diretamente das concentrações atingidas nos diferentes compartimentos ambientais (solo, água, planta e atmosfera), que por sua vez, dependem do modo e das condições de aplicação, das doses usadas e do comportamento dessas substâncias no meio ambiente (SPADOTTO et al. 2004).

Souza e Andrade (2014) mencionam que a degradação do ambiente, além de afetar o ecossistema, provoca o desequilíbrio de várias formas de vida e produz riscos e agravos à saúde coletiva. Uma pesquisa desenvolvida por Araújo-Pinto et al. (2012) demonstrou os riscos à saúde e ao ambiente associados à intensa utilização de agrotóxicos nas diversas atividades agrícolas no Estado do Rio de Janeiro.

Araújo et al. (2007) mencionam que para mudar essa realidade, se faz necessário conscientizar o trabalhador rural quanto aos elevados riscos da utilização de agrotóxicos para a saúde humana e para o meio ambiente. Troian et al. (2012) aludem sobre a importância de se conhecer a percepção dos agricultores, de modo a entender a visão destes sobre o objeto de estudo e assim elaborar estratégias eficientes que contribuam com a redução na utilização de agrotóxicos.

Assim, foi proposto esse estudo como objetivo de verificar e analisar a opinião dos trabalhadores rurais quanto aos impactos ambientais do uso dos agrotóxicos, assim como os métodos alternativos utilizados para redução desses, na Região das Missões, RS. Esta pesquisa é parte do projeto aprovado no Edital Universal de 2016 do CNPq com o seguinte título "Análise da Exposição a Agrotóxicos entre

Agricultores na Região das Missões, RS” que deu origem além dessa dissertação, outra dissertação com o título “Perfil ocupacional de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos, região das Missões, RS. Além disso, tem sua importância assentada na linha de pesquisa Qualidade Ambiental e Saúde, pertencente ao Grupo de Pesquisa cadastrado no CNPq - Monitoramento e Qualidade Ambiental.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

Verificar e analisar a opinião dos trabalhadores rurais quanto aos impactos ambientais do uso dos agrotóxicos, assim como os métodos alternativos utilizados para redução desses, na Região das Missões, RS

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar métodos alternativos para redução do uso de agrotóxico utilizados pelos trabalhadores rurais na região das Missões
- Verificar associação entre fatores definidos pelas práticas ocupacionais dos trabalhadores rurais e métodos alternativos para redução do uso do agrotóxicos utilizados pelos participantes da pesquisa;
- Verificar associação entre fatores definidos pelas práticas ocupacionais dos trabalhadores rurais e os impactos ambientais na opinião dos participantes da pesquisa;
- Verificar a relação entre indicadores de uso de agrotóxicos definidos pelos componentes do modelo FPSEEA (Força Motriz, Pressão Situação, Exposição, Efeito, Ação) e a saúde humana.

## **2 Fundamentação teórica**

Neste capítulo é apresentado o referencial teórico da dissertação, fundamentando á luz da teoria os preceitos necessário, afim de detalhar os objetos de estudo que circunda o tema. Está estruturado da seguinte forma: agrotóxicos no Brasil; agrotóxico e saúde ambiental; práticas de cultivo que diminuem o consumo de agrotóxicos e seus impactos no ambiente e, a percepção quanto ao uso do agrotóxico. Os temas passam pela conceituação e classificação dos agrotóxicos, problemas ambientais ocasionados pelo uso excessivo do agrotóxico, práticas que podem reduzir o consumo de agrotóxicos e percepção quanto ao uso do agrotóxico.

### **2.1 Agrotóxicos no Brasil**

No Brasil, a agricultura representa uma das principais bases econômicas nacionais, correspondendo a 23% do Produto Interno Bruto (PIB) (CATTELAN, 2017). No mercado internacional, o país lidera a exportação de café, açúcar, suco de laranja, soja e carnes de frango e bovina e segundo lugar em milho e óleo de soja (VIEIRA JUNIOR e CONTINI, 2018).

Contudo, a intensa demanda da agricultura brasileira reflete na necessidade de se utilizar insumos como fertilizantes e agrotóxicos, de modo a garantir produtividade e qualidade das lavouras, uma vez que as condições agroclimáticas, a ocorrência de organismos como insetos e fungos, pode prejudicar o rendimento de diversas culturas (TERRA, 2008).

A partir das décadas de 1960 e 1970, o Plano Nacional de Desenvolvimento Brasileiro incentivou o consumo de agrotóxicos alicerçando as indústrias de fabricação de insumos agrícolas com a isenção de impostos (IPI, PIS/PASEP, COFINS e ICMS) e influenciando a compra de produtos através do crédito rural, o qual obrigava os agricultores, com projetos financiados, a adquirirem cotas definidas de agrotóxicos (PELAEZ et al, 2010; LONDRES, 2011).

O incentivo á compra de agrotóxicos e a necessidade de garantir produtos de qualidade para o mercado condicionaram diversos produtores rurais ao uso desses químicos e que era essencial para a sobrevivência dos negócios (KMELLÁR et al. 2008).

Entre 1975 e 2007, este conjunto de fatores levou o Brasil a participar do

grupo dos seis maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. Em 2008, o país atingiu o maior mercado mundial de agrotóxicos, alcançando US\$ 7,1 bilhões de dólares em vendas de acordo com a Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF, 2019). Em 2010, a transição da agricultura tradicional para a agricultura intensiva levou o Brasil a se tornar maior consumidor mundial, per capita, de agrotóxicos (CARNEIRO et al. 2015).

Entre os anos de 2000 e 2012, as vendas de agrotóxicos tiveram crescimento de 194,09% (BRASIL, 2013).

Até a década de 1970 a regulamentação dos pesticidas era pouco rigorosa e facilitou o rápido registro de substâncias agrotóxicas, muitas delas já banidas pelas legislações de países desenvolvidos (PELAEZ et al. 2010).

Somente em 1989, com a lei 7.802/89 regulamentou-se a fabricação e o uso dos agrotóxicos no país, tornando o processo de registro desses produtos muito mais exigentes (BRASIL, 1989). Essa lei, definiu os agrotóxicos como produtos e 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 é alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (BRASIL, 1989).

A lei 7.802/89 traçou novas diretrizes quanto ao desenvolvimento de pesquisas e experimentação envolvendo agrotóxicos, definindo critérios para a produção, rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, embalagem, propaganda comercial, registro, classificação, controle, inspeção e a fiscalização desses produtos e, a obrigatoriedade do receituário agrônomo para a venda de agrotóxicos (BRASIL, 1989).

Entretanto, até 2001 empresas interessadas em produzir agrotóxicos com patentes vencidas podiam utilizar referências disponíveis na literatura internacional, sobre testes de toxicidade crônica para registrar diversos produtos, sem considerar a composição físico-química, fazendo com que os critérios de avaliação fossem muito mais subjetivos e com menor rigor.

Em 2002, através do decreto nº 4.074, a nova estrutura de registro dos agrotóxicos passou a ser compartilhada pelos Ministérios da Agricultura, da Saúde e do Meio Ambiente.

A avaliação do desempenho agrônômico do produto é responsabilidade do Ministério da Agricultura, a avaliação toxicológica é tarefa do Ministério da Saúde e a avaliação ambiental está a cargo do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2002; ZAMBOLIM et al. 2003).

A classificação toxicológica dos ingredientes ativos é realizada pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Os estudos necessários a essa avaliação são DL (Dose Letal) oral aguda, DL 50 (Dose Letal 50 mg/kg) dérmica aguda, irritabilidade ocular, irritabilidade dérmica, sensibilização dérmica e CL 50 (Concentração Letal 50 mg/kg) e são realizados em animais de laboratório conforme os protocolos internacionais. Com base nos resultados sugerem-se medidas relativas à proteção da saúde humana, como precauções durante o manuseio e aplicação, com o(uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), primeiros socorros e informações médicas (MENTEN et al. 2011).

A avaliação ambiental é realizada pelo IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente) que realiza estudos físico-químicos, verifica o comportamento dos agrotóxicos no solo, realiza avaliações toxicológicas em organismos não alvos e verifica toxicidade oral, dérmica e inalatória, irritação ocular e dérmica, potencial mutagênico para procariontos e eucariotos, potencial teratogênico, genotoxicidade<sup>1</sup>, embriofetotóxicidade<sup>2</sup> e potencial carcinogênico para animais superiores. A avaliação realizada pelo IBAMA envolve um ou mais componentes ambientais e determina a extensão do risco do perigo e estabelece recomendações e restrições para a utilização destes produtos (IBAMA, 2009).

As informações referentes à toxicologia e classificação ambiental dos agrotóxicos estão presentes nos rótulos e nas bulas, auxiliando na proteção da saúde humana e na redução de acidentes ambientais (Decreto nº 4.074/02), conforme Quadro 1.

---

<sup>1</sup> Danos ocasionados ao material genético no interior de uma célula, causando mutações ou apoptose (OLIVEIRA et al. 2013).

<sup>2</sup> Alterações induzidas durante o desenvolvimento, entre a concepção e o nascimento (BARROS e DAVINO, 2008).

Quadro 1 - Classificação toxicológica e ambiental dos agrotóxicos.

Classe	Classificação Toxicológica	Classificação Ambiental	Faixa colorida
I	Extremamente tóxico	Altamente perigoso	Vermelha
II	Altamente tóxico	Muito perigoso	Amarela
III	Medianamente tóxico	Perigoso	Azul
IV	Pouco tóxico	Pouco perigoso	Verde

Fonte: Savoy, (2011).

Em 2006, o sistema de registros de agrotóxicos foi modificado através do decreto nº 5.981, que separou o processo de avaliação em etapas sucessivas, que evoluem em grau de complexidade, compostas por avaliação de processos físico-químicos, avaliação quanto à toxicidade aguda e mutagenicidade e testes de toxicidade crônica (BRASIL, 2006). A legislação brasileira tornou-se bastante avançada, quando comparada às agências regulamentadoras mais rigorosas do mundo como Environmental Protection Agency (EPA) dos Estados Unidos, e European Food Safety Authority (EFSA) da União Europeia (ZAMBOLIM et al. 2003). Em 2009, foi publicado o decreto nº 6.913, que regulamenta o registro de produtos utilizados na agricultura orgânica.

Atualmente, diversos Projetos de Leis (PL) que tratam sobre a utilização de agrotóxicos tramitam na câmara do senado brasileiro, as pautas variam entre a proibição de componente e princípios ativos, alterações nas embalagens, eficiência agrônômica, mudanças nos processos de registro, análise de resíduos em alimentos e vegetais *in natura*, incentivo a produção de alimentos livres de agrotóxicos, penalidades aos que utilizam agrotóxicos proibidos no Brasil (BRASIL, 1999; BRASIL, 2011; BRASIL, 2012; BRASIL, 2015a; BRASIL, 2015b; BRASIL, 2015c; BRASIL, 2015d; BRASIL, 2015e; BRASIL, 2016a; BRASIL, 2016b; BRASIL, 2016c; BRASIL, 2016d; BRASIL, 2016e; BRASIL, 2017a; BRASIL, 2017b; BRASIL, 2017c; BRASIL, 2018).

## 2.2 Agrotóxico e Saúde Ambiental

Segundo Sobral e Freitas (2010), o ambiente no qual o indivíduo está inserido pode corroborar para o surgimento de enfermidades. Para os autores, esta relação se tornou mais evidente no final do século XVIII e meados do século XIX, por meio dos efeitos dos processos da industrialização e urbanização sobre o ambiente e as condições de vida e trabalho das populações.

Na literatura, pesquisadores evidenciam a relação entre diversos agravos à saúde devido as condições ambientais e de saneamento básico inadequado. Ferreira et al. (2016) alude que a ineficiência destes serviços implicam diretamente no aumento dos gastos com a saúde pública, no tratamento de doenças de veiculação hídrica. Rodrigues et al. (2017) discutem as doenças zoonóticas transmitidas, dos animais para os humanos, como a doença de Chagas, raiva, leishmaniose, leptospirose, febre amarela, dengue e malária. De acordo com o autor, os processos de urbanização, pecuária e industrialização vêm proporcionando a proliferação de diversos agentes infecciosos.

Estudos recentes abordam como as modificações no ambiente rural também podem afetar diretamente a saúde humana. O intenso uso do solo, somadas a manipulação incorreta de agrotóxicos podem gerar agravos severos à saúde e ao ambiente (BRUSAMARELO et al. 2018). Pignati et al (2007) apontam que mesmo, o contato do indivíduo num período de curta exposição à agrotóxicos, pode levar a sinais e sintomas como náusea, cefaléia, tontura, vômito, parestesia, fasciculação muscular, desorientação e dificuldade respiratória.

Segundo Siqueira e Kruse (2008), os trabalhadores rurais estão entre os indivíduos mais expostos a agrotóxicos, devido o uso frequente destes nas lavouras e ao uso inadequado dos EPIs durante o preparo e aplicação. Os EPIs protegem os trabalhadores agrícolas que utilizam pesticidas, minimizando os riscos de intoxicações, oriunda da exposição dérmica, oral e ocular (ASCARI et al. 2012).

O cenário rural brasileiro revela que diversos produtores manipulam os agrotóxicos totalmente desprotegidos. Esta realidade é observada nos trabalhos desenvolvidos por Silva et al (2013) no município de Pelotas, RS, revelando que 51% dos plantadores de fumo não utilizavam EPIs em seus ambientes de trabalho. No interior de Londrina, PR ,estudo realizado por Gonçalves et al. (2010) demonstrou que 70% dos agricultores que cultivavam hortaliças utilizavam EPI apenas de maneira parcial, ficando expostos a ação de compostos químicos perigosos.

Neste contexto, a literatura enfatiza sobre as diversas enfermidades relacionadas à exposição à agentes químicos utilizados no combate a pragas agrícolas como intoxicações, depressão, má formação congênita, e problemas respiratórios (MACHADO, 2018; RIBEIRO, 2014; SILVA et al. 2011; FARIA et al. 2007).

Outro aspecto relevante e abordado por Friedrich et al. (2018) refere-se a



contaminação ambiental ocasionada pelos agrotóxicos. Ribas e Matsumura (2009) mencionam que mesmo seguindo normas específicas de segurança, quanto a aplicação dos pesticidas e respeitando os limites de distância mínima de cursos d'água, residências e outras plantações, os compostos presentes nestes produtos podem ser transportados e atingir áreas distantes dos locais de aplicação.

Fatores como regulagem dos equipamentos, condições climáticas, propriedades físico-químicas dos agentes aplicados e deposição na cultura tratada, podem sofrer com a ação do vento atingindo espécies não alvo, implicando em efeitos negativos no ambiente (FRIEDRICH et al. 2018).

Para Steffen et al. (2011) menos de 0,1% dos pesticidas efetivamente aplicados alcançam as pragas, ou seja, 99,9% têm potencial de translocar para outros compartimentos ambientais. Assim, pode infiltrar no solo juntamente com a água de precipitação, percolando no perfil ou escorrer superficialmente até cotas mais baixas do terreno, contaminando reservatórios, lagos e rios, e expondo os organismos aquáticos a níveis de agrotóxicos que podem ser tóxicos a várias espécies.

Bortoluzzi et al. (2006), constataram o comprometimento da qualidade das águas superficiais de cursos d'água em uma microbacia hidrográfica de cabeceira com cultivo de fumo em Agudo, RS, devido à presença de princípios ativos de agrotóxicos. O estudo desenvolvido por Britto et al. (2015) sugerem que os princípios ativos 2,4-D, bispiribaque-sódico, imazapique, imazatapir, lambda-cialotrina, tetraconazol e tiametoxam apresentaram possíveis contaminações das águas subterrâneas.

O trabalho desenvolvido por Rebelo e Caldas (2014) mostra que organismos não alvos como algas, abelhas, peixes, aves e ratos são afetados pelo uso de agrotóxicos, refletindo sobre a dieta alimentar e reprodução desses indivíduos. Ferreira (2016) verificou que produtos como o glifosato e diuron ocasionaram danos nas brânquias de quatro espécies de peixes amazônicos. Silva (2017) e Silva (2015b) observaram alterações na reprodução de indivíduos da espécie de peixe *Danio rerio* devido ao contato com herbicidas, bem como alterações genéticas em *Astyanax spp.*

Autores como Jardim et al (2009) identificaram efeito negativo dos agrotóxicos (DDT) na capacidade reprodutiva das aves. Situações semelhantes foram observadas por agricultores no município de Macau, RJ, os quais relataram que a

utilização desse tipo de produto nas lavouras levou a redução de espécies de pássaros e peixes (CASTRO e CONFALONIERI, 2005).

Oliveira-Filho et al (2010) descrevem um surto de intoxicação por organofosforado em bovinos na mesorregião centro ocidental do Rio Grande do Sul, através da contaminação da água fornecida aos animais, resultando na morte de vinte indivíduos. Para Barros e Driemeier (2007), a intoxicação de bovinos também pode ocorrer devido a contaminação das áreas de pastejo recentemente pulverizadas, deriva dos inseticidas pela ação do vento, durante as aplicações sobre culturas, através da utilização de feno feito de plantas pulverizadas e através da utilização de embalagens vazias como bebedouros.

Pesquisas desenvolvidas por Lemes et al (2004) demonstraram que a intoxicação de bovinos podem contribuir para existência de resíduos de agrotóxicos no leite de vaca. Pittella (2009) identificou a presença de agrotóxicos no mel, analisando 46 amostras oriundas de diferentes regiões do Brasil. Granella et al. (2013) analisaram cinco marcas de leite pasteurizado orgânico certificadas e cinco marcas de leite pasteurizado convencional. Os resultados mostraram que tanto o leite orgânico quanto o convencional apresentaram contaminação por agrotóxicos, em que, das 56 amostras obtidas, cinco (8,9%) continham resíduos de agrotóxicos.

Alguns pesquisadores vêm observando efeitos dos agrotóxicos em abelhas e polinizadores. Malaspina et al. (2008) identificaram resíduos de inseticidas acima do limite permitido (0,01 mg/kg) em diversas amostras de abelhas coletadas em Boa Esperança do Sul, SP. Colin (2004) verificou que o inseticida fipronil, utilizado nos cultivos explorados pelas abelhas, provocou a morte de 10 a 65% dos indivíduos depois de 10 dias da aplicação. Além dos efeitos de toxicidade aguda levando a morte das abelhas, os inseticidas podem também provocar alterações comportamentais nos indivíduos, que ao longo do tempo acarretará sérios prejuízos na manutenção da colônia (MALASPINA et al., 2008).

É evidente de que as ações dos agrotóxicos sobre o meio ambiente afetam direta e indiretamente a qualidade de vida da população e a saúde humana. Neste sentido Franco Netto et al. (2009), mencionam sobre a necessidade de se elaborar indicadores de saúde ambiental adaptados para diversas regiões, de modo a compreender a combinação dos determinantes sociais e ambientais, constituindo um passo importante para desenvolver ações intersetoriais de gestão na saúde pública.

Pesquisas recomendaram a utilização do modelo Força Motriz, Pressão,

Situação, Exposição, Efeito e Ação (FPSEEA), para mensurar e monitorar as possíveis situações de agravos relacionadas à saúde populacional (FREITAS, 2007). Este modelo foi desenvolvido pela Organização Mundial da Saúde, através do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA), é utilizado por pesquisadores para verificar a relação de fatores ambientais e condições de saúde.

De acordo com Sobral et al (2011), o modelo FPSEEA enquadra-se em uma proposta de organização de indicadores, que busca explicar de maneira integrada, como a condição de saúde está inter-relacionada com diferentes componentes causais. O componente Força motriz (F) correspondente aos fatores que influenciam vários processos ambientais, como o crescimento econômico (PIB e PIB per capita), crescimento populacional, taxa de urbanização podendo levar à intensificação das atividades humanas. Resultam na geração de pressões (P) sobre o ambiente que se expressam como consequência dos processos produtivos e da ocupação humana (mineração, a produção de energia, serviços industriais, o transporte, turismo, agricultura e extração de madeira). Essas pressões aumentam a frequência ou a magnitude de determinadas situações (S) ambientais resultando em efeitos negativos sobre a saúde, como enchentes, secas, poluição do ar, solo e água. As mudanças na situação ambiental geram exposição (E) de determinados grupos populacionais sujeitos a situações de risco devido ao local (residência, trabalho, lazer etc.) tempo de exposição (segundos, dias, meses, anos e décadas) e vias de exposição (ingestão de alimentos e água, contato dérmico e inalação) podendo resultar em diferentes efeitos sobre a saúde suscitando em diversos desafios para a implementação de políticas públicas e ações (A) que devem ser direcionadas para todos os níveis da matriz de indicadores.

Para o autor uma das grandes vantagens do modelo FPSEEA é reconhecer, em um sistema de indicadores, que alterações na situação ambiental, que decorrem de forças motrizes (decisões sobre as políticas sociais e econômicas) e pressões (geradas por setores de atividades econômicas - transporte, energia, habitação, agricultura, etc. - através de todos os estágios da cadeia produtiva).

Estudos desenvolvidos por Araújo-Pinto et al (2012) aplicaram esta metodologia visando à caracterização dos riscos à saúde do trabalhador rural e ao ambiente decorrentes do uso intensivo de agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro, evidenciando a utilização e aplicabilidade desse modelo para avaliar as condições

de saúde ambiental, levando-se em considerações diferentes cenários.

### **2.3 Práticas de cultivo que diminuem o consumo de agrotóxicos e seus impactos no ambiente**

Segundo Padua et al (2015) a agricultura orgânica vem se apresentando como uma alternativa na produção sustentável de alimentos. Agindo como instrumento de agregação de valor e incremento nutricional, possibilitando mais qualidade de vida para os agricultores e consumidores, evocando para a sustentabilidade do meio ambiente através de técnicas de produção menos impactantes, e em sintonia com as dimensões do desenvolvimento (REDIN, 2015). A agricultura orgânica se destaca como uma das alternativas de renda para os pequenos agricultores, devido à crescente demanda mundial por alimentos mais saudáveis (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001). Darolt e Skora Neto, (2002) apresentam um estudo de caso sobre o cultivo de soja, uma das culturas que mais utiliza agrotóxicos no Brasil.

Braibante e Zappe (2012) mencionam que substituir a utilização de agrotóxicos no combate a pragas em diversas culturas é uma alternativa eficiente para redução dos impactos ambientais que estes produtos oferecem. Segundo estes autores, compostos orgânicos de origem vegetal como o piretro ou pó da Pérsia, proveniente de flores secas de *Chrysanthemum cinerariaefolium* e *Chrysanthemum coccineum*, possui constituintes químicos que são responsáveis pela atividade inseticida.

O Manejo Integrado de pragas (MIP) é outra alternativa para combater pragas e doenças sem a utilização de agrotóxicos. Este sistema procura preservar e aumentar os fatores de mortalidade natural das pragas pelo uso integrado dos métodos de controle selecionados com base em parâmetros técnicos, econômicos, ecológicos e sociológicos (MOURA et al. 2014). É definida como um sistema de manejo de organismos nocivos que utilizam técnicas e métodos apropriados para manter as populações de organismos nocivos em níveis abaixo daqueles que causam prejuízo econômico (CARVALHO e BARCELLOS, 2012).

Uma das bases do MIP é o monitoramento de insetos que ocorrem na cultura, definindo o que é praga primária e secundária, e o que é inimigo natural, frequência de ocorrência e época do ano, contribuindo na tomada de decisão de quais agrotóxicos devem ser aplicados e quando devem ser aplicados (VALICENTE,

2015).

Através dessa técnica, Gravena et al (1998) reduziram acentuadamente o número de aplicações de inseticidas sem alterar a produtividade da cultura do tomate. No plantio de maracujá, o MIP foi eficiente. As táticas de manejo adotadas foram manutenção dos inimigos naturais, monitoramento, catação dos insetos, poda, irrigação, uso de calda bordalesa, extrato de orange, nim e citronela, entre outras medidas, que evitaram a expansão populacional de insetos pragas, sem prejuízos e inviabilidade produtiva para o produtor.

Na cultura da soja, um estudo sobre a produtividade obtida em lavouras comerciais no estado do Paraná, demonstrou que é possível garantir a produção e ainda reduzir os custos com o controle de pragas no equivalente a três sacas por hectare, reduzindo o número de aplicações de inseticidas realizadas para o controle de lagartas e percevejos (CONTE; FERREIRA, 2014).

Wolfenbarger et al. (2008), aludem sobre o uso de novas tecnologias para redução de inseticidas tradicionais, evitando impacto em organismos não alvo. Waquil (2005) menciona sobre o uso de espécies vegetais transgênicas, que são geneticamente modificadas para possuírem proteínas ativas contra insetos. No mercado essa tecnologia já está incorporada às culturas de milho, algodão, soja e arroz.

Silva (2018) menciona as vantagens encontradas no milho transgênico. Nesta cultura, há inserção de um ou mais genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt) que é responsável pela formação de proteínas tóxicas para alguns insetos. A ingestão dessa toxina pela lagarta altera o balanço osmótico celular, inibindo a ingestão de alimentos levando o inseto à morte. Através dessa tecnologia pode-se reduzir os prejuízos causados por insetos, além de auxiliar na redução de crescimento de fungos. O uso de *Bacillus thuringiensis* na soja, também se mostrou eficiente no controle da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e a lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) proporcionando uma redução na utilização dos inseticidas tradicionais, apresentado indícios de impacto em organismos não alvo (BERNARDI et al 2012).

Andrade e Exangelista (2018) mencionam que antes do uso da soja Bt transgênica, produtos formulados com *Bacillus thuringiensis* foram utilizados como uma ferramenta ecologicamente viável proporcionando algumas vantagens como o uso específico em insetos-alvos, o efeito não poluente ao meio ambiente, a

inocuidade a mamíferos e vertebrados, assim como a ausência de toxicidade às plantas. Pesquisas desenvolvidas por Kuss et al (2016) demonstram eficiência de inseticidas biológicos a base de *Bacillus thuringiensis* com combate de *Lepidoptera: Noctuidae* na cultura da soja.

Segundo Lourenção et al (2010) o uso de *Bacillus thuringiensis* não apresenta riscos ao sistema digestivo de humanos e animais superiores, contudo Há pesquisas que enumeram efeitos considerados malefícios gerados pelo consumo de produtos transgênicos destinados à agricultura e à alimentação humana.

Quirino et al (2008) ressalta que o uso de sementes transgênicas podem ocasionar efeitos contrários e contribuir no consumo de agrotóxicos, para o autor o uso de cultivares de soja transgênica RR (resistente ao Roundup), possibilita aplicação do herbicida glifosato sobre a plantação, destruindo as ervas daninhas sem causar qualquer dano à soja transgênica melhorando a produtividade. Vaz (2006) afirma que o volume de agrotóxicos empregado nas plantações pode ser de fato menor, porém o que se percebe nos EUA, e que após anos de plantio de soja RR não houve redução de agrotóxicos utilizados.

Malavolta et al (2002) mencionam que uma adubação adequada, além de aumentar a quantidade do produto, deixa a planta mais resistente ao ataque de algumas pragas e moléstias. Para Sabato et al (2013) plantas com desequilíbrios nutricionais, por falta ou por excesso de nutrientes, estão sempre mais sujeitas à alta severidade de doenças, e que a adubação e correção do ph, baseada em análises de fertilidade do solo, é uma das medidas complementares que podem contribuir para o controle de doenças em milho.

De acordo com Ueno, (2004) no cultivo de morango práticas como a utilização de mudas saudáveis, adubação equilibrada, eliminação de folhas, flores e frutos doentes da lavoura, eliminação de restos de cultura, após o final do ciclo e evitar plantio sucessivo, perto de lavouras velhas ou doentes, podem reduzir a utilização de químicos no combate a pragas.

Scramin et al (2002) fazem alusão a eficiência de bicos e pulverizadores durante a aplicação da calda. Para estes autores, a característica dos bicos do pulverizador, e o tipo de calibração do equipamento contribuem com a perda de produto por deriva, gerando uma aplicação desuniforme na lavoura uma vez que boa parte do produto aplicado acaba atingindo o solo, sendo necessários ajustes na direção/velocidade do jato e tamanho das gotas. Estudos desenvolvidos por Chaim

et al (2004) avaliaram a deposição de agrotóxicos em parreira comercial de uva utilizando diferentes tipos de bicos e pulverizadores.

De acordo com os autores a máxima eficiência foi obtida no pulverizador que depositou 82% do produto na planta, com perdas de 8% para o solo e 10% por evaporação ou deriva. Boschini et al (2008) verificaram que alterações nos bicos dos pulverizadores podem apresentar melhor disposição de agrotóxicos na cultura da soja. Cunha et al (2003) observaram que a adição de óleo vegetal à calda de pulverização e o uso de bicos de pulverização antideriva, diminuíram a percentagem de gotas propensas à ação dos ventos. Queiroz et al (2008) ressaltam a importância da utilização de aditivos capazes de modificar a atividade dos agrotóxicos aplicados e as características da pulverização, aumentando a eficiência da aplicação.

Souza e Palladini, (2007) mencionam sobre a atenção aos fenômenos climáticos durante aplicação, uma vez que diversos agrotóxicos podem ser perdidos por volatilização, lixiviação e deriva, prejudicando vegetações sensíveis ou comunidades próximas ao local de aplicação. O vento, a temperatura e a umidade relativa do ar atuam diretamente na pulverização, agindo mais intensamente nas gotas de tamanho menores (SOUZA e PALLADINI, 2007).

Quanto maior a velocidade de vento, maior é a deriva das gotas de agrotóxico. Christofolletti (1999) aludem quanto a influencia da temperatura na aplicação de agrotóxicos. Para os autores a baixa humidade do ar evapora rapidamente a água, reduzindo o tempo de vida da gota pulverizada, assim diminuindo o efeito dos agrotóxicos nas plantas, o que pode incidir em maiores aplicações por parte do produtor rural. No solo, a umidade pode influenciar na ação dos agrotóxicos nas plantas, agindo diretamente na absorção, translocação movimentação dos compostos (SPADOTTO et al., 2010). Para Quezado-Duval et al (2007), o excesso de chuva pode lavar os produtos utilizados, reduzindo o período de cobertura nas folhas.

Cieslik et al (2013) afirmam que a eficiência das aplicações de herbicidas pós-emergentes é drasticamente influenciada pela temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade e velocidade do vento. Devlin et al (1991) ressaltam que, em condições ambientais favoráveis, as doses dos herbicidas podem ser reduzidas e, ainda assim, controlar eficientemente as plantas daninhas. Apesar da perda da eficiência de certos produtos durante a aplicação com diversos aspectos climatológicos, muitos produtores negligenciam cuidados relacionados às condições

climáticas, com riscos ao ambiente ou a saúde humana (GARRIDO et al. 2015).

Mendonça et al (2007) recomendam a utilização de óleos minerais ou vegetais junto a calda no momento da aplicação, de modo a reduzir o potencial de deriva durante as pulverizações, garantindo maior fixação dos agrotóxicos nas folhas das plantas, evitando assim desperdício. Estes produtos podem ser acrescentados à formulação dos agrotóxicos pelas empresas fabricantes, ou ser adicionados à calda no momento da pulverização, ajudando na penetração dos agrotóxicos e aumento sua eficiência (QUEIROZ et al. 2008).

Azevedo et al (2008) mencionam sobre a importância de se calcular adequadamente o volume dos agrotóxicos a serem aplicados para que não ocorra sobras, evitando, assim, grandes perdas e descarte inadequado no ambiente, recomendando que em casos no qual ocorra sobra de calda no pulverizador, esta deve ser diluída em água e aplicada nas bordaduras da área tratada. Caso tenha sobra de produto concentrado, este deve ser mantido em sua embalagem original, certificando-se se está fechada adequadamente e armazenada em local seguro.

Outra prática que pode ser adotada para minimizar os impactos dos agrotóxicos no ambiente, refere-se aos cuidados com o descarte de água utilizada na lavagem de máquinas e equipamentos de pulverização. De acordo com RAS (Rede de Agricultura Sustentável - RAS, 2010), as águas provenientes da lavagem dos equipamentos de aplicação de agroquímicos devem ser coletadas e não misturadas com as águas residuárias domésticas ou descarregadas em ambiente, sem ter sido tratada previamente.

Barreira e Philippi (2002) dão atenção aos resíduos provenientes das embalagens de agrotóxicos, que podem modificar o ambiente nas suas mais diferentes formas de vida. Atualmente, a Lei federal nº 9.974 de 06 de junho de 2000, responsabiliza os agricultores pela devolução das embalagens vazias, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contando da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente. Vale lembrar, que antes da devolução, as embalagens devem passar pelo processo de tríplice lavagem, para um melhor aproveitamento do produto e, higienização adequada do recipiente visando eliminar os componentes tóxicos (KRIEGER, 2013).



De acordo com Iwami et al. (2010), para a tríplice lavagem a embalagem deve ser totalmente esvaziada no pulverizador, em seguida adicionar água limpa à embalagem até  $\frac{1}{4}$  do seu volume, agitando-a por 30 segundos, repetindo o processo três vezes.

Dentre as medidas mais simples para evitar impactos severos dos agrotóxicos no meio ambiente, destaca-se a leitura do rótulo e da bula, que possuem informações sobre a utilização correta e segura destes compostos, indicando precauções no manuseio durante e após aplicação bem como advertências quanto aos cuidados de proteção ao meio ambiente e instruções de armazenamento do produto (GONSALVES et al. 2010).

## **2.4 Percepção quanto ao uso do agrotóxico**

De acordo com Araujo et al. (2007), a conscientização quanto aos riscos da utilização de agrotóxicos para a saúde humana e para o meio ambiente, é fundamental para mudar o alto consumo desses produtos. Troian et al (2012) apontam sobre a necessidade de conhecer a percepção dos agricultores, de modo a entender a visão desses indivíduos, sobre os impactos negativos que o uso inadequado dos agrotóxicos podem ocasionar.

Fernandes et al (2004) argumentam que estudos sobre percepção ambiental é de fundamental importância para que se possa compreender melhor as inter-relações entre o ser humano e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas, sendo esta uma alternativa eficiente para o desenvolvimento de métodos e práticas de aplicação de agrotóxicos, que garantam a produtividade agrícola e mantenham a integridade ambiental.

Pesquisa desenvolvida por Oliveira et al (2017), em Petrolândia e Itacuruba no Estado de Pernambuco, no semiárido brasileiro, com o objetivo de verificar a importância biológica de anfíbios no controle de pragas agrícolas, indicou que, apesar desses animais, serem uma das alternativas viável no controle natural de inseto nas lavouras, os agricultores ainda não reconhecem esses indivíduos como aliados no combate a pragas agrícolas. Segundo os autores, algumas espécies de sapos são um grupo de alta vulnerabilidade em relação a ação dos agrotóxicos, sendo necessário a criação de subsídios para a redução do uso de químicos nas lavouras, e ações de sensibilização ambiental.

Adeola (2012) menciona que para a promoção de mudanças no comportamento das comunidades em se tratando do uso de agroquímicos para o controle de pragas agrícolas, é necessária a compreensão do relacionamento entre as sociedades humanas e os recursos naturais. Segundo Troian et al, (2012) danos ambientais podem ser minimizados, quando os produtores rurais que fazem uso destes produtos estão conscientes sobre os efeitos negativos dos agrotóxicos.

O estudo desenvolvido por Gregolis et al (2012) em Rio Branco, AC, mostrou que a percepção dos agricultores quanto aos riscos da exposição à agrotóxicos, e sua relação com a saúde e ao meio ambiente, pode ser influenciada pelas suas práticas de trabalho, uma vez que conseguem identificar facilmente quais os problemas que frequentemente são associados à exposição a agrotóxicos, em parte, por experiência própria ou conhecimento de casos por vizinhos e parentes fazendo ainda conexões claras, sobre uso destes produtos a contaminação do ambiente.

Para Recena e Caldas (2008), os agricultores nem sempre transformam a auto percepção de risco e suas experiências pessoais em atitudes e práticas mais seguras no uso de agrotóxicos, devido aos fatores ambientais não controláveis e à vulnerabilidade econômica. Peres et al (2005) menciona que estudos de percepção devem ser incorporados intrinsecamente às estratégias educativas relacionada ao uso de agrotóxicos no meio rural, incentivando programas governamentais de extensão agrícola, que enfatizem técnicas alternativas de manejo de pragas e práticas seguras de uso de agrotóxicos, direcionados a essa população

Adeola (2012) verificou a percepção ambiental de 128 trabalhadores rurais em Ogbomoso, na Nigéria. Os resultados demonstram que (54,7%), dos entrevistados acreditam que os pesticidas podem ocasionar a destruição do solo, morte de insetos (28,1%), diminuição da biodiversidade (61,7%), poluição do ar (48,1%), poluição de rios e poços (70%) e organismos não alvos como aves e minhocas (80,5%). Os resultados do teste de qui-quadrado mostram que as variáveis idades (agricultores mais velhos), educação e acesso a empresas de consultoria apresentaram associação significativa com a percepção dos agricultores quanto aos efeitos negativos dos agrotóxicos.

Pesquisa desenvolvida por Chisté e Có (2003) em Santa Teresa, ES, revela vários pontos importantes como a dificuldade em desenvolver trabalhos do gênero uma vez que a desconfiança em relação à atividade de pesquisa deixa os trabalhadores rurais com receio em responder às perguntas acreditando que

possam ser prejudicados de algum modo, já que muitos vivem com a renda da agricultura, necessitando produzir uma boa colheita e, acreditando que os agrotóxicos são responsáveis pela boa produção e sem o uso desses produtos tóxicos não conseguirão comercializar os seus produtos. Os autores, complementam, que a maioria dos agricultores, especialmente os mais velhos, demonstraram conhecimento sobre os prejuízos que os agrotóxicos causam, tanto para a saúde quanto para o meio ambiente, porém não restringiram seu uso.

No município de São Benedito, CE, muitos trabalhadores rurais afirmam que os produtos utilizados atualmente, no controle de pragas e doenças nas lavouras são muito fracos, mesmo sendo preparados com dosagem mais elevadas, se fazendo necessária a conscientização dos consumidores, pois estes, inconscientemente, induzem os agricultores a aplicarem quantidades enormes de pesticidas para atender a demanda de mercado (ALENCAR et al. 2013).

Com isso, conclui-se sobre a relevância do tema estudado e a necessidade de explorar a percepção dos trabalhadores quanto aos impactos ambientais oriundos da utilização de agrotóxicos.

### **3 RESULTADOS**

Os resultados deste estudo estão divididos em dois artigos científicos. Estes artigos que serão apresentados nas Seções 3.1 e 3.2, respectivamente.

O primeiro artigo (Seção 3.1) “Caracterização do uso do agrotóxico e relação com impactos ambientais: um estudo com trabalhadores rurais na região das Missões, RS” Trata-se de um estudo com delineamento transversal, de abordagem quantitativa, alcance descritivo e analítico que caracteriza o uso do agrotóxico e a relação com impactos ambientais relatados entre trabalhadores rurais na região das Missões- RS. e será submetido para avaliação ao periódico “ Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental”, que é classificado como A2 em Ciências Ambientais.

No segundo artigo (Seção 3.2), “O Modelo FPSEEA e o uso de Agrotóxicos na Região das Missões/RS”, é apresentado indicadores de qualidade ambiental, bem como investigado a relação entre o uso de agrotóxicos e problemas de saúde. Este artigo será submetido para avaliação ao periódico “Epidemiologia e Serviços de Saúde” cuja classificação em Ciências Ambientais é B1.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto de utilização crescente de agrotóxicos e seus possíveis efeitos nocivos ao ambiente e à saúde humana, buscou-se com este estudo identificar e analisar a percepção do trabalhador rural quanto aos efeitos negativos da utilização de agrotóxicos ao ambiente, bem como verificar a relação entre as condições socioambientais e a saúde do trabalhador rural através do modelo FPSEEA.

No primeiro artigo, têm-se a análise de 292 estabelecimentos agropecuários visitados, distribuídos proporcionalmente entre 12 municípios da região das Missões. Investigou-se as características sócio-demográficas dos trabalhadores rurais missioneiros, forma de cultivo, percepção quanto aos impactos ambientais oriundos do uso de agrotóxicos bem como os métodos utilizados para redução desses químicos em lavouras agrícolas, e as dificuldades encontradas na substituição dos agrotóxicos por métodos de combate a pragas e doenças, menos agressivas ao ambiente.

O segundo artigo aplicou o modelo FPSEEA para verificar como as condições ambientais poderiam afetar a saúde dos trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos. Verificou-se que a maioria acredita que os agrotóxicos possam ocasionar doenças na saúde humana e, que  $39,4\% \pm 19,6\%$  dos participantes já tiveram mal estar após a aplicação destes produtos. Os resultados revelam que a situação mais crítica, na componente Efeito, encontram-se nos municípios de Garruchos, Guarani, Santo Ângelo e Santo Antônio das Missões. Contudo, percebe-se situações críticas, com tons de cinza de intensidade alta em outras categorias para os demais municípios missioneiros.

Entre as dificuldades na execução deste estudo pode-se citar: a dificuldade de acesso as propriedades, receio dos trabalhadores rurais em participar da pesquisa, dificuldade em encontrar o responsável por desenvolver as atividades agrícolas, aplicar o questionário enquanto o trabalhador rural desenvolvia suas atividades, detalhar questões do instrumento de coleta de dados devido a extensão do mesmo.

Contudo, este trabalho mostrou como o trabalhador rural percebe os efeitos negativos do uso de agrotóxicos no ambiente e quais medidas são adotadas para redução destes produtos nas lavouras agrícolas, bem como as limitações e

dificuldades que os impedem de buscarem métodos alternativos. Ainda, este trabalho traz importantes contribuições relacionando as condições ambientais com variáveis relacionadas a saúde, demonstrando a relação entre ambiente e saúde.

Para trabalhos futuros recomendam-se atividades de extensão, com a divulgação de métodos de sucesso que contribuam para redução no consumo de agrotóxico e produção agrícola de qualidade. A análise e avaliação das informações contidas nas bulas desses produtos, bem como as principais dificuldades que levam os trabalhadores rurais a não realizem a leitura. Avaliação dos princípios ativos dos agrotóxicos utilizados e aplicação do índice GUS de modo a verificar o potencial de lixiviação. Análise de água dos corpos hídricos localizados próximos aos estabelecimentos agropecuários visitados.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. P. SANTOS.; EXANGELISTA, J. G. V. N. Inseticida biológico no controle de lagarta *Spodoptera eridania* no cultivo da soja em Paragominas,PA. (2018). 44p. **Trabalho de conclusão de curso**. Graduação em Engenharia Agrônômica. Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas,PA,2018.

ANDEF – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. Disponível em:<  
<http://www.undef.com.br/>> . Acesso em: 16/06/2019.

ADEOLA, R. G. Perceptions of environmental effects of pesticides use in vegetable production by farmers in Ogbomoso, Nigeria. **Global Journal of Science Frontier Research Agriculture & Biology**, v. 12, p. 73-78, 2012.

ARAÚJO, A.J.; LIMA, J.S.; MOREIRA, J.C.; JACOB, S.C.;SOARES, M.O.; MONTEIRO, M.C.M.; AMARAL, A.M.; KUBOTA, A.; MEYER, A.; COSENZA, C.A.N.; NEVES, C.; MARKOWITZ, S. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saude Coletiva**, v.12, p. 115-130, 2007.

ARAÚJO-PINTO, M. D.; PERES, F.; MOREIRA, J. C. Utilização do modelo FPEEEA (OMS) para a análise dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos em atividades

agrícolas do estado do Rio de Janeiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.17, p.1543-1555, 2012.

ASCARI, R.A.; SCHEID, M.; KESSLER, M. Fumicultura e a utilização de agrotóxicos: riscos e proteção da saúde. **Revista Contexto e Saúde**, v.12, p. 41-50, 2012.

AZEVEDO, F. R.; GUIMARÃES, J. A.; BRAGA SOBRINHO, R.; TERAQ, D.; FREITAS, J. D. A. D. Manuseio e aplicação de defensivos agrícolas em meloeiro in. Sobrinho, R. B. S. B.; Guimarães, J. A.; Freitas, J. A. D.; Terao, D. **Produção integrada de melão**. 1.ed. Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. cap 19, p.227-235.

ALENCAR, G. V. D.; MENDONÇA, E. D. S.; OLIVEIRA, T. S. D.; JUCKSCH, I.; CECON, P. R. Percepção ambiental e uso do solo por agricultores de sistemas orgânicos e convencionais na Chapada da Ibiapaba, Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, p. 217-236, 2013.

BARROS, S. B. M.; DAVINO, S. C. Avaliação da toxicidade. In: OGA, S.; CAMARGO, M. M. A.; BATISTUZZO, J. A. O. **Fundamentos de Toxicologia**. São Paulo: Atheneu, 3º ed. p. 59 –71, 2008.

BARREIRA, L. P.; PHILIPPI, A. J. Problemática dos resíduos de embalagens de agrotóxicos no Brasil. In **Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental**, v. 28, p. 1-9 ,2002.

BARROS C.S.L.; DRIEMEIER D. Intoxicação por organofosforados e carbamatos, In: RIET-CORREA F.; SCHILD A.L.; LEMOS R.A.A.; BORGES J.R.J. **Doenças de Ruminantes e Eqüídeos**, Pallotti Gráfica e Editora, Santa Maria, RS. v.2. p.80-85, 2007.

BERNARDI, O., G.S.; MALVESTITI, P.M.; DOURADO, W.S.; OLIVEIRA, S.; MARTINELLI, G.U.; BERGER HEAD, G.P.; OMOTO, C. Assessment of the high – dose concept and level of control provided by MON 87701 x MON 89788 soybean against *Anticarsia gemmatalis* and *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **Management Science**, v. 68, p.1083-1091, 2012.

BORTOLUZZI, E. C.;RHEINHEIMER, D. D. S.;GONÇALVES, C. S.; PELLEGRINI, J. B., ZANELLA, R.; COPETTI, A. C. Contaminação de águas superficiais por agrotóxicos em função do uso do solo numa microbacia hidrográfica de Agudo, RS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**,v. 10, p. 881-887,2006.

BOSCHINI, L.;CONTIERO, R. L.; MACEDO JÚNIOR, E. K.; GUIMARÃES, V. F. Avaliação da deposição da calda de pulverização em função da vazão e do tipo de bico hidráulico na cultura da soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.30, p.171-175, 2008.

BECKER, A. G. Avaliação da presença de agrotóxicos por cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas em águas subterrâneas utilizadas para abastecimento público.(2018). 65p. **Trabalho de Conclusão de curso**. Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Federal da Fronteira Sul. Cerro Largo, RS. 2018.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A química dos agrotóxicos. **Química nova na escola**, v.34, p. 10-15, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Boletim de comercialização de agrotóxicos e afins – histórico de vendas 2000-2012. Brasília: IBAMA; 2013a. 42p. Disponível em:<[http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade\\_Ambiental/boletim%20de%20c](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade_Ambiental/boletim%20de%20c)> . Acesso em: 16/06/2019.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 10085/2018** que dispõe sobre o direito à informação sobre o uso de agrotóxicos em alimentos. Disponível em<<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=10085&ano=2018>>Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 1176/2015c** que disciplina a prescrição de produtos destinados ao tratamento de culturas com suporte

fitossanitário insuficiente. Disponível em  
 <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=1176&ano=2015>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 1388/1999** que altera e acrescenta dispositivos à Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, relativos ao registro de agrotóxicos, seus componentes e afins, e à pena aplicável aos infratores das disposições legais específicas e proíbe o registro de agrotóxico que tenha como componente o Ácido 2,4 - Diclorofenoxiacético (2,4-D). Disponível em: <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=1388&ano=1999>> . Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 1687/2015b** que institui a Política Nacional de Apoio aos Agrotóxicos e Afins de Baixa Periculosidade. Disponível em:  
 <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=1687&ano=2015>>. Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 2129/2015d** que proíbe o registro de agrotóxicos contendo glifosato. Disponível em  
 <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=2129&ano=2015>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 3063/2011** que altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, para criar novos requisitos para o registro de agrotóxicos. Dispõe que: i) os agrotóxicos registrados e comercializados no Brasil deverão ser reavaliados a cada 10 anos. Disponível em: <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=3063&ano=2011>> . Acesso em: 28/ 10/ 2018.



BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 3200/2015** e que dispõe sobre a Política Nacional de Defensivos Fitossanitários e de Produtos de Controle Ambiental e revoga as Leis nº 7.802, de 1989 e 9.974, de 2000. Disponível em <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=3200&ano=2015>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 4.933/2016b** que atribui apenas ao ministério da agricultura a responsabilidade de registrar agrotóxicos. Disponível em <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=4933&ano=2016>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 4412/2012** que altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, para banir os agrotóxicos que tenham como ingrediente ativo: abamectina, acefato, benomil, carbofurano, cihexatina, endossulfam, forato, fosmete, heptacloro, lactofem, lindano, metamidofós, monocrotofós, paraquate, parationa metílica, pentaclorofenol, tiram, triclorfom, e qualquer substância compreendida no grupo químico dos organoclorados. Disponível em: <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=P+Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=4412&ano=2012>> . Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 49/2015a** que inclui nos rótulos dos produtos imagens realista sobre prejuízos à saúde causados pelos pesticidas sobre a saúde humana. Disponível em: <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=49&ano=2015>> . Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 5.218/2016d** que proíbe o registro de agrotóxicos que contenham clotianidina, tiametoxam ou imidacloprido em sua composição. Disponível em <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=5218&ano=2016>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. Projeto de Lei PL 5131/2016c que cria a política de incentivo à produção de alimentos livres de agrotóxicos e funcionais. Disponível em <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=5131&ano=2016>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 6.042/2016e** que altera a Lei nº 7.802/1989, para atualizar as penalidades aplicáveis aos casos de infração às disposições legais. Disponível em <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=6042&ano=2016>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 6670/2016a** que institui a Política Nacional de Redução de Agrotóxicos - PNARA, e dá outras providencias. Disponível em <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=6670&ano=2016>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 7.710/2017a**, altera a Lei nº 8.629/1993 para tornar passível de desapropriação a propriedade rural que utilizar defensivos agrícolas proibidos no Brasil. Disponível em <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=7710&ano=2017>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 8.026/2017b**, que estabelece periodicidade quadrimestral para a fiscalização do consumo dos agrotóxicos e análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos. Disponível em <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=8026&ano=2017>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei PL 8.892/2017c**, altera a Lei nº 7.802/1989, para dispor sobre os critérios para o reconhecimento de limites máximos de resíduos de agrotóxicos em produtos vegetais in natura. Disponível em <<http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/resultadoPesquisa?tipoproposicao=PL++Projeto+de+Lei&data=28%2F10%2F2018&page=false&emtramitacao=Todas&numero=8892&ano=2017>> Acesso em: 28/ 10/ 2018.

BRASIL. **Decreto n. 4.074**, de 04 de jan. de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm)>. Acesso em: 28/10/2018.

BRASIL. **Decreto n. 5.981**, de 06 de dez. de 2006. Dá nova redação e inclui dispositivos ao Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5981.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5981.htm)>. Acesso em: 28/10/2018.

BRASIL. **Decreto n. 6.913**, de 23 de jul. de 2009. Acresce dispositivos ao Decreto

nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6913.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6913.htm)>.

Acesso em: 28/10/2018.

BRASIL. **Lei nº 7.802**, de 11 de julho de 1989. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm)>. Acesso em: 28/10/2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Boletim de comercialização de agrotóxicos e afins – histórico de vendas 2000-2012. Brasília: IBAMA; 2013a. 42p. Disponível em: <[https://www.ibama.gov.br/phocadownload/agrotoxicos/boletim%20de%20comercializacao\\_2000\\_2012.pdf](https://www.ibama.gov.br/phocadownload/agrotoxicos/boletim%20de%20comercializacao_2000_2012.pdf)>. Acesso em: 07/08/2019.

BRITTO, F. B.; SILVA, T. M. M.; VASCO, A. N.; NETTO, A. O. A.; CARVALHO, C. M. Avaliação do risco de contaminação hídrica por agrotóxicos no Perímetro Irrigado Betume no Baixo Rio São Francisco. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, .v. 9, p.158-170, 2015.

BRUSAMARELO, E.; BRUSAMARELO, D.; SANTOS, J. L. F.; PEREIRA, J. C. D. S. S. Porque saúde ambiental também é uma questão de educação. **Cadernos Cajuína**, v. 3, p. 100-114, 2018.

BOMBARDI, L. M. Agrotóxicos e agronegócio: arcaico e moderno se fundem no campo brasileiro, 2012. Disponível em: <[http://www.mstemdados.org/sites/default/files/Agrot%C3%B3xicos%20e%20agroneg%C3%B3cio%20%20arcaico%20e%20moderno%20se%20fundem%20no%20campo%20brasileiro%20\(Larissa%20M.%20Bombardi\).pdf](http://www.mstemdados.org/sites/default/files/Agrot%C3%B3xicos%20e%20agroneg%C3%B3cio%20%20arcaico%20e%20moderno%20se%20fundem%20no%20campo%20brasileiro%20(Larissa%20M.%20Bombardi).pdf)>. Acesso em: 16/03/2019.

CARNEIRO, F.F.; AUGUSTO, L.G. da S.; RIGOTTO, R.M.; FRIEDRICH, K..

BÚRIGO, A.C. (Org.). **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.

CHISTÉ, A. M.; CÓ, W. L. Percepção ambiental de uma comunidade pomerana em relação ao uso de agrotóxicos. **Natureza on line**, v.1, p. 7-11, 2003.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, p. 69-101, 2001.

CIESLIK, L. F.; KALSING, A.; VIDAL, R. A. Fatores ambientais que afetam a eficácia de herbicidas inibidores da ACCase: Revisão. **Planta daninha**. V. 31, p. 483-489, 2013.

CARNEIRO, F. F.; AUGUSTO, L. G. DA S.; RIGOTTO, R. M.; FRIEDRICH, K.; BÚRIGO, A. C. **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 624 p., 2015.

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.

CATTELAN, M. D. P. Avaliação do perfil bioquímico, hematológico, oxidativo e mutagênico e uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais do município de Santiago, RS. (2017). 72p. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Pampa. Uruguaiana, RS. 2017.

CEVS/SES. Centro de Vigilância em Saúde da Secretaria da Saúde/Secretaria Estadual da Saúde. Relatório Final. Levantamento do uso e da criticidade dos agrotóxicos usados no Estado do Rio Grande do Sul. Talha-Mar Soluções Ambientais. 2010.

CHAIM, A.;PESSOA, M. C. P. Y.; FERRACINI, V. L. Eficiência de deposição de agrotóxicos obtida com bocal eletrostático para pulverizador costal

motorizado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 497-501, 2002.

CHAIM, A.;PESSOA, M. C. P. Y.; FERRACINI, V. L.Eficiência de deposição de pulverização em videira, comparando bicos e pulverizadores. **Pesticidas: revista de ecotoxicologia e meio ambiente**, v. 14, p. 39-46, 2004

CHRISTOFOLETTI, J. C. Considerações sobre deriva na pulverização. **TeeJet South América**,v.12, p. 15-28, 1999.

CONTE, O.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Resultados do manejo integrado de pragas de soja na safra 2013/14 no Paraná. Londrina: **Embrapa Soja**, 2014.

CUNHA, J. P. A. R.;TEIXEIRA, M. M.;COURY, J. R.; FERREIRA, L. R. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. **Planta Daninha**, v.21,p. 325-332, 2003.

CARVALHO, N. L.; BARCELLOS, A. L. Adoção do manejo integrado de pragas baseado na percepção e educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.5, p. 749-766, 2012.

DAROLT, M. R.; SKORA NETO, F. Sistema de plantio direto em agricultura orgânica. **Revista Plantio Direto**, v. 70,p.28-31, 2002.

DEVLIN, D.L.; LONG, J.H.; MADDUX, L.D. Using reduced rates of postemergence herbicides in soybeans (Glycine max). **Weed Technology** , v.5, p.834-840, 1991.

FERNANDES, R. S.; SOUZA, V. J. D.; PELISSARI, V. B.; FERNANDES, S. T. Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. **In Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**, v.2. p.1-15, 2004.

FARIA, N. M. X.; FASSA, A. G.; FACCHINI, L. A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.12,p. 25-38, 2007.

FERREIRA, L. D. S. V. Efeitos histopatológicos dos agrotóxicos deltametrina, imidacloprido, glifosato e diuron nas brânquias de quatro espécies de peixes amazônicos. (2016). 50p. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus, AM. 2016.

FERREIRA, P. D. S. F.; MOTTA, P. C.; SOUZA, T. C.; SILVA, T. P.; OLIVEIRA, J. F.; SANTOS, A. S. P. Avaliação preliminar dos efeitos da ineficiência dos serviços de saneamento na saúde pública brasileira. **Revista internacional de ciências**, v.6. p. 214-229, 2016.

FRANCO-NETTO, G.; FREITAS, C. M. D.; ANDAHUR, J. P.; PEDROSO, M. D. M.;ROHLFS, D. B.Impactos socioambientais na situação de saúde da população brasileira: Estudo de indicadores relacionados ao saneamento ambiental inadequado. **Revista Tempus Actas em Saúde Coletiva**, v. 4, p. 53-71, 2009.

FRANCO-NETTO, G.; MIRANDA, A.; BRASIL. Saúde Ambiental: guia básico para construção de indicadores. BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde Ambiental: guia básico para construção de indicadores**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, p.13-17, 2011.

FREITAS, C. M. Abordagem ecossistêmica para o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde: Região do Médio Paraíba, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: **Relatório técnico-científico**.Fiocruz, 2007.

FRIEDRICH, K.; SOARES, V. E.; SILVA AUGUSTO, L. G.; MONTE GURGEL, A.; SOUZA, M. M. O.; ALEXANDRE, V. P.; CARNEIRO, F. F. AGROTÓXICOS: mais venenos em tempos de retrocessos de direitos. OKARA: **Geografia em debate**, v.12, p. 326-347, 2018.

GARRIDO, L. D. R., HOFFMANN, A.; SILVEIRA, S. V. Produção integrada de uva para processamento: manejo de pragas e doenças (Manual 4). **Embrapa Uva e Vinho**-Livro técnico (INFOTECA-E). 2015.

GONÇALVES MARQUES, C. R.; OLIVEIRA, J.; NEVES, P. M.; URSI, V. M. Diagnóstico do conhecimento de informações básicas para o uso de agrotóxicos por produtores de hortaliças da Região de Londrina. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, p. 547-556, 2010.

GONSALVES, T.; SANTIAGO, T. Manual de uso correto e seguro de produtos fitossanitários – agrotóxicos. 1º edição – São Paulo: **Linea Creativa**, 2010. 28 p.

GRANELLA, V.; GRIGOLETTO VENTORINI, C.; MAGRINI PIGATTO, G.; LAERTE NÖRNBERG, J.; COSTABEBER, I. H. Resíduos de agrotóxicos em leites pasteurizados orgânicos e convencionais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, p. 1731-1740, 2013.

GARCIA, E. G.; ALVES FILHO, J. P. **Aspectos de prevenção e controle de acidentes no trabalho com agrotóxicos**. São Paulo: Fundacentro, 2005.

GRAVENA, S.; BENVENGA, S.; ABREU JR., H.; GROPPPO, G. A.; ZANDER, R.; KLEINGUNNWIEK, R. Manejo ecológico de pragas e doenças do tomate envarado. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE AGRICULTURE IN TROPICAL AND SUBTROPICAL HIGHLANDS WITH SPECIAL REFERENCE TO LATIN AMERICA**, p.105. 1998, Rio de Janeiro.

GREGOLIS, T. B. L.; PINTO, W. D. J.; PERES, F. Percepção de riscos do uso de agrotóxicos por trabalhadores da agricultura familiar do município de Rio Branco-AC. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.37, p. 99-113, 2012.

IBAMA. Boletim de Comercialização de Agrotóxicos e Afins: histórico de vendas – 2000 a 2012. Disponível em <[http://www.ibama.gov.br/phocadownload/IBAMAload/Qualidade\\_Ambiental/boletim%20de%20comercializacao\\_2000\\_2012.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/IBAMAload/Qualidade_Ambiental/boletim%20de%20comercializacao_2000_2012.pdf)>. Acesso em 09 /11/ 2018.



IBAMA. Portaria Normativa IBAMA Nº. 84, de 15 de outubro de 1996. Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/servicosonline/phocadownload/legislacao/portaria\\_84.pdf](http://www.ibama.gov.br/servicosonline/phocadownload/legislacao/portaria_84.pdf). Acesso em 21/11/2018.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Boletim de Comercialização de Agrotóxicos e Afins: histórico de vendas – 2000 a 2012.** Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade\\_Ambiental/boletim%20de%20comercializacao\\_2000\\_2012.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade_Ambiental/boletim%20de%20comercializacao_2000_2012.pdf). Acesso em: 09/11/2018.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Manual para requerimento de avaliação ambiental: agrotóxicos e afins, Brasília: DIQUA/CGASQ, 2009.** Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/qualidade-ambiental/manualdeprocedimentopara-registro-de-agrotoxicos/> acessado em 07/08/2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário de 2017.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017#caracteristicas-estabelecimentos>. Acesso em: 20/11/2018.

IWAMI, A.; FERREIRA, C. P.; BUENO, F.; DINNOUT, L. A.; ARAÚJO, R. M. de; GONSALVES, T.; SANTIAGO, T. **Manual de Uso correto e seguro de produtos fitossanitários/agrotóxicos.** São Paulo: ANDEF, 2010. 26 p.

JARDIM, I. C. S. F.; ANDRADE, J. D. A.; QUEIROZ, S. C. D. N. D. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global-Um enfoque às maçãs. **Química Nova**, v. 32, p. 996-1012, 2009.

KMELLÁR, B.; FODOR, P.; PAREJA, L.; FERRER, C.; MARTÍNEZ-UROZ, M. A.; VALVERDE, A.; FERNANDEZ-ALBA, A. R. Validation and uncertainty study of a comprehensive list of 160 pesticide residues in multi-class vegetables by liquid chromatography–tandem mass spectrometry. **Journal of Chromatography**, v. 1215,

p. 37-50, 2008.

KRIEGER, S. M. Realização de um diagnóstico ambiental em área rural: com elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos e iniciativa de educação ambiental. **Trabalho de Conclusão de Curso**. (2013). 74p. Graduação em Gestão Ambiental. Centro de Educação Tecnológica Paula Souza. Jundiaí, SP. 2013.

KUSS, C. C.; ROGGIA, R. C. R. K.; BASSO, C. J.; OLIVEIRA, M. C. N.; PIAS, O. D. C.; ROGGIA, S. (2016). Controle de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) em soja com inseticidas químicos e biológicos. Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE).

LEMES, V.; KUSSUMI, T.; ROCHA, S. Monitoramento de resíduos de agrotóxicos em leite consumido pela população do estado de São Paulo, Brasil, 2000 e 2002. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.63, p. 24-30, 2004.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil**: um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-APTA, 2011.

LOURENÇÃO, A. L. F.; BARROS, R.; MELO, E. D. Milho Bt: uso correto da tecnologia. FUNDAÇÃO MS. **Tecnologia e produção**: Milho Safrinha e Culturas de Inverno, v.6, p.130, 2010.

MACHADO, M. B. Associação entre exposição a agrotóxicos, depressão e desesperança na população do município de Anahy/PR. (2018). 105p. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Biociências e Saúde. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, PR. 2018.

MALASPINA, O.; SOUZA, T. F.; ZACARIN, E. C. M. S.; CRUZ, A. S.; JESUS, D. Efeitos provocados por agrotóxicos em abelhas no Brasil. **Anais do VIII Encontro sobre Abelhas**. Ribeirão Preto, SP, Brasil, v.8, p. 41-48, 2008.

MALAVOLTA, E.; GOMES, P., F.; ALACARDE, J. C. Adubos e adubações. São Paulo: Editora Nobel, 2002. 200p.

MENDONÇA, C.G.; RAETANO, C. G.; MENDONÇA, C. G. Tensão superficial estática de soluções aquosas com óleos minerais e vegetais utilizados na agricultura. **Eng. Agríc**, v.27, p.16-23, 2007.

MENTEN, J. O. M.; CANALE, M. C.; CALAÇA, H. A.; FLÔRES, D.; MENTEN, M. Legislação ambiental e uso de defensivos agrícolas. **Citrus Research & Technology**, v32,p.109-120, 2011.

MOURA, A. P.; MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J. A. Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial. Embrapa Hortaliças. **Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2014.

OLIVEIRA, R.S; CONSTANTIN J.; INOUE M.H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Omnipax: Curitiba, PR, 2011, p. 348.

OLIVEIRA, I. S.; LUCENA, R. F. P.; FREIRE, E. M. X. Percepção ambiental de agricultores de região semiárida sobre os anfíbios anuros e biocontrole de insetos pragas em sistemas irrigados e não irrigados, às margens do rio São Francisco, Brasil. **Gaia Scientia**, v.11, p. 269-296, 2017.

OLIVEIRA-FILHO, J. C.; CARMO, P. M.; PIEREZAN, F.; TOCHETTO, C.; LUCENA, R. B.; RISSI, D. R.; BARROS, C. S. Intoxicação por organofosforado em bovinos no Rio Grande do Sul Poisoning by organophosphate in cattle in southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, p. 803-806, 2010.

OLIVEIRA, G.; Marcos, F.; OLIVEIRA, A. N.; MEDEIROS, S. R. **Batistuzzo. Genotoxicidade** da água: o que é isso?. Natal: EDUFRN, 2013. 32p.

PADUA, J. B.; SCHLINDWEIN, M. M.; GOMES, E. P. Agricultura familiar e produção orgânica: uma análise comparativa considerando os dados dos censos de 1996 e 2006. **Interações (Campo Grande)**, v.14,p. 225-235, 2015.

PELAEZ, V.; TERRA, F. H. B.; SILVA, L. R. A regulamentação dos agrotóxicos no

Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. **Revista de Economia**, v. 36, p., 2010.

PERES, F. Onde mora o perigo? O processo de construção de uma metodologia de diagnóstico rápido da percepção de riscos no trabalho rural. (2003). 134 p. **Tese de Doutorado**. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Universidade de Campinas. Campinas, SP. 2003.

PERES, F. Saúde, trabalho e ambiente no meio rural brasileiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, p. 1995–2004, 2009.

PERES, F.; ROSEMBERG, B.; ALVES, S.R.; MOREIRA, J.C.; OLIVEIRA-SILVA, J.J. Pesticide use reporting in a rural area of Rio de Janeiro State, Brazil. **Rev Saúde Pública**, v. 35, p. 564-70, 2001.

PERES, F.; ROZEMBERG, B.; LUCCA, S. R. D. Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, p. 1836-1844, 2005.

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**. v. 12, p.105-114, 2007.

PITTELLA, C. M. Determinação de resíduos de pesticidas em mel de abelhas (*Apis SP*) por cromatografia de fase gasosa acoplada a espectrometria de massas. (2009). 119 p. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. 2009.

PORTO, M. F., MILANEZ, B. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental. **Cien Saude Colet**, v. 14, n. 6, p. 1983-1994, 2009.

QUEIROZ, A.A.; ARAÚJO, J.S.; MARTINS, J. P. A. R.C. Adjuvantes e Qualidade da Água na Aplicação de Agrotóxicos. **Bioscience Journal**,v. 24, p. 8-19, 2008

QUIRINO, B. F. Plantas Geneticamente Modificadas. In: QUIRINO, B.F. (Org.) *Revolução dos Transgênicos*. Rio de Janeiro: **Interciência**, p. 47-72, 2008.

QUEZADO-DUVAL, A. M.; REIS, A.; INOUE-NAGATA, A. K.; CHARCHAR, J.; GIORDANO, L. D. B.; BOITEUX, L. (2007). Cuidados especiais no manejo da cultura do tomate no verão. **Embrapa Hortaliças**. Comunicado Técnico (INFOTECA-E).

REBELO, R. M.; CALDAS II, E. D. Avaliação de risco ambiental de ambientes aquáticos afetados pelo uso de agrotóxicos. **Química Nova**, v.37, p. 1199-1208, 2014.

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**, v. 42, p. 294-301, 2008.

REDE DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL. Norma para agricultura sustentável. San José: Rainforest Alliance. 54 p, 2010.

REDIN, E. Construção social de mercados: a produção orgânica nos assentamentos do Rio Grande do Sul, Brasil. **Interações**, v. 16, p. 55-66, 2015.

RENGIFO, C. H. Conceptualización de la salud ambiental: teoría y práctica (parte 1). **Rev Perú Med Exp Salud Publica**, v.25, p.403-409, 2008.

RENGIFO, C. H. Conceptualización de la salud ambiental: teoría y práctica (parte 2). **Rev Perú Med Exp Salud Publica**, v. 26, p. 66-73, 2009.

RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, v.10, p. 149-158.,2009.

RIBEIRO, D. R. B. A Relação entre o uso de agrotóxicos e a saúde respiratória dos trabalhadores rurais. **Trabalho de Conclusão de Curso**. (2014). 37p. Programa de Pós Graduação Latu Sensu em Atenção Básica em Saúde da Família. Universidade

Federal de Alfenas. Uberaba, MG. 2014.

RODRIGUES, C. F. M.; RODRIGUES, V. S.; NERES, J. C. I.; GUIMARÃES, A. P. M.; NERES, L. L. F. G.; CARVALHO, A. V. Desafios da saúde pública no Brasil: relação entre zoonoses e saneamento. **Scire Salutis**, v.7,p. 27-37,2017.

SABATO, E.O.; PINTO, N.F.J.A.; FERNANDES, F.T. **Identificação e Controle de Doenças na Cultura do Milho**. Embrapa, 2013. 198p.

SAVOY, V. L. Classificação dos agrotóxicos. **Biológico**, v.73, p. 91-92, 2011.

SCRAMIN, S.; CHAIM, A.; PESSOA, M. C. P. Y.; FERRACINI, V. L.; PAVAN, L. A.; ALVARENGA, N. Avaliação de bicos de pulverização de agrotóxicos na cultura do algodão. Pesticidas: **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v.12, p.43-50, 2002.

SILVA, J. B.; XAVIER, D. D. S.; BARBOZA, M. C. N.; AMESTOY, S. C.; TRINDADE, L. L.; SILVA, J. R. S. Fumicultores da zona rural de Pelotas (RS), no Brasil: exposição ocupacional e a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI). **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 37, p. 347-353, 2013.

SILVA, J. F. S. D.; SILVA, A. M. C. D.; LIMA-LUZ, L.; AYDOS, R. D.; MATTOS, I. E. Correlação entre produção agrícola, variáveis clínicas-demográficas e câncer de próstata: um estudo ecológico. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, p. 2805-2812, 2015a.

SILVA, L. S. R. D. Redução do uso de agrotóxicos em lavouras de milho com a utilização da tecnologia BT.(2018). 27p. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Graduação em Agronomia. Universidade de Cuiabá. Cuiabá, MT.2018.

SILVA, M. R. L. R. Avaliação da toxicidade celular do herbicida glifosato em *Astyanax* spp. Saúde e meio ambiente: **revista interdisciplinar**, v. 3, p.62-69, 2015b.

SILVA, S. C. V. D. Efeito do herbicida glifosato sobre a morfologia e morfometria dos folículos ovarianos do peixe *Danio rerio*.(2017).43p. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2017.

SILVA, S. R. G.; MARTINS, J. L.; SEIXAS, S.; SILVA, D. C. G. D.; LEMOS, S. P. P.; LEMOS, P. V. B. Defeitos congênitos e exposição a agrotóxicos no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v.33,p.20-26, 2011.

SIQUEIRA, S. L.; KRUSE, M. H. L. Agrotóxicos e saúde humana: contribuição dos profissionais do campo da saúde. **Revista Escola de Enfermagem USP**, v. 42, p. 584- 590, 2008.

SOARES, D. F.; FARIA, A. M.; ROSA, A. H. Análise de risco de contaminação de águas subterrâneas por resíduos de agrotóxicos no município de Campo Novo do Parecis (MT), Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n.2, p. 277-284, 2017.

SOBRAL, A.; FREITAS, C. M. D. Modelo de organização de indicadores para operacionalização dos determinantes socioambientais da saúde. **Saúde e Sociedade**, v.19, p. 35-47, 2011.

SOUZA, R. T.; PALLADINI, L. Tecnologia para aplicação de produtos fitossanitários em videira. Embrapa Uva e Vinho-**Circular Técnica** (INFOTECA-E), 2007.

SPADOTTO, C. A.; SCORZA JUNIOR, R. P.; DORES, E. F. G. C.; GEBLER, L.; MORAES, D. A. C. Fundamentos e aplicações da modelagem ambiental de agrotóxicos. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 46 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. **Documentos**, 78).

STEFFEN, G. P. K.;STEFFEN, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. **Tecnológica**, v. 15, p. 15-21, 2011.

TERRA, F. A Indústria de Agrotóxicos no Brasil. Curitiba. (2008). 156p. **Dissertação**

**de Mestrado.** Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 2008.

TROIAN, A.;EICHLER, M. L.; DAL SOGLIO, F. K. A sustentabilidade na percepção ambiental de produtores de tabaco e de agentes de desenvolvimento: o caso de Arvorezinha (RS). **Redes**, v. 17, p. 26-49, 2012.

UENO, Bernardo. Manejo integrado de doenças do morango. In: **2º Simpósio Nacional do Morango 1º Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas**, p. 70, 2004.

VALICENTE, F. H. (2015). Manejo integrado de pragas na cultura do milho. **Circular Técnica**, 208, p.1-13.

VIEIRA, M. G.; STEINKE, G.; ARIAS, J. L. O.; PRIMEL, E. G.; CABRERA, L. C. C. Avaliação da Contaminação por Agrotóxicos em Mananciais de Municípios da Região Sudoeste do Paraná. **Revista Virtual Química**, v. 9, n. 5, 2017.

VAZ, P. A. B. O direito ambiental e os agrotóxicos: responsabilidade civil, penal e administrativa. **Livraria do Advogado**, p. 56-57, 2006.

VIEIRA JUNIOR, P. A.; CONTINI, E. (2018). Reputação do agronegócio brasileiro o novo desafio das exportações. Área de Informação da Sede-Nota Técnica/Nota Científica (ALICE).

WAQUIL, J. M. Manejo fitossanitário e ambiental: milho transgênico Bt e resistência das plantas ao ataque da lagarta do cartucho. In: **Anais VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA**, p.117-131,2005.

WOLFENBARGER, L. L.; NARANJO, S. E.; LUNDGREN, J. G.; BITZER, R. J.; WATRUD, L. S. Bt Crop effects on functional guilds of non-target arthropods: a metaanalysis. **Plos One**, v.3,p1-11, 2008.

ZAMBOLIM, L.;CONCEIÇÃO, M. D.; SANTIAGO, T. **O que engenheiros**



**agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários.** UFV, Viçosa, 2003. 564p.

## APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

### INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS ENTRE AGRICULTORES DA REGIÃO DAS MISSÕES, RS

Ponto nº: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Município: \_\_\_\_\_  
 Localidade: \_\_\_\_\_  
 Ponto de referência: \_\_\_\_\_  
 Latitude (w): \_\_\_\_° \_\_\_\_' \_\_\_\_" Longitude (S): \_\_\_\_° \_\_\_\_' \_\_\_\_"

**CRITÉRIO DE INCLUSÃO: AGRICULTOR QUE TRABALHA NO MÍNIMO 15H/SEMANA NA AGRICULTURA E QUE UTILIZA AGROTÓXICO NA PROPRIEDADE RURAL**

Nome: \_\_\_\_\_  
 Telefone 1: ( ) \_\_\_\_\_ Telefone 2: ( ) \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Escolaridade:

- a ( ) Analfabeto  
 b ( ) Ensino Fundamental Incompleto  
 c ( ) Ensino Fundamental Completo  
 d ( ) Ensino Médio Incompleto  
 e ( ) Ensino Médio Completo  
 f ( ) Ensino Superior Incompleto  
 g ( ) Ensino Superior Completo

Tamanho da área total em 2017/2018 (própria, arrendada e/ou cedida): \_\_\_\_\_ ha.

Há quanto tempo você faz o uso de agrotóxicos? \_\_\_\_\_ anos.

- 1 Você tem algum problema com erosão do solo ou enxurradas na área de plantio? ( ) Sim ( ) Não  
 1.2 Se sim, possui curva de nível? ( ) Sim ( ) Não. Ir para a questão 2.  
 1.3 Há quantos anos você as construiu? \_\_\_\_\_ anos,  
 considera-as eficientes? ( ) Sim ( ) Não. Por quê? \_\_\_\_\_  
 1.4 Para construção das curvas de nível você recebeu alguma orientação da Emater, Engº Agrônomo ou técnico agrícola? ( ) Sim ( ) Não ( ) Foram construídas pelo antigo dono da propriedade.

2 Você costuma utilizar o sistema de plantio direto?

- ( ) Sim ( ) Não  
 2.1 Se sim qual motivo? (marcar mais de uma opção se necessário)  
 a ( ) Proteção do solo.  
 b ( ) Manter a temperatura do solo.  
 c ( ) Fertilidade.  
 d Outros \_\_\_\_\_

3 Existe algum rio, açude/lago, nascente ou represa na sua propriedade?

- ( ) Sim ( ) Não (ir para questão 5)  
 3.1. Se sim, (1) Rio (2) Açude (3) Nascente (Sanga) (4) Outro \_\_\_\_\_

3.2 Se sim, qual atividade é realizada no corpo hídrico. (marcar X na opção correspondente).

Atividade	(1) Rio	(2) Açude	(3) Nascente (Sanga)	(5) Outro
Não tem				
Pesca				
Banho				
Abastecimento doméstico				
Irrigação				
Outro				

- 3.3 Se tem rio ou nascente próximo a propriedade, tem mata ao redor? ( ) Sim ( ) Não  
 3.3.1 Rio, vegetação com ( ) 1m a 2 m de altura ( ) +2m  
 3.3.2 Nascente, vegetação com ( ) 1m a 2 m de altura ( ) +2m

3.4 Se tem rio passando dentro da propriedade:

Nome do corpo hídrico: \_\_\_\_\_

Desagua em qual rio? \_\_\_\_\_

Distância (metros) da lavoura \_\_\_\_\_

4. Utiliza irrigação, quais culturas? ( ) Sim ( ) Não

Cultura	Horário		Cultura	Horário	
	Início	Fim		Início	Fim
a) Soja			d) Mandioca		
b) Milho			e) Aveia		
c) Trigo			f) Feijão		

5 Além do agrotóxico, você utiliza outras técnicas para o controle de pragas nas culturas plantadas ou para o controle do mato (inço)? ( ) Sim ( ) Não

5.1 Se sim, quais? \_\_\_\_\_

5.2 Se não, por quê? \_\_\_\_\_

5.3 ( ) Usa óleo mineral ( ) Usa semente resistente a lagarta ( ) Usa Produto pra deixar gota pesada

6 Na sua opinião, o que pode acontecer com o agrotóxico após a aplicação? (Se necessário marcar mais de uma) (As vezes e necessário dar algumas opções ao entrevistado)

- a) Fica nas folhas das plantas  
 b) Se degrada  
 c) Ficar somente na parte superficial do solo  
 d) Pode infiltrar e ir para as partes mais profundas do solo  
 e) Pode ser carregado por uma chuva forte  
 f) Nenhum  
 g) Outros \_\_\_\_\_

7 Você verifica se vai chover antes de realizar a aplicação de agrotóxicos?

( ) Sim ( ) Não

7.1 Por quê? \_\_\_\_\_

8 Você realiza a aplicação de agrotóxicos quando está ventando forte?

( ) Sim ( ) Não

8.1 Por quê? \_\_\_\_\_

9 Após a aplicação do agrotóxico, qual o destino das sobras no pulverizador? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) derrama no solo b ( ) mantem no pulverizador c ( ) põe em embalagem  
 d ( ) não sobra e ( ) outro: \_\_\_\_\_

10 Com que frequência você realiza a lavagem do pulverizador? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) sempre que utilizado  
 b ( ) ao utilizar uma nova marca de produto  
 c ( ) quando apresentar toxicidade para nova cultura (quando troca de herbicida para um inseticida ou fungicida, ou quando vai realizar aplicação em cultura diferente)  
 d ( ) outra: \_\_\_\_\_

11 Onde é descartada a água da lavagem do pulverizador? (Perguntar se a lavagem é feita no galpão ou na lavoura)

- a ( ) fossa séptica b ( ) poço negro c ( ) diretamente no solo d ( ) buraco  
 e ( ) outro \_\_\_\_\_ f ( ) na lavoura ( ) estrada

12 Após a aplicação, qual o destino das embalagens vazias?

- a ( ) devolve    b ( ) queima    c ( ) enterra    d ( ) guarda  
e ( ) reutiliza, para que? \_\_\_\_\_    e ( ) outro

13 Você chega a lavar as embalagens antes de devolver ? (Perguntar como e feita a lavagem, uma duas ou três vezes)

- a ( ) lavar 3 vezes a embalagem (tríplice lavagem)  
b ( ) apenas lavar a embalagem  
c ( ) não lava  
d ( ) outros \_\_\_\_\_

13.1 O agricultor sabe o que tríplice lavagem? ( ) Sim ( ) Não

14 Faz a tríplice lavagem antes do destino final das embalagens?

- a ( ) Sim, sempre    b ( ) Sim, às vezes    c ( ) Nunca

14.1 Se sim, onde é realizada a lavagem das embalagens vazias?

- a ( ) Rios e lagos    b ( ) Represas    c ( ) Pias de casa  
d ( ) Pulverizador    e ( ) Outros \_\_\_\_\_

15 Na sua opinião, o uso de agrotóxicos causa algum impacto negativo ao meio ambiente? ( ) Sim ( ) Não

15.1 Se Sim, quais? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) para a qualidade da água dos rios    b ( ) abelhas e polinizadores  
c ( ) peixes    d ( ) gado (animais que podem comer as plantas contaminadas)  
e ( ) outras plantas    f ( ) outros \_\_\_\_\_  
g ( ) animais que podem se alimentar de plantas envenenadas

15.1 Quais produtos \_\_\_\_\_

15.1 Você utiliza a dosagem a dosagem recomendada pelo técnico (agrônomo) ? ( ) Sim ( ) Não

15.2 Se sim, ( ) Cooperativa ( ) Agropecuária ( ) Particular ( ) Outros \_\_\_\_\_

16 Nos últimos anos, você teve problemas com a resistência de certas pragas (insetos e/ou invasoras) aos agrotóxicos utilizados? ( ) Sim ( ) Não

16.1 Se sim, na sua opinião, qual o motivo disso estar acontecendo?

- a ( ) Pragas mais resistentes    b ( ) agrotóxicos mais fracos    c ( ) Outros \_\_\_\_\_

17 Sobre a quantidade de agrotóxicos utilizada, você costuma aumentar a dose recomendada (bula ou receituário agrônomico)? (Perguntar se vem tendo a necessidade de aumentar a dose do veneno nos últimos anos)

- ( ) Sim ( ) Não

17.1 Se sim, por quê? (deixar o agricultor falar)

- ( ) considera o agrotóxico fraco  
( ) resistência a ervas daninhas/pragas ( ) bulva ( ) azevem ( ) Outro \_\_\_\_\_  
( ) outros: \_\_\_\_\_

17.2 Se sim, em quanto?

- a ( ) 10% a mais  
b ( ) 20% a mais  
c ( ) outro: \_\_\_\_\_

18 Você utiliza os agrotóxicos somente nas culturas recomendadas na bula? ( ) Sim ( ) Não

18.1 Se não, por quê?

- a ( ) considera cultivares semelhantes  
b ( ) já viu outras pessoas aplicando  
c ( ) acredita que o agrotóxico é eficiente  
d ( ) outros \_\_\_\_\_

19 Você acha que é possível cultivar culturas sem a utilização de agrotóxicos? ( ) Sim ( ) Não

- a) Apenas em hortas    b) falta de mão de obra    c) antes era plantado sem agrotóxicos  
d) outras lavouras próximas utilizam

19.1 Por quê? \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

#### **Análise da exposição a agrotóxicos entre agricultores na região das Missões/RS**

Prezado participante.

Você está sendo convidado a participar da pesquisa Análise da exposição a agrotóxicos entre agricultores na região das Missões/RS, desenvolvida por integrantes da linha de pesquisa Qualidade Ambiental e os alunos Alexandre Luiz Schäffer e Danilo Epaminondas Martins e Martins do Programa de Pós-graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* de Cerro Largo, sob orientação da professora Dra. Iara Denise Endruweit Battisti.

O objetivo central do estudo é verificar o perfil epidemiológico dos trabalhadores rurais quanto aos riscos da exposição ao agrotóxico, à saúde e ao meio ambiente, na região das Missões/RS. Solicitamos sua autorização para realizamos uma entrevista abordando questões sobre saúde, ambiente e agrotóxicos. Também você realizará um exame de sangue (Colinesterase), o qual permitirá a obtenção de possíveis associações com a exposição ocupacional aos agrotóxicos utilizados por você. Os custos com as análises serão arcados pelo projeto aprovado na Chamada Universal MCTI/CNPq N° 01/2016, sendo necessário apenas que você se desloque ao laboratório no período informado.

Você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa ao participar do estudo. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas e os dados coletados em seu estabelecimento agropecuário. Sua identificação será omitida na divulgação dos resultados da pesquisa. O material será armazenado em local seguro. Os arquivos serão mantidos em meio físico ou digital, por um período mínimo de cinco anos e depois serão destruídos.

A qualquer momento você poderá solicitar ao pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre o estudo, através dos meios de contato explicitados neste termo.

A sua participação consistirá em responder **uma entrevista com instrumento de coleta de dados** com duração de aproximadamente 30 minutos e realizar o exame de sangue no laboratório indicado no seu município.

Durante a participação da pesquisa você poderá apresentar reações de desconforto emocional. Se isso ocorrer os pesquisadores poderão interromper a entrevista e, conforme necessidade, encaminhá-lo a unidade de saúde a qual pertence. Como forma de minimizar o desconforto emocional, você ficará a vontade para responder ou não qualquer questão que há maior sensibilização. Durante a coleta de sangue, para o exame da colinesterase você poderá ter algum desconforto físico pela picada da agulha e algum hematoma poderá ficar no local da picada. **Para os trabalhadores rurais do município de Santo Antônio das Missões/RS, além da coleta de sangue para a medida dos níveis de colinesterase, será coletada saliva da mucosa oral para análise de micronúcleos. Durante a coleta de saliva você poderá apresentar algum desconforto físico ou emocional.**

Se algum evento previsto ou não previsto ocorrer o responsável pela coleta irá encaminhá-lo para atendimento adequado. Em qualquer momento, você poderá contatar a equipe de pesquisa para relatar ou tirar dúvidas quanto ao exame.

Como benefício da sua participação da pesquisa é que os resultados obtidos podem ser utilizados com o intuito da proteção da saúde de trabalhadores rurais que utilizem agrotóxicos, extensivo a família e ao ambiente, além do embasamento para a realização de estudos futuros. Ainda configura-se como um estudo inédito na região das Missões, desta forma há o benefício direto enquanto os resultados dos exames serão retornados para você com orientações de encaminhamento caso necessário e sobre orientações do uso seguro do agrotóxico. Também há o benefício indireto, quando esses dados darão suporte para discussão de políticas públicas em prol da saúde do trabalhador rural.

O resultado o exame ficará disponível no laboratório para você ter acesso. Os resultados da pesquisa serão encaminhados para o seu e-mail,

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador. Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas. Desde já agradecemos sua participação!

\_\_\_\_\_/RS, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

Contato profissional com o(a) pesquisador(a) responsável:

Tel: 55 3359 3950 ou 55 99152 9667

e-mail: iara.battisti@uffs.edu.br

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS, Campus Cerro Largo, Rua Major Antônio Cardoso, 590 - CEP: 97900-000, Cerro Largo, RS – Brasil

Em caso de dúvidas quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS:

Tel e Fax - 49 2049 1478

E-Mail: cep.uffs@uffs.edu.br

<https://www.uffs.edu.br/institucional/pro-reitorias/pesquisa-e-pos-graduacao/comite-de-etica-em-pesquisa/apresentacao>

Endereço para correspondência: Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, Universidade Federal da Fronteira Sul, Bloco da Biblioteca, Sala 310, 3º andar, Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul, CEP 89815-899, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome completo do (a) participante: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

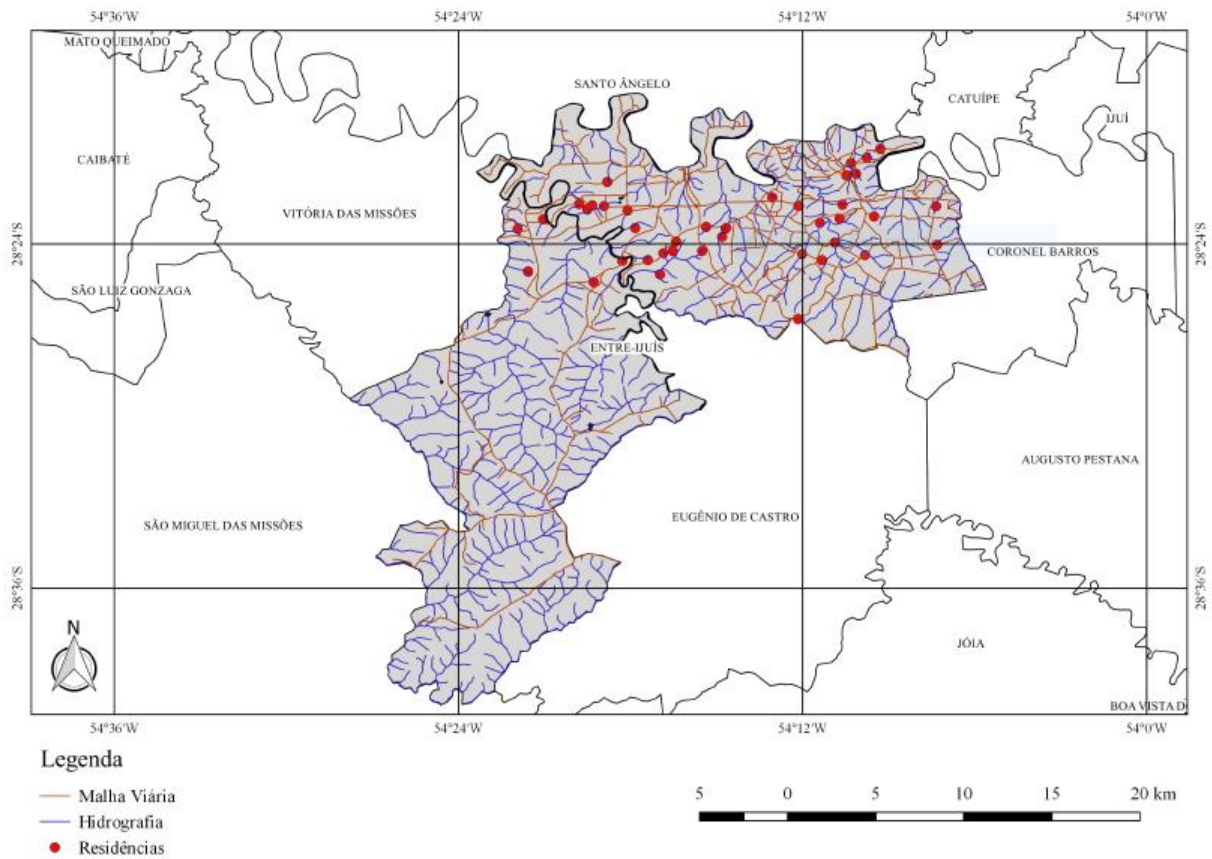
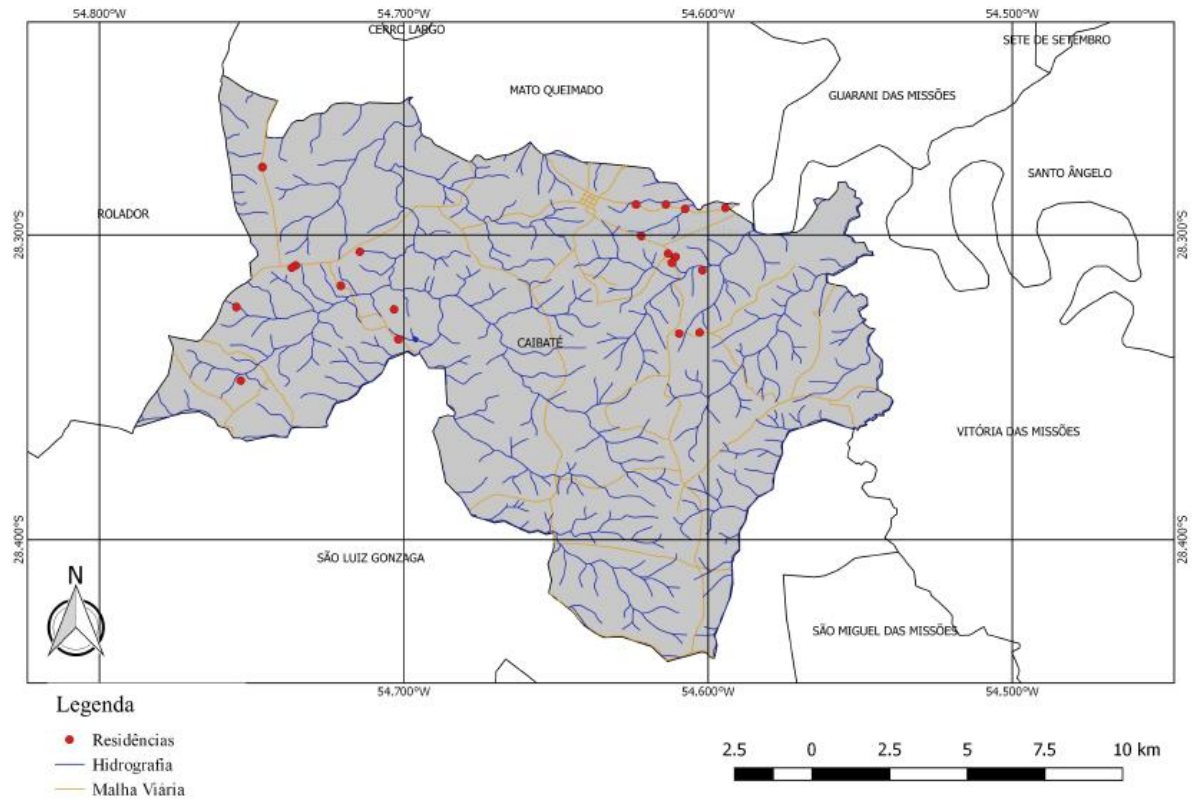
(O registro do telefone é importante para que a equipe de pesquisa avise o participante sobre a data da coleta de sangue)

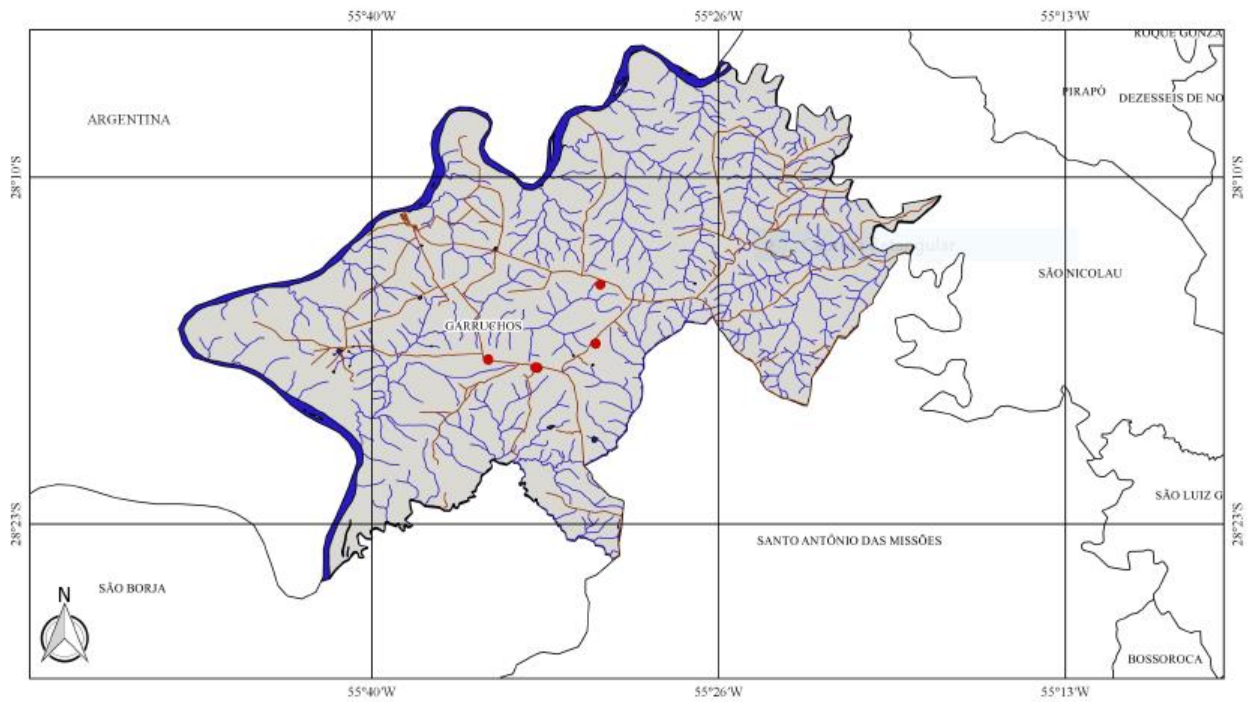
E-mail: \_\_\_\_\_

(O registro do e-mail é importante para que a equipe de pesquisa possa enviar os resultados finais da pesquisa ao participante)

Assinatura: \_\_\_\_\_

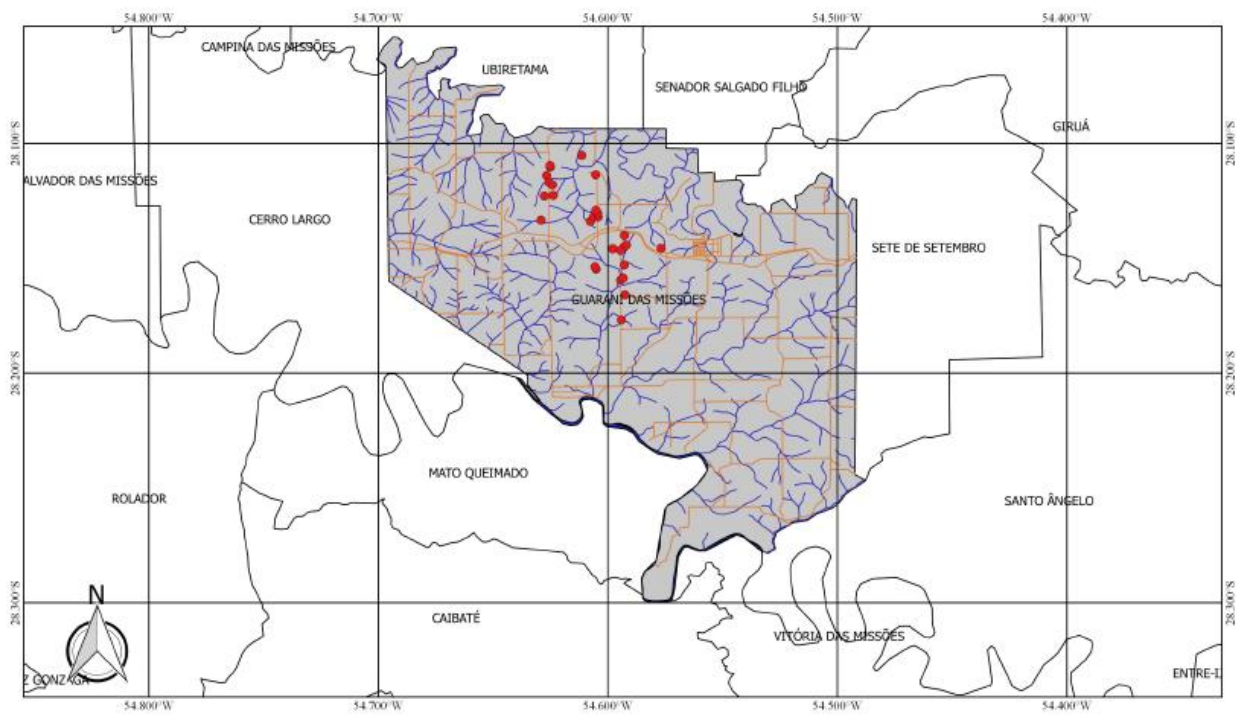
## APÊNDICE C - MAPAS COM PONTOS GEORREFERENCIADOS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS PARTICIPANTES DA PESQUISA





Legenda

- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências

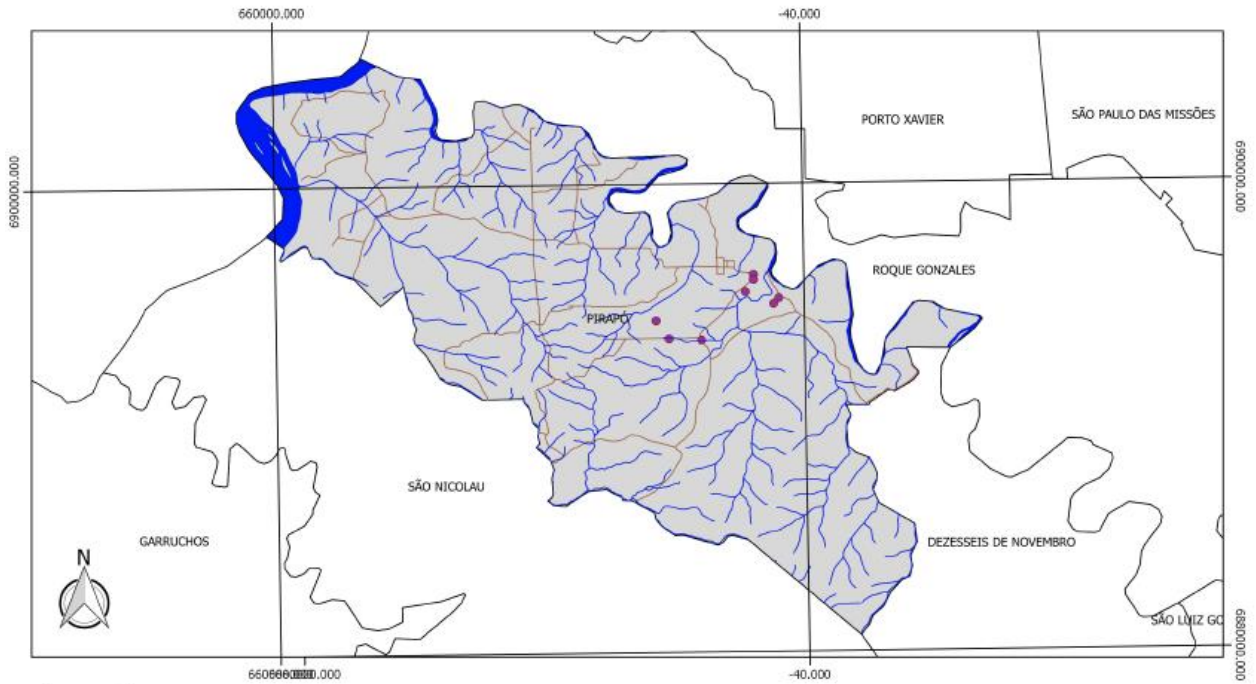


Legenda

- Residências
- Malha Viária
- Hidrografia



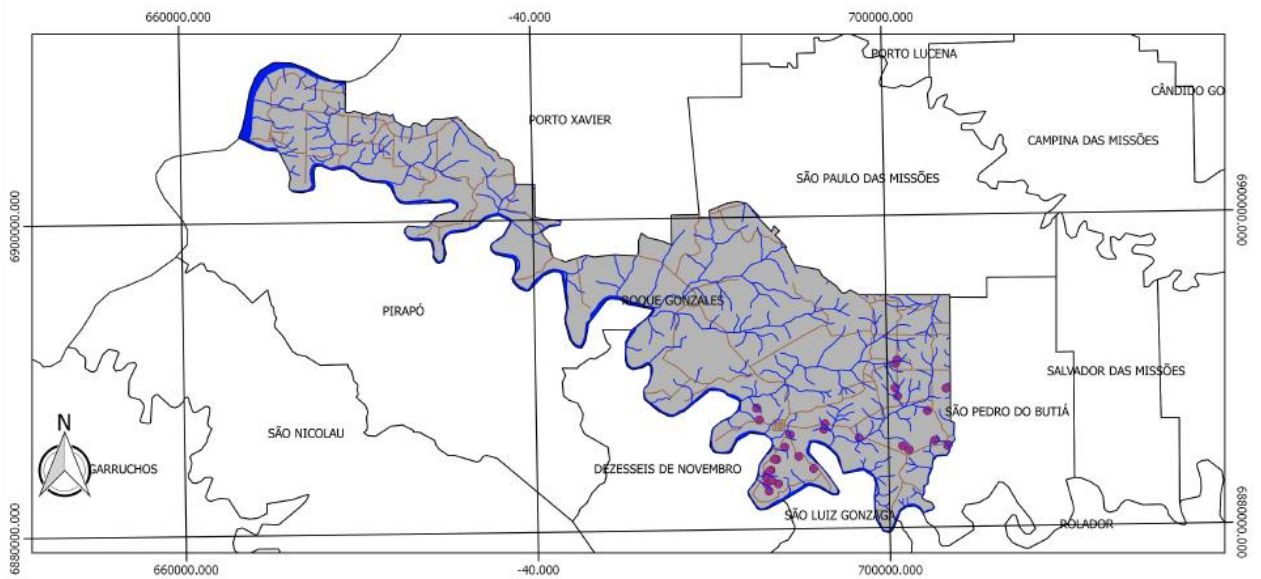




Legenda

- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências

2.5 0 2.5 5 7.5 10 km

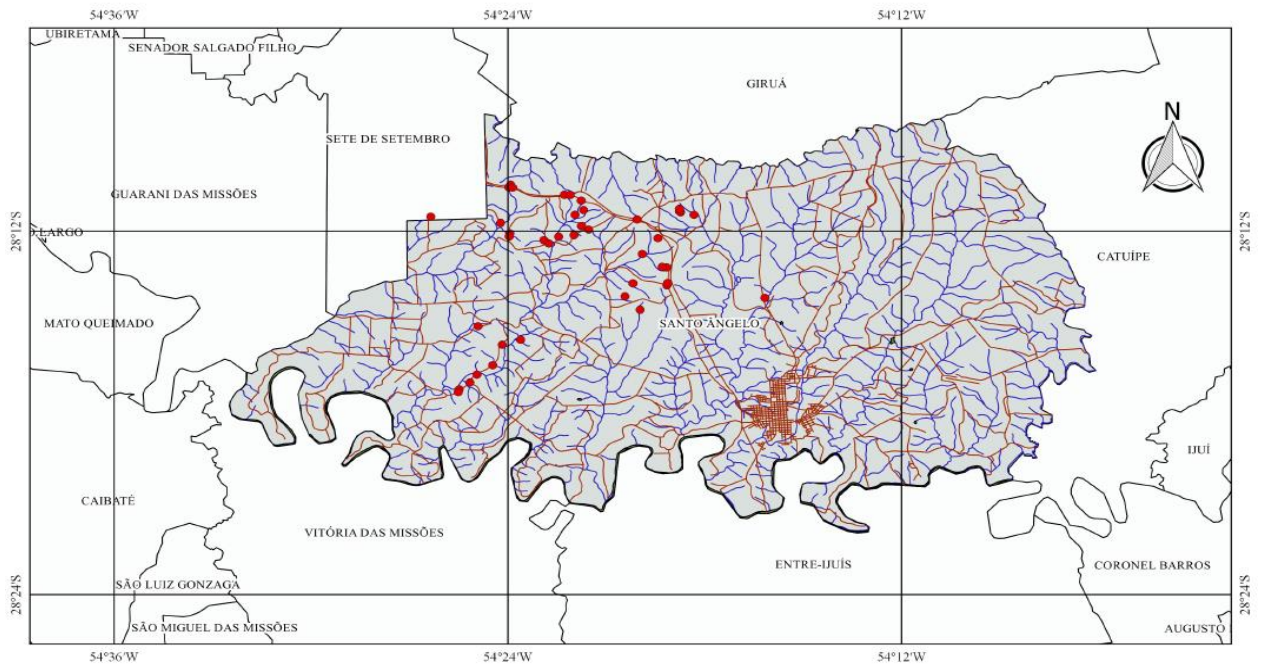


Legenda

- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências

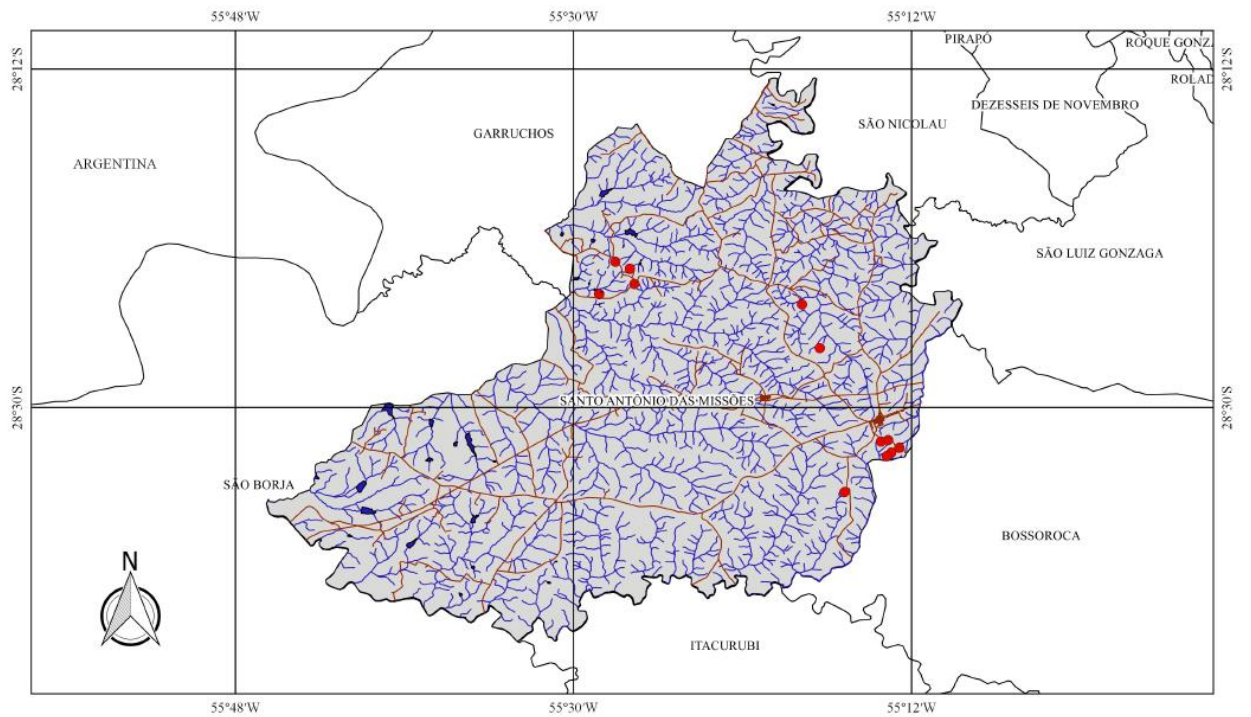
5 0 5 10 15 20 km





**Legenda**

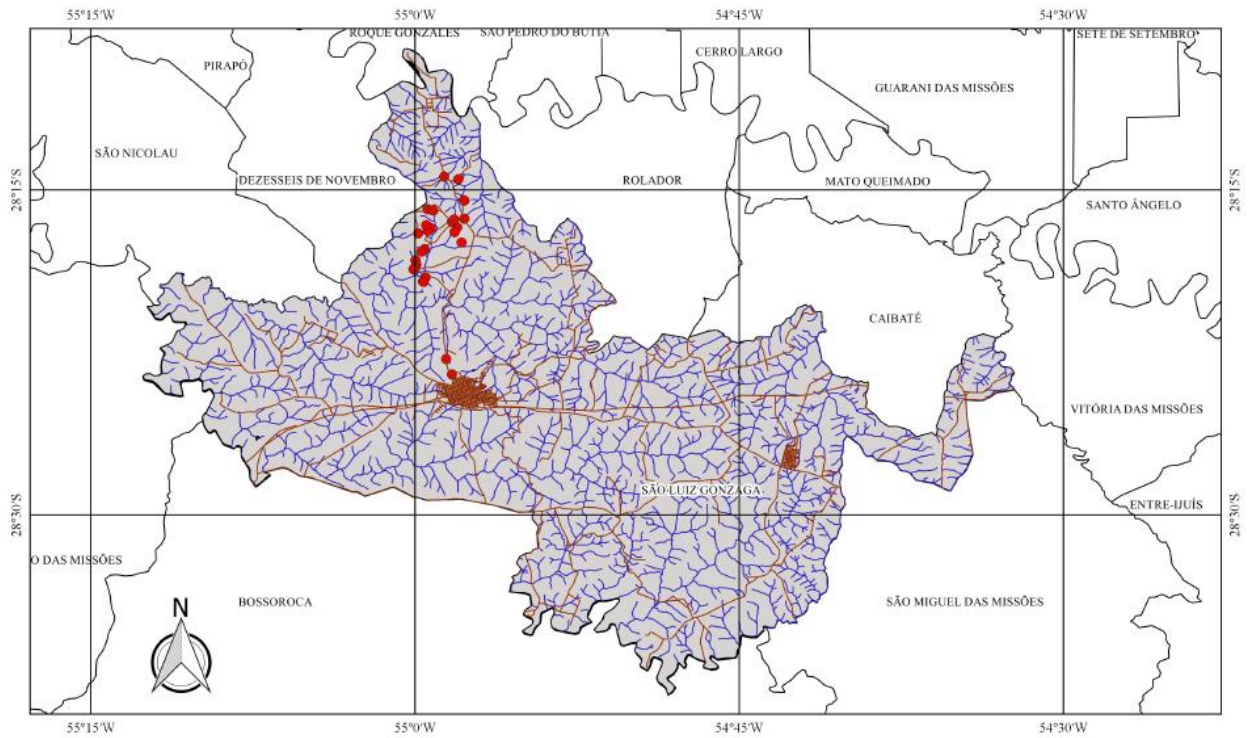
- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências



**Legenda**

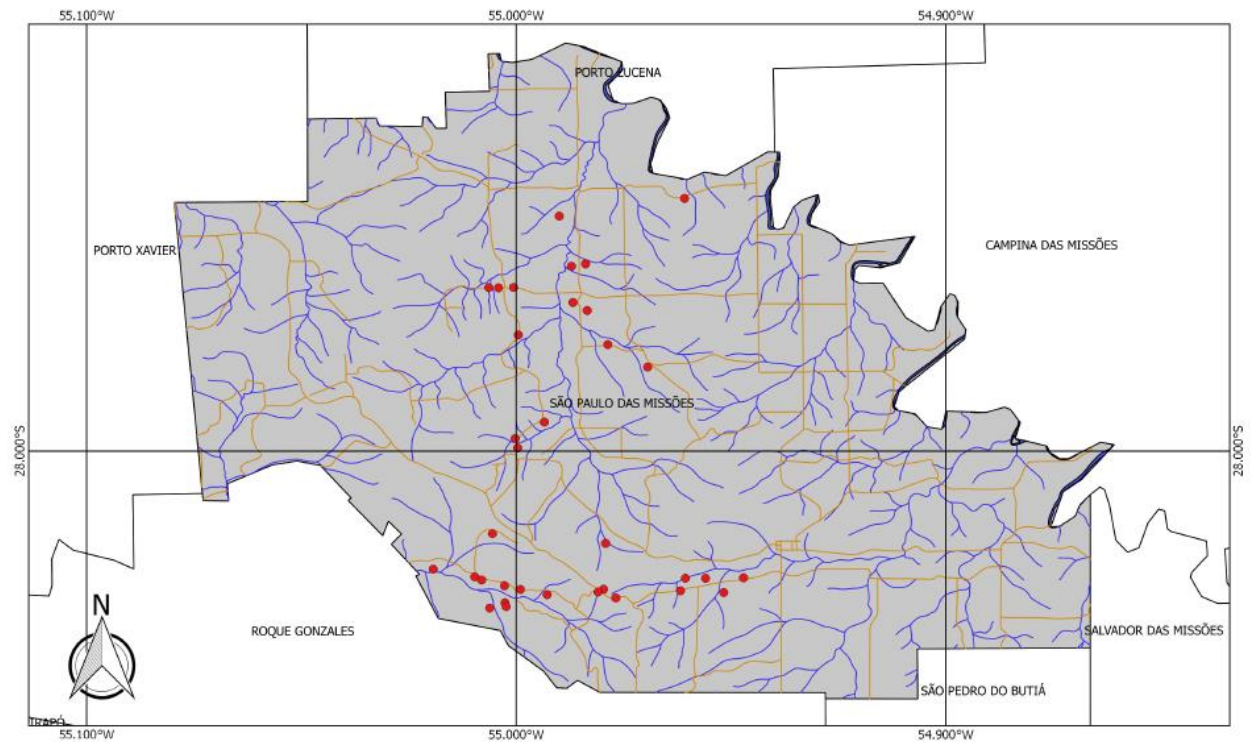
- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências





**Legenda**

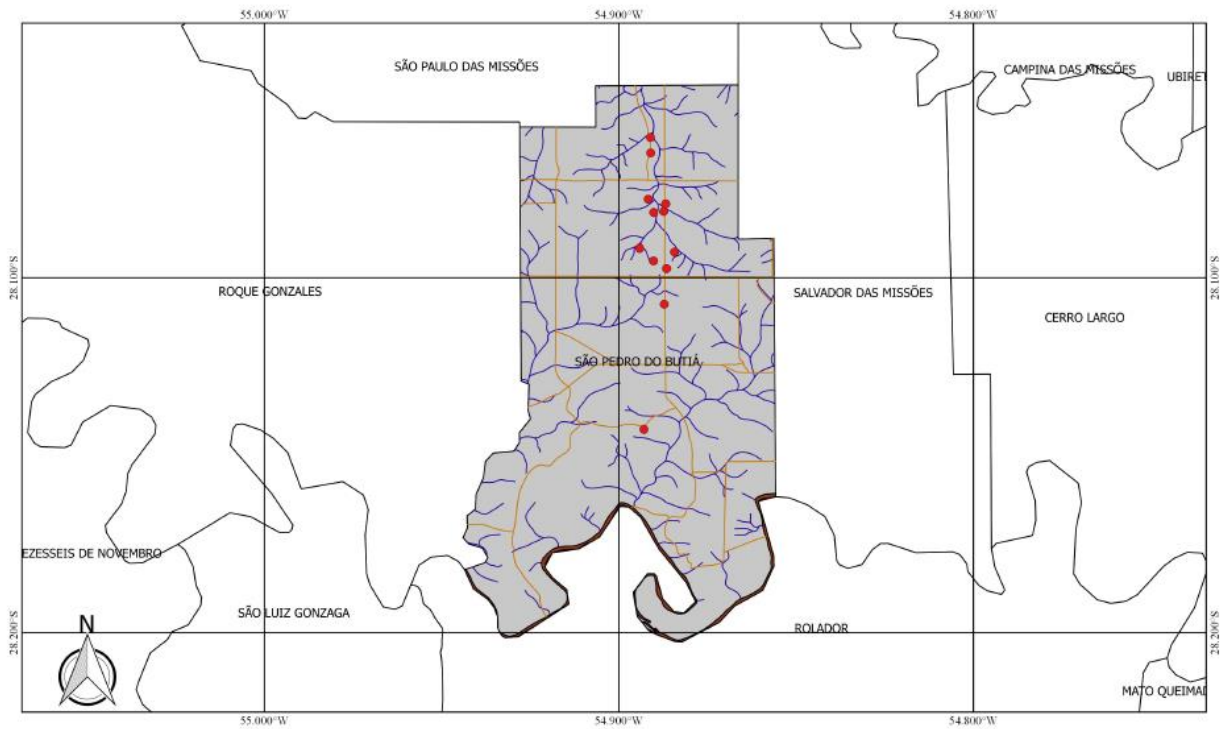
- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências



**Legenda**

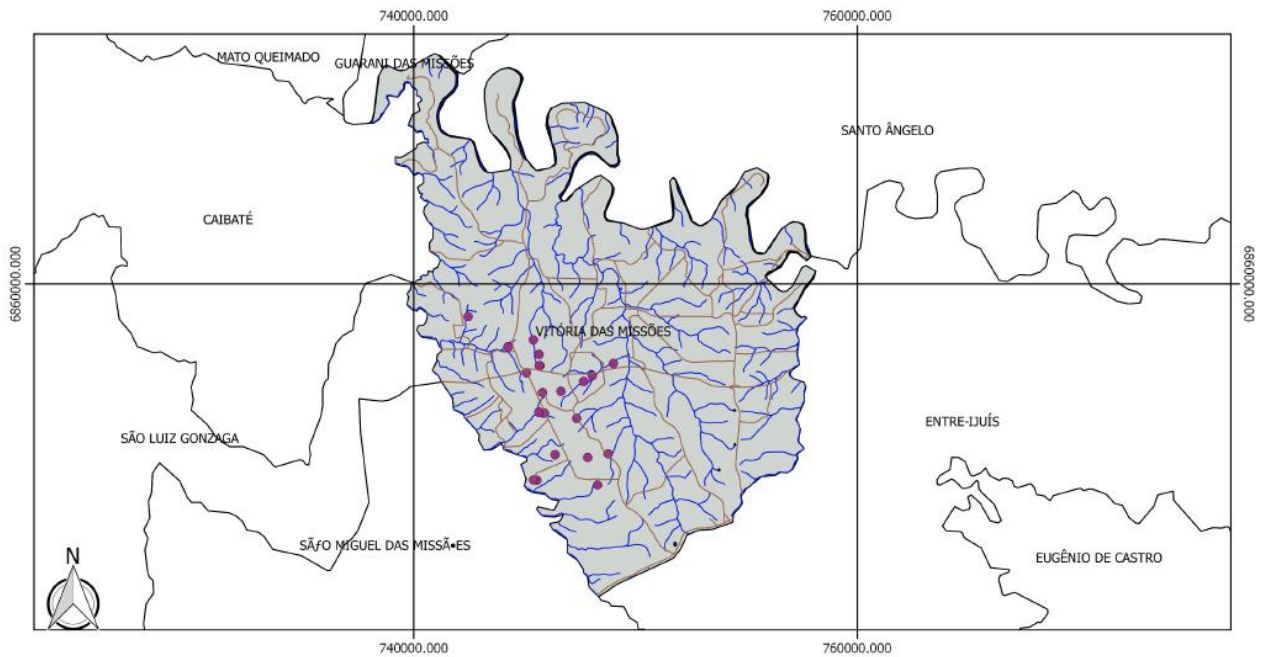
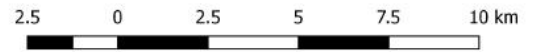
- Residências
- Hidrografia
- Malha Viária





**Legenda**

- Residências
- Malha Viária
- Hidrografia



**Legenda**

- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências



## APÊNDICE D - CÓDIGO DE PROGRAMAÇÃO NO SOFTWARE R - SIGNIFICÂNCIA NAS ANÁLISES BIVARIADAS (REGIÃO DAS MISSÕES, RS)

```
> library(lme4)
  library(readxl)

# Carrega o banco de dados
# TODO: Corrigir o caminho para o local do arquivo
dados <- read_excel('C:/Users/Alexandre Luiz/Desktop/bivariada_ambiente.xlsx')
names(dados) <- make.names(names(dados))

modelList <- list()

# Loop para ajustar modelos para cada um dos preditores de interesse
# CUIDADO! É necessário verificar o nome correto da variável na base de dados.
for (var in c('lavagem.embalagem.local')){
  modelList[[var]] <- glmer(as.formula(
    # O desfecho é transformado em vetor booleano para garantir que sabemos
    # qual a categoria de referência.
    paste0('(controle.alternativo=="s") ~ ', var, ' + (1 | municipio)'),
    data=dados, family=binomial)
  )
}

# Função para apresentar o coeficiente da variável de interesse
lapply(modelList, function(x) {
  est <- fixef(x)[2]
  se <- sqrt(diag(vcov(x)))[2])
  z <- est/se
  p <- 2*pnorm(-abs(z))
  data.frame(est=est, se=se, z=z, p=p)
})
lapply(modelList, car::Anova)
```

## APÊNDICE E - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS REGIÃO DAS MISSÕES, RS.

### INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS ENTRE AGRICULTORES DA REGIÃO DAS MISSÕES, RS

Ponto n°: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Município: \_\_\_\_\_  
 Localidade: \_\_\_\_\_  
 Ponto de referência: \_\_\_\_\_  
 Latitude (w): \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" Longitude (S): \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_"

**CRITÉRIO DE INCLUSÃO: AGRICULTOR QUE TRABALHA NO MÍNIMO 15H/SEMANA NA AGRICULTURA E QUE UTILIZA AGROTÓXICO NA PROPRIEDADE RURAL**

Nome: \_\_\_\_\_  
 Telefone 1: ( ) \_\_\_\_\_ Telefone 2: ( ) \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Escolaridade:

- a ( ) Analfabeto  
 b ( ) Ensino Fundamental Incompleto  
 c ( ) Ensino Fundamental Completo  
 d ( ) Ensino Médio Incompleto  
 e ( ) Ensino Médio Completo  
 f ( ) Ensino Superior Incompleto  
 g ( ) Ensino Superior Completo

#### SAÚDE E O AGRICULTOR

1 A mão de obra da propriedade é:

- a ( ) familiar b ( ) contratada. Quantos empregados? \_\_\_\_\_

2 Tamanho da área total em 2017/2018 (própria, arrendada e/ou cedida): \_\_\_\_\_ ha.

3 Há quanto tempo você faz o uso de agrotóxicos? \_\_\_\_\_ anos.

4 Quais roupas que você normalmente usa quando aplica agrotóxicos? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) apenas roupa comprida (calça, camiseta manga longa)  
 b ( ) sempre calça (com camiseta curta)  
 c ( ) roupa da estação (curta ou comprida)  
 d ( ) botas/botinas  
 e ( ) chinelo

5 Normalmente você utiliza as mesmas roupas (da aplicação) para o preparo dos agrotóxicos?

- ( ) Sim ( ) Não

5.1 Se não, quais? \_\_\_\_\_

6 Como você lava as roupas que utiliza durante a aplicação/ preparo dos agrotóxicos? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) junto às demais roupas da família  
 b ( ) separado das demais roupas da família, mas na mesma máquina de lavar  
 c ( ) em local isolado, com máquina e/ou tanque diferente das demais roupas

7 Como você mede a dose dos agrotóxicos utilizados?

- a ( ) copo dosador  
 b ( ) tampa da embalagem  
 c ( ) a olho (na própria embalagem)  
 d ( ) outro: \_\_\_\_\_

8 Normalmente, quais culturas e os principais agrotóxicos que você utiliza?

Cultivar	Área (ha)	Herbicidas (ervas daninhas)					Inseticidas					Fungicidas					Tipo apl.
		Principais	Dose /(ha)	Início	Fim	Nº x	Principais	Dose /(ha)	Início	Fim	Nº x	Principais	Dose /(ha)	Início	Fim	Nº x	
a	Soja																
b	Milho																
c	Trigo																
d	Arroz																
e	Past. Inver.																
f	Past. verão																
g	Frut.																
h	Outras																

Nota: para Tipo de Aplicador utilize: Trator tipo Maxi-Spray, Trator convencional equipado com cabine, Trator convencional com tolda e sem cabine, Trator convencional sem tolda e sem cabine, Bomba costal, outros (especificar).

- 8.1 Se trator com cabine, Possui Filtro de Carvão? ( ) Sim ( ) Não  
 8.2 Se sim já fez alguma troca ou manutenção do filtro? ( ) Sim ( ) Não

9 Costuma realizar a mistura de agrotóxicos no pulverizador? ( ) Sim ( ) Não

9.1 Se Sim, quais?

- a ( ) fungicida, herbicida e inseticida  
 b ( ) herbicida e inseticida  
 c ( ) inseticida e fungicida  
 d ( ) mesma classificação mas de marcas diferentes ( ) **herb com herb**  
 e ( ) outros: \_\_\_\_\_

10 Você utiliza Equipamentos de Proteção Individual (EPI)? ( ) Sim ( ) Não

10.1 Se Sim, quais? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) máscara com filtro de carbono  
 b ( ) máscara descartável  
 c ( ) óculos  
 d ( ) avental  
 e ( ) macacão  
 f ( ) luvas  
 g ( ) boné árabe  
 h ( ) outros: \_\_\_\_\_

10.2 Se Sim, faz a higienização e com que frequência?

- a ( ) não faz a higienização  
 b ( ) a cada utilização  
 c ( ) a cada \_\_\_\_\_ utilizações  
 d ( ) uma vez ao ano  
 e ( ) em um período superior a um ano

10.3 Se não, qual o motivo para não utilizar EPI's? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) desconforto térmico b ( ) alto custo de aquisição  
 c ( ) desconforto para realizar atividades d ( ) não considera o uso necessário  
 e ( ) acha que perde muito tempo para vestir o EPI.  
 f ( ) outros: \_\_\_\_\_

11 Você já recebeu algum treinamento ou orientação sobre a utilização de agrotóxicos com EPIs? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) Emater/Ascar  
 b ( ) Secretaria municipal da agricultura  
 c ( ) SENAR  
 d ( ) cooperativa  
 e ( ) vizinhos  
 f ( ) agrônomo  
 g ( ) vendedor  
 h ( ) não recebe treinamento e nem orientação  
 i ( ) outros. Quais? \_\_\_\_\_

12 Você lê o rótulo ou a bula dos agrotóxicos?

- a ( ) a todo momento que surgirem dúvidas  
 b ( ) alguma vez até conhecer o produto  
 c ( ) não costuma ler nenhuma informação (dosagem, carência etc.)

13 Você utiliza o receituário agrônômico? ( ) Sim ( ) Não

13.1 Se Não, por quê? \_\_\_\_\_

14 Onde você armazena os agrotóxicos? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) galpão com demais equipamentos ou produtos  
 b ( ) em um galpão isolado dos demais equipamentos, animais, pessoas, etc.



c ( ) dentro da casa. Local: \_\_\_\_\_  
 d ( ) ao ar livre. Local: \_\_\_\_\_

15 O que você costuma fazer após o término da aplicação dos agrotóxicos? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) tira a roupa, lava as mãos e se banha  
 b ( ) apenas lava as mãos  
 c ( ) apenas troca de roupa  
 d ( ) apenas lava as mãos e troca de roupa  
 e ( ) não faz nada e continua as atividades normais

16 Você costuma parar o trabalho de aplicação/preparo do agrotóxico para:

- a ( ) sim, beber água                      b ( ) sim, comer                      c ( ) sim, fumar                      d ( ) não

16.1 Se sim, você lava as mãos antes?

- a ( ) sempre                      b ( ) as vezes                      c ( ) nunca

17 Com relação a manutenção dos bicos/mangas do pulverizador:

- a ( ) faz a troca quando entupidos  
 b ( ) desentope com jato de ar/ água  
 c ( ) desentope com sopro  
 d ( ) outro: \_\_\_\_\_

17.1 Ao realizar a manutenção nos bicos/mangas do pulverizador, você utiliza luvas?

- a ( ) sim sempre                      b ( ) sim as vezes                      c ( ) sim depende do veneno                      d ( ) não utiliza

18 Quanto ao contato com os agrotóxicos, classifique o grau de risco a sua saúde:

- a ( ) é muito perigoso                      b ( ) perigoso                      c ( ) é pouco perigoso                      d ( ) não é perigoso

19 Você acha que os agrotóxicos podem provocar algum agravo a saúde? ( ) Sim                      ( ) Não

19.1 Se sim, quais? (deixar o agricultor falar)

- a ( ) intoxicação                      b ( ) câncer                      c ( ) depressão

d ( ) Não consegue associar a nenhum problema de saúde.                      e ( ) outros \_\_\_\_\_

20 No estabelecimento agropecuário, você ou algum familiar necessitou ajuda médica devido a mal estar durante ou após a aplicação de agrotóxicos?

- a ( ) Sim                      b ( ) Não                      c ( ) Não sabe

20.1 Se sim, qual? ( ) dor de cabeça ( ) vomito ( ) ardor no olhos ( ) irritação na pele

( ) Outros \_\_\_\_\_

20.2 Há quanto tempo teve estes problemas de saúde? \_\_\_\_\_

20.3 Nome do produto que causa/causava mal estar: \_\_\_\_\_ ( ) Não Lembra

21. Já sentiu algum mal estar quando houve aplicação de venenos por vizinhos ? ( ) Sim ( ) Não

21.1 Se sim, qual a distância de sua casa para a lavoura: \_\_\_\_\_ metros                      ( ) Não soube

22. Qual a distância de sua casa para a lavoura: \_\_\_\_\_ metros                      ( ) Não soube

23. Próximo a residência existe algum tipo de vegetação que possa servir como barreira de contenção contra a dispersão de agrotóxicos?

- ( ) Não                      ( ) Sim, capim elefante                      ( ) Sim, cana                      ( ) Sim, eucalipto                      ( ) Sim, outros \_\_\_\_\_

21 Nos últimos cinco anos, você ou algum familiar teve problemas de saúde que possam estar relacionados à utilização de agrotóxicos (comentar quanto ao fato de conhecerem sobre nascimento de bebês com má formação)?

- a ( ) Sim                      b ( ) Não                      c ( ) Não sabe

21.1 Se sim, qual? \_\_\_\_\_

**HÁBITOS E DOENÇAS (IDENTIFICAÇÃO PARA AS ANÁLISES CLÍNICAS)**

1 Você utiliza cigarro?        ( ) Sim                ( ) Não

(Colocar frequência, 1 carteira por semana/ Dia/ etc)

2 Você consome álcool?        ( ) Sim                ( ) Não

2.1 Se sim, qual a quantidade por dia ou semana? \_\_\_\_\_

3 Você utiliza drogas?        ( ) Sim                ( ) Não

4 Possui alguma doença?

	Doença	Há quanto tempo (anos)? Observação?
A	Doenças cardíacas	
B	Pressão alta	
C	Colesterol alto	
D	Miopatia <sup>2</sup>	
E	Doenças fígado, estômago	
F	Hepatite infecciosa <sup>3</sup>	
G	Anemia crônica	
H	Tireóide	
I	Cirroses <sup>1</sup>	
J	Neoplasias	
K	Diabetes	

L	Ansiedade	
M	Depressão	
N	Outras?	
k	Uso de remédio controlado, para que?	

Nota: <sup>1</sup> ocasionadas por uso excessivo de álcool; <sup>2</sup> qualquer afecção das fibras musculares; <sup>3</sup> hepatite A.

5 Você tem (ou teve) alguma dúvida sobre a utilização de agrotóxicos?

a) eficiência de um produto

b) uso de epi

c) não teve dúvidas

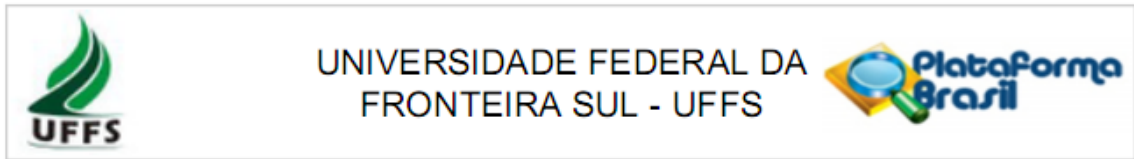
d) outros

---



---

## ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ANÁLISE DA EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS ENTRE AGRICULTORES NA REGIÃO DAS MISSÕES/RS

**Pesquisador:** Iara Denise Endrueit Battisti

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 88526418.0.0000.5564

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

**Patrocinador Principal:** MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.682.546

#### Apresentação do Projeto:

TRANSCRIÇÃO DO DESENHO:

"Trata-se de um estudo com delineamento transversal, de abordagem quantitativa, descritiva e analítica a ser realizado em trabalhadores rurais da região das Missões, no Estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa abrangerá 12 municípios sorteados aleatoriamente com probabilidade proporcional ao número de estabelecimentos agropecuários caracterizados pela utilização de agrotóxicos, referentes ao censo Agropecuário de 2006 (considerando que cada agricultor está vinculado a um estabelecimento rural). A amostragem é probabilística, estratificada, por conglomerado em dois estágios. O tamanho da amostra, considerou o nível de confiança de 95%, erro de 6%, proporção de 50% ( $p=0,5$ ) e população igual a 26.434 estabelecimentos agropecuários, resultando em um tamanho amostral de 243 estabelecimentos agropecuários. Aplicando-se o EPA (efeito do plano amostral complexo) igual a 1,2, o tamanho da amostra será de 292 estabelecimentos agropecuários. Aplicar-se-á o instrumento de coleta de dados, elaborado pela equipe de pesquisa, composto de questões abertas e fechadas. Os agricultores serão submetidos ao procedimento de coleta de sangue para medida a medida dos níveis de colinesterase. A coleta será realizada por profissional habilitado e de acordo com as normas vigentes. O agricultor será convidado a comparecer em um laboratório do município de sua residência (ou próximo) para realizar a coleta de sangue. Os procedimentos para coleta de saliva e análise do micronúcleo serão realizados pelos pesquisadores na propriedade para os agricultores do município de Santo Antônio

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

**Bairro:** Área Rural

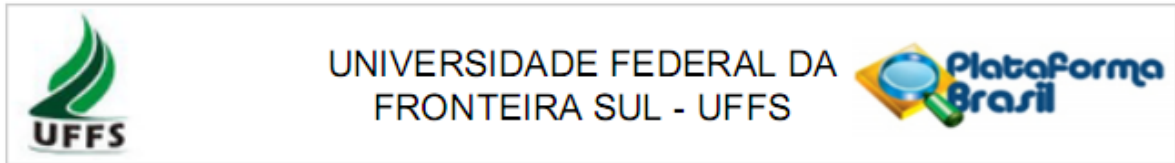
**CEP:** 89.815-899

**UF:** SC

**Município:** CHAPECO

**Telefone:** (49)2049-3745

**E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 2.682.546

das Missões/RS".

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Adequado.

**TRANSCRIÇÃO DO RESUMO:**

"O Brasil possui em sua produção nacional uma intensiva utilização de insumos agrícolas, dentre eles destacam-se os agrotóxicos. Por sua vez, o Rio Grande do Sul lidera em quarto lugar no ranking dos Estados que mais comercializam agrotóxicos no país. Desta forma, este estudo divide-se em três objetivos principais: construir um perfil epidemiológico da exposição ocupacional a agrotóxicos em agricultores da região das Missões/RS; verificar a percepção dos agricultores rurais quanto ao impacto o uso de agrotóxicos ao meio ambiente na região das Missões/RS e; verificar a associação entre a colinesterase e células de micronúcleos nos grupos caso/controle de agricultores no município de Santo Antônio das Missões/RS. A metodologia adotada terá abordagem quantitativa, com aplicação de um instrumento de coleta de dados entre agricultores dos municípios que compõem a região das Missões/RS, composto por questões referentes a forma de utilização de agroquímicos nos respectivos estabelecimentos agropecuários. A análise estatística dos dados será realizada por técnicas univariadas e multivariadas no software R (3.3.3), utilizando nível de 5% de significância para os testes estatísticos. Como resultado final, pretende-se contribuir com evidências dos problemas decorrentes da má utilização ocupacional de agrotóxicos na saúde do trabalhador rural, a elaboração de modelos estatísticos que descrevem uma possível associação entre a alteração da colinesterase e micronúcleos de células da mucosa oral e, a exposição a agroquímicos no meio rural, bem como, a opinião dos agricultores quanto ao impacto do agrotóxico no ambiente."

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Adequado.

**Objetivo da Pesquisa:**

**TRANSCRIÇÃO DA HIPÓTESE:**

"A falta de cuidados no manuseio e na utilização de agrotóxicos expõe o trabalhador rural a intoxicação por essas substâncias e apresenta associação significativa com a alteração da colinesterase e células de micronúcleos na mucosa oral. O conhecimento sobre o uso de

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 2.682.546

agrotóxicos e as práticas laborais dos agricultores e trabalhadores rurais podem refletir em impactos ambientais negativos".

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Adequado.

**TRANSCRIÇÃO DO OBJETIVO PRIMÁRIO:**

"O projeto guarda-chuva, divide-se em três objetivos primários, que configuram-se em três sub-projetos: (1) Traçar o perfil epidemiológico da exposição ocupacional a agrotóxicos em agricultores da região das Missões/RS; (2) Verificar a percepção dos agricultores quanto ao impacto do uso de agrotóxicos no ambiente; (3) Verificar a associação da dosagem da colinesterase e os micronúcleo na mucosa oral em trabalhadores rurais, com vistas a discutir a sensibilidade dos marcadores para monitoramento a exposição a agrotóxicos".

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Adequado.

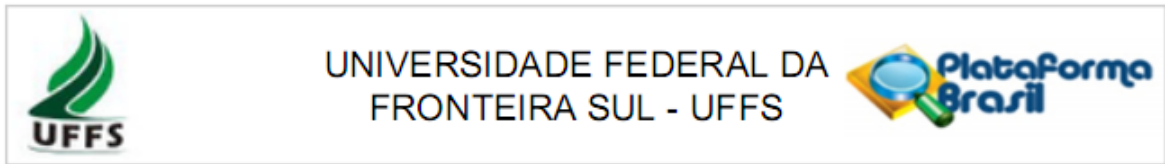
**TRANSCRIÇÃO DOS OBJETIVOS SECUNDÁRIOS:**

"\* Caracterizar os agricultores quanto a variáveis sociodemográficas; \* Verificar intervalos de segurança e condições de higiene pessoal na exposição ocupacional a agrotóxicos; \* Identificar os riscos a saúde do trabalhador no uso dos agrotóxicos; \* Verificar o resultado dos exames da colinesterase plasmática e eritrocitária; \* Desenvolver modelos estatísticos multivariados para descrever a associação entre a exposição ocupacional a agrotóxicos entre agricultores; \* Identificar como o agricultor descarta a água utilizada na lavagem das embalagens; \* Verificar a opinião do agricultor quanto o tipo de impacto do agrotóxico no ambiente; \* Verificar a utilização de outra forma de controle de pragas além do agrotóxicos; \* Verificar a associação das variáveis sociodemográficas com a opinião quanto ao impacto do agrotóxico no ambiente; \* Verificar a dosagem da colinesterase eritrocitária e plasmática; \* Verificar o resultado da análise micronúcleo das células salivares;- Associar a dosagem da colinesterase com o micronúcleo; \* Discutir sensibilidade de marcadores para monitoramento de população exposta a agrotóxicos."

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

Adequado.

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 2.682.546

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**TRANSCRIÇÃO DOS RISCOS:**

"Os participantes podem apresentar reações de desconforto emocional. Se isso ocorrer os pesquisadores poderão interromper a entrevista e, conforme necessidade, encaminhar o participante a unidade de saúde a qual pertence. Como forma de minimizar o desconforto emocional, os pesquisadores deixarão o participante a vontade para responder ou não qualquer questão que há maior sensibilização. Para os testes de Colinesterase e Micronucleo, os participantes podem apresentar reações de desconforto físico na coleta de sangue e saliva. Se isso ocorrer, os pesquisadores poderão interromper o procedimento e, conforme necessidade, encaminhar o participante a unidade de saúde a qual pertence."

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Adequado.

**TRANSCRIÇÃO DOS BENEFÍCIOS:**

"Os resultados obtidos podem ser utilizados com o intuito da proteção da saúde de trabalhadores rurais que utilizem agrotóxicos, extensivo a família e ao ambiente, além do embasamento para a realização de estudos futuros. Ainda configura-se como um estudo inédito na região das Missões, desta forma há o benefício direto enquanto os resultados dos exames serão retornadas para cada participante com orientações de encaminhamento caso necessário e sobre orientações do uso seguro do agrotóxico. Também há o benefício indireto, quando esses dados darão suporte para discussão de políticas públicas em prol da saúde do trabalhador rural."

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

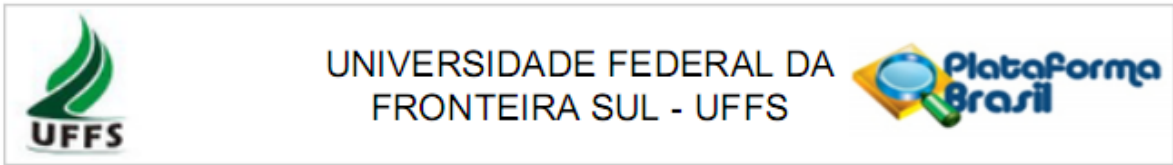
- Adequado.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

**TRANSCRIÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA:**

"Trata-se de estudo com delineamento transversal, de abordagem quantitativa, alcance descritivo e explicativo em trabalhadores rurais de doze municípios da região das Missões, Estado do Rio Grande do Sul. Os municípios serão sorteados levando-se em consideração a proporção do número de estabelecimentos agropecuários caracterizados pela utilização de agrotóxicos, levantados no Censo Agropecuário de 2006. Adota-se como participante da pesquisa aos

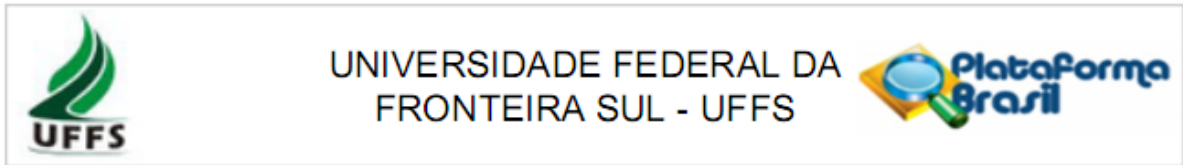
**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 2.682.546

municípios da região das Missões/RS, trabalhadores do sexo masculino, com no mínimo 18 anos de idade, que façam uso de agrotóxicos e trabalhem pelo menos 15 horas por semana nas atividades de agricultura. A amostragem se dará em 3 estágios. No primeiro estágio serão sorteados 12 municípios dentre os 25 municípios, através de amostragem aleatória simples. Observa-se que o município de Cerro Largo foi excluído da seleção, pois este já foi objeto de estudo em duas dissertações e um Trabalho de Conclusão de Curso no mesmo tema. No segundo estágio da amostragem, será sorteado um setor censitário para a pesquisa, através de amostragem aleatória simples. No terceiro estágio, serão selecionados sequencialmente, propriedades rurais onde será convidado um agricultor para participar da pesquisa. A amostra será de 292 estabelecimentos agropecuários ( $z=1,96$ , erro de 6%,  $p=0,5$ , população de 26.434 estabelecimentos agropecuários e efeito do plano amostral complexo igual a 1,2), selecionados proporcionalmente ao número de estabelecimentos agropecuários de cada município. Será utilizado um instrumento de coleta de dados elaborado pelos autores, com variáveis quanto a caracterização sociodemográfica, tempo de uso de agrotóxicos, quantidade e tipo de agrotóxicos, práticas durante o preparo e aplicação do agrotóxico e intoxicações prévias. Será coletada uma amostra de sangue de cada agricultor para a dosagem da colinesterase plasmática ou eritrocitária, em um laboratório do município do agricultor. Essa coleta se dará no mês de novembro de 2018, quando a utilização de agrotóxicos é mais intensa. Para o município de Santo Antônio das Missões/RS será coletada saliva da mucosa bucal para posterior análise da alteração das células de micronúcleos. A amostra será analisada no laboratório de genética da UFFS, campus Cerro Largo. Após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos da UFFS, será realizado o pré-teste. Este contemplará cinco agricultores de um município que não participará do estudo e após, caso necessário, serão realizadas alterações no instrumento de coleta de dados. Também, haverá o treinamento da equipe de pesquisa quanto a padronização na coleta de dados. Na sequência do pré-teste, serão iniciadas as entrevistas com os agricultores. Pretende-se iniciar a coleta de dados na segunda quinzena de maio/2018 e finalizar no mês de setembro/2018. Dois entrevistadores, de cada vez, irão se deslocar com automóvel até o setor censitário sorteado na etapa da amostragem. Na chegada à propriedade rural, o entrevistador irá se apresentar e apresentará os objetivos da pesquisa, realizando o convite para participar do estudo. Após, será apresentado o TCLE e será obtido a assinatura do agricultor. Somente um agricultor será entrevistado em cada propriedade rural. Como não há uma lista prévia dos estabelecimentos agropecuários do setor selecionado, então iniciará a coleta de

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 2.682.546

dados no primeiro estabelecimento encontrado e assim sequencialmente até atingir o tamanho da amostra daquele município. Caso o setor não tenha um n suficiente, será utilizado um setor reserva para a complementação do n. O resultado do exame de sangue estará disponível para o participante no laboratório em que realizou o exame. O resultado da análise do micronúcleo, a equipe de pesquisa irá enviar por e-mail (caso o participante não tenha, será enviado por correspondência a residência ou ao sindicato rural). O resultado final da pesquisa será enviado por e-mail. A análise da saliva para verificar micronúcleo será realizada pela equipe de pesquisa orientada pela professora de genética da UFFS/campus Cerro Largo, a qual é co-orientada das dissertações. Será utilizado um instrumento de coleta de dados elaborado pelos autores. As informações investigadas são: dados de identificação, sociodemográficos, clínicos e de cuidados com a saúde e o ambiente. Será realizado um pré-teste do instrumento de coleta de dados com agricultores de um município da região das Missões/RS, não participante da amostragem deste estudo. O projeto foi aprovado no Edital Universal do CNPq 2016, com financiamento liberado no segundo semestre de 2017. Portanto tem o financiamento desta agência para sua execução. O projeto guarda-chuva é composto por 3 sub-projetos que serão duas dissertações de mestrado em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da UFFS, campus Cerro Largo".

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Adequado.

**TRANSCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:**

"Para a região das Missões/RS, serão entrevistados os trabalhadores rurais, maiores de 18 anos de idade, que façam uso de agrotóxicos e trabalhem pelo menos 15 horas por semana nas atividades de agricultura. Especificamente ao município de Santo Antônio das Missões/RS, para o grupo caso, além das características descritas anteriormente, fará-se a escolha por produtores de soja e que não consumam cigarros, bebidas alcoólicas (em excesso) ou drogas, não utilizem medicamentos controlados e não apresentem determinadas doenças. O grupo controle, será composto por indivíduos que não tenham contato com agrotóxicos e que atendam os requisitos descritos para o grupo caso."

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Adequado.

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br





UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 2.682.546

TRANSCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

COMENTÁRIOS DO RELATOR:

Não apresentou.

TRANSCRIÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS:

"A análise dos dados será realizada por estatística descritiva. Serão aplicadas metodologias multivariadas, utilizando regressões logísticas para verificar a associação entre colinesterase e as células de micronúcleos com a exposição ocupacional aos agrotóxicos. Será considerado nível de 5% de significância para todos os testes estatísticos. Os dados serão armazenados em planilhas eletrônicas do software livre LibreOfficeCalc (5.2). Para a realização dos testes e a modelagem estatística utilizar-se-á do software estatístico livre R (3.3.3), que também é um software de acesso livre".

COMENTÁRIOS DO RELATOR:

- Adequado.

TRANSCRIÇÃO DO DESFECHO PRIMÁRIO:

"O projeto guarda chuva tem em três desfechos primários relacionados a cada sub-projeto: (1) Fatores de exposição ocupacional dos trabalhadores rurais potenciais para intoxicação por agrotóxicos; (2) Percepção dos agricultores quanto ao impacto dos agrotóxicos no ambiente;\* Resultados das alterações dos micronúcleos e medida da colinesterase nos agricultores contribuindo para a discussão de biomarcadores para populações exposta a agrotóxicos."

COMENTÁRIOS DO RELATOR:

- Adequado.

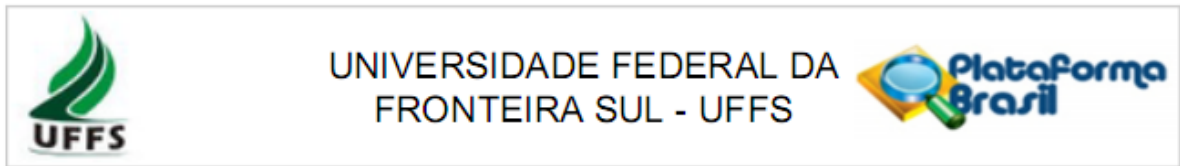
CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

- A coleta de dados, entrevistas, está prevista para iniciar em 05-06-2018.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

FOLHA DE ROSTO:

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
 Bairro: Área Rural CEP: 89.815-899  
 UF: SC Município: CHAPECÓ  
 Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 2.682.546

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Adequado.

**ROTEIRO DE ENTREVISTA:**

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Adequado.

**TERMOS DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES:**

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Não apresentou.

**TCLE:**

**COMENTÁRIOS DO RELATOR:**

- Adequado.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

A pesquisadora atendeu todas as pendências listadas pelo CEP. Não há impedimentos éticos ao desenvolvimento do estudo.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado (a) Pesquisador(a)

A partir desse momento o CEP passa a ser corresponsável, em termos éticos, do seu projeto de pesquisa – vide artigo X.3.9. da Resolução 466 de 12/12/2012.

Fique atento(a) para as suas obrigações junto a este CEP ao longo da realização da sua pesquisa. Tenha em mente a Resolução CNS 466 de 12/12/2012, a Norma Operacional CNS 001/2013 e o Capítulo III da Resolução CNS 251/1997. A página do CEP/UFFS apresenta alguns pontos no documento "Deveres do Pesquisador".

Lembre-se que:

1. No prazo máximo de 6 meses, a contar da emissão deste parecer consubstanciado, deverá ser enviado um relatório parcial a este CEP (via NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil) referindo em que fase do projeto a pesquisa se encontra. Veja modelo na página do CEP/UFFS. Um novo relatório parcial deverá ser enviado a cada 6 meses, até que seja enviado o relatório final.
2. Qualquer alteração que ocorra no decorrer da execução do seu projeto e que não tenha sido prevista deve ser imediatamente comunicada ao CEP por meio de EMENDA, na Plataforma Brasil. O

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899  
**UF:** SC **Município:** CHAPECÓ  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 2.682.546

não cumprimento desta determinação acarretará na suspensão ética do seu projeto.

3. Ao final da pesquisa deverá ser encaminhado o relatório final por meio de NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil. Deverá ser anexado comprovação de publicização dos resultados. Veja modelo na página do CEP/UFFS.

Em caso de dúvida:

Contate o CEP/UFFS: (49) 2049-3745 (8:00 às 12:00 e 14:00 às 17:00) ou cep.uffs@uffs.edu.br;

Contate a Plataforma Brasil pelo telefone 136, opção 8 e opção 9, solicitando ao atendente suporte Plataforma Brasil das 08h às 20h, de segunda a sexta;

Contate a "central de suporte" da Plataforma Brasil, clicando no ícone no canto superior direito da página eletrônica da Plataforma Brasil. O atendimento é online.

Boa pesquisa!

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1120289.pdf	23/05/2018 13:00:52		Aceito
Outros	Carta_pendencias_CEP.doc	23/05/2018 13:00:33	lara Denise Endruweit Battisti	Aceito
Outros	Intrumento_21_05_18.pdf	23/05/2018 13:00:07	lara Denise Endruweit Battisti	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Santo_Antonio_NOVO.pdf	23/05/2018 12:59:27	lara Denise Endruweit Battisti	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	FUPDanilo_Alexandre.pdf	26/04/2018 13:17:04	lara Denise Endruweit Battisti	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	FUPAlexandre.pdf	26/04/2018 13:16:43	lara Denise Endruweit Battisti	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	FUP_Danilo.pdf	26/04/2018 13:16:27	lara Denise Endruweit Battisti	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCNPQ2016.pdf	26/04/2018 13:16:06	lara Denise Endruweit Battisti	Aceito

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

**Bairro:** Área Rural

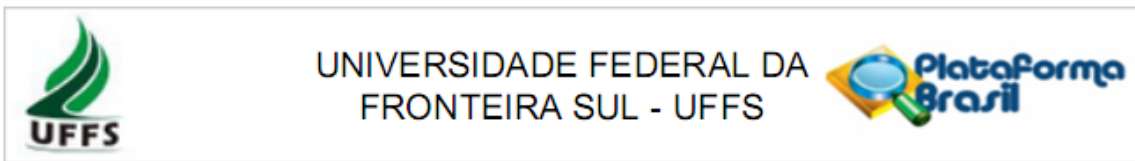
**CEP:** 89.815-899

**UF:** SC

**Município:** CHAPECO

**Telefone:** (49)2049-3745

**E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 2.682.546

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLESanto_Antonio.pdf	26/04/2018 13:12:45	Iara Denise Endrueit Battisti	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE21_04_18.pdf	26/04/2018 13:12:31	Iara Denise Endrueit Battisti	Aceito
Folha de Rosto	rosto.pdf	25/04/2018 20:37:51	Alexandre Luiz Schaffer	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CHAPECO, 29 de Maio de 2018

---

**Assinado por:**  
**Valéria Silvana Faganello Madureira**  
 (Coordenador)

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

## ANEXO B - CARACTERÍSTICAS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS PARA AMOSTRAGEM NA REGIÃO DAS MISSÕES, RS

Municípios	Área total do município (km <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	Nº. total de estabelecimentos agropecuários <sup>2</sup>	Nº de estabelecimentos agropecuários que utilizaram agrotóxico <sup>2</sup>
Bossoroca	1.610,57	1.218	538
Caibaté	260,31	852	560
Cerro Largo	177,68	781	742
Dezesseis de Novembro	216,85	781	296
Entre-Ijuís	552,62	1.537	1.096
Eugênio de Castro	419,30	690	562
Garruchos	799,85	581	157
Giruá	855,92	1.426	1.156
Guarani das Missões	290,50	1.099	789
Mato Queimado	113,99	496	386
Pirapó	291,74	831	219
Porto Xavier	280,51	1.528	279
Rolador	295,01	864	478
Roque Gonzales	346,62	1.311	830
Salvador das Missões	94,04	558	476
Santo Ângelo	680,50	1.902	1.236
Santo Antônio das Missões	1.710,87	1.299	337
São Borja	3.616,02	1.129	430
São Luiz Gonzaga	1.295,68	1.174	736
São Miguel das Missões	1.229,62	1.225	563
São Nicolau	485,32	914	393
São Paulo das Missões	223,89	1.353	979
São Pedro do Butiá	107,63	543	415
Sete de Setembro	129,99	535	401
Ubiretama	126,69	710	514
Vitória das Missões	259,61	1.097	600
<b>Total</b>	<b>16471,33</b>	<b>26.434</b>	<b>15.168</b>

Fonte: <sup>1</sup> Dados do Censo Populacional 2010 (IBGE, 2015); <sup>2</sup> Dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2015).

