

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

ALEXANDRE LUIZ SCHÄFFER

PERFIL OCUPACIONAL DE TRABALHADORES RURAIS EXPOSTOS A
AGROTÓXICOS NA REGIÃO DAS MISSÕES, RS

CERRO LARGO

2019

ALEXANDRE LUIZ SCHÄFFER

**PERFIL OCUPACIONAL DE TRABALHADORES RURAIS EXPOSTOS A
AGROTÓXICOS NA REGIÃO DAS MISSÕES, RS**

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^a. Dr^a. Iara Denise Endruweit Battisti

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Suzymeire Baroni

CERRO LARGO

2019

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Schäffer, Alexandre Luiz

Perfil ocupacional de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos na Região das Missões, RS / Alexandre Luiz Schäffer. -- 2019.

135 f.:il.

Orientadora: Dr^a. Iara Denise Endruweit Battisti.

Co-orientadora: Dr^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. Micronúcleo. 3. Saúde do trabalhador rural. 4. Saúde Ambiental. 5. Agricultores. I. Battisti, Iara Denise Endruweit, orient. II. Baroni, Suzyneire, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

ALEXANDRE LUIZ SCHÄFFER

**PERFIL OCUPACIONAL DE TRABALHADORES RURAIS EXPOSTOS A
AGROTÓXICOS NA REGIÃO DAS MISSÕES, RS**

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^a. Dr^a. Iara Denise Endruweit Battisti

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Suzymeire Baroni

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

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr^a. Iara Denise Endruweit Battisti
Universidade Federal da Fronteira Sul
(Presidente da Banca)

Prof. Dr^a. Alessandra Regina Müller Germani
Universidade Federal da Fronteira Sul

Prof. Dr. Rafael Marcelo Soder
UFSM - Campus Palmeira das Missões

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e a Cristian Stachovski
Duarte.

AGRADECIMENTOS

A Deus como fonte de inspiração e proteção a vida.

A Danilo Epaminondas Martins pela amizade construída no PPGATS e fortalecida neste estudo.

A professora Dr^a. Iara Denise Endruweit Battisti pela amizade, confiança e orientação. Obrigado por acreditar em mim e investir os recursos da Chamada Universal 2016 - CNPq. Sem isto, nada teria se concretizado!

Ao professor Dr^o. Erikson Kaszubowski pelo profissional incrível e pessoa maravilhosa que és. Sempre com instinto curioso e criativo, contribuindo na elaboração dos modelos estatísticos.

A professora Dr^a. Suzymeire Baroni nas belas contribuições a este estudo e atenção disponibilizada durante as análises genotóxicas. Também ao colega Natan Kasper, pelas contribuições no laboratório de genética da UFFS.

Aos meus pais Gelásio, Lourdes e irmã Silvana, no apoio incansável em minha vida acadêmica.

Ao marido Cristian Stachovski Duarte. Obrigado pelo reconhecimento, apoio, amor e carinho de todos os dias... Por me entender e estar ao meu lado sempre! Te Amo!

As meninas do grupo de pesquisa Monitoramento e Qualidade Ambiental que contribuíram de maneira exemplar nos trabalhos a campo e nesta pesquisa. Meu muito obrigado a Jaqueline Caye, Jaíne Gabriela Frank, Letícia Slodkowski, Letiane Peccin Ristow e Marcieli Klein.

Aos trabalhadores rurais pela recepção em seus estabelecimentos agropecuários. É com muita satisfação que sou filho de agricultores e sei o belo trabalho que realizam para a sociedade.

Enfim, deixo aqui meu muito obrigado a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste estudo.

RESUMO

O Brasil apresenta em sua produção nacional uma intensa 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. Os agricultores compõem o grupo populacional mais exposto a agrotóxicos, visto que o manuseio deste faz parte de sua atividade laboral. O estudo teve por objetivo analisar o perfil ocupacional de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos na Região das Missões, RS. Pesquisa quantitativa, com delineamento transversal, descritiva e explicativa. Utilizou-se amostragem aleatória por conglomerados em dois estágios, com seleção de 12 municípios do primeiro estágio e 292 agricultores no segundo estágio. Participaram do estudo, trabalhadores rurais com 18 anos ou mais de idade, com no mínimo 15 horas por semana nas atividades de agricultura e com uso de agrotóxicos. Na obtenção dos dados, a primeira etapa constituiu-se em uma entrevista nos estabelecimentos agropecuários através de um instrumento de coleta de dados elaborado pelos autores, com variáveis sociodemográficas, tempo de uso de agrotóxicos, quantidade e tipo de agrotóxicos, práticas durante o preparo e aplicação do agrotóxico, intoxicações prévias e percepções dos trabalhadores rurais quanto ao risco do uso de agrotóxicos. Em um segundo momento realizou-se a dosagem da colinesterase em amostra de sangue e o número de micronúcleos em mucosa oral. A análise estatística foi realizada no software R (3.4.3), com teste de qui-quadrado para verificar associação entre fatores de exposição e variáveis principais (percepção do risco e uso do EPI completo), considerando o nível de 5% de significância. Como resultados principais, verificou-se que muitos trabalhadores rurais não associam o uso de agrotóxicos a sintomas de intoxicação. Em Santo Antônio das Missões, RS, o grupo exposto apresentou maior incidência de micronúcleos quando comparado com os indivíduos do grupo não exposto a agrotóxicos. Os valores para os exames de colinesterase eritrocitária encontram-se dentro dos padrões de referência, não apresentando diferença significativa entre os grupos. Resultados contrários são observados para os níveis de colinesterase plasmática, apresentando diferença significativa entre os grupos exposto e não exposto a agrotóxicos. Por fim, verifica-se a necessidade de políticas públicas para o monitoramento de trabalhadores rurais expostos aos agrotóxicos.

Palavras-chave: Agrotóxicos. Micronúcleo. Saúde do trabalhador rural. Saúde Ambiental. Agricultores.

ABSTRACT

The Brazil has an intensive use of agricultural inputs in its national production, among them stand out pesticides. In turn, the Rio Grande do Sul leads in the fourth place in the ranking of the states that most commercialize pesticides in the country. The farmers make up the population group most exposed to pesticides, since their handling is part of their work activity. The study had to objective to analyze the occupational profile of rural workers exposed to pesticides in the Region of Missões, RS. Quantitative research, with a cross-sectional, descriptive and explicative design. It was used random sampling by conglomerates in two-stage, with selected 12 municipalities in the first internship and 292 farmers in the second internship. The study included rural workers aged 18 years or over, with at least 15 hours a week in agricultural activities and using pesticides. In obtaining the data, the first stage consisted of an interview in the agricultural establishments through a data collection instrument prepared by the authors, with sociodemographic variables, time of pesticide use, amount and type of pesticides, practices during the preparation and pesticide application, previous poisoning and rural workers perceptions of the risk of pesticide use. Secondly, the cholinesterase was measured in a blood sample and the number of micronuclei in the oral mucosa. Statistical analysis was performed in software R (3.4.3), with a chi-square test to verify the association between exposure factors and main variables (risk perception and use of complete PPE), considering a 5% level of significance. As results main, it was verified that many rural workers do not associate the use of pesticides with intoxication symptoms. In Santo Antônio das Missões, RS, the exposed group presented a higher incidence of micronuclei when compared to the individuals of the group not exposed to pesticides. The values for the exams erythrocyte cholinesterase are within the reference standards, not presenting significant difference between the groups. Contrary results are observed for levels cholinesterase plasma, presenting a significant difference between the groups exposed and not exposed to pesticides. Finally, there is a need for public policies to monitor rural workers exposed to pesticides.

Keywords: Pesticides. Micronucleus. Rural worker health. Environmental health. Farmers.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos agrotóxicos registrados antes e após a Lei dos Agrotóxicos de 1989, segundo a classe toxicológica dos seus ingredientes ativos. .	18
Tabela 2 - Classificação dos agrotóxicos quanto ao risco à saúde.	19
Tabela 3 - Classificação segundo o grupo químico e a praga que combate.	20
Tabela 4 - Os 10 ingredientes ativos mais vendidos no Brasil em 2017.	22
Tabela 5 - Fatores de exposição ocupacional a agrotóxicos que contribuem para intoxicação.	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Consumo de agrotóxicos e afins no Brasil, 2000 a 2017.	21
Figura 2 - Produção (toneladas) de soja (a), milho (b) e trigo (c) nos estados brasileiros, 2017.	23
Figura 3 - Técnicas de cultivo dos estabelecimentos agropecuários no Brasil e no RS, 2017.	24
Figura 4 - Medidas de segurança durante e após a aplicação de agrotóxicos.	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAS	Ácido Acetilsalicílico
ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AChE	acetilcolinesterase (colinesterase eritrocitária)
AMM	Associação dos Municípios das Missões
BA	Bahia
BHC	Hexaclorobenzeno
BuChE	butirilcolinesterase (colinesterase plasmática)
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DL ₅₀	Dose Média Letal
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
Gama GT	Gama Glutamil Transferase
HCL	Ácido Clorídrico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MCA	Análise de Correspondência Multivariada
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MN	Micronúcleo
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
PIB	Produto Interno Bruto
PPA	Potencial de Periculosidade Ambiental
RJ	Rio de Janeiro
RS	Rio Grande do Sul
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SP	São Paulo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TGO	Transaminase Oxalacética
TGP	Transaminase Pirúvica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 AGROTÓXICOS.....	17
2.2 CONSUMO DOS AGROTÓXICOS NO BRASIL E NO RS.....	20
2.3 O USO SEGURO DOS AGROTÓXICOS.....	24
2.4 INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS E O MONITORAMENTO OCUPACIONAL DE TRABALHADORES RURAIS EXPOSTOS A AGROTÓXICOS	28
2.5 MICRONÚCLEOS	30
3 RESULTADOS	32
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34
APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS (REGIÃO DAS MISSÕES, RS, E GRUPO EXPOSTO A AGROTÓXICOS EM SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES, RS)	46
APÊNDICE B - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS (GRUPO NÃO EXPOSTO A AGROTÓXICOS EM SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES, RS)	51
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (REGIÃO DAS MISSÕES, RS)	52
APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES, RS)	54
APÊNDICE E - FOLDER EXPLICATIVO (REGIÃO DAS MISSÕES, RS E SANTO ANTONIO DAS MISSÕES, RS)	56
APÊNDICE F - FOLDER EXPLICATIVO (SANTO ANTONIO DAS MISSÕES, RS)	57
APÊNDICE G - MAPAS COM PONTOS GEORREFERENCIADOS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	58
APÊNDICE H - CÓDIGO DE PROGRAMAÇÃO NO SOFTWARE R - SIGNIFICÂNCIA NAS ANÁLISES BIVARIADAS (REGIÃO DAS MISSÕES, RS) ..	64
APÊNDICE I - CÓDIGO DE PROGRAMAÇÃO NO SOFTWARE R - ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA (MCA) (REGIÃO DAS MISSÕES, RS)	65

APÊNDICE J - TABELAS COM ANÁLISES BIVARIADAS DO USO COMPLETO, PARCIAL OU NÃO USO DE EPI.....	68
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	73
ANEXO B - CARACTERÍSTICAS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS PARA AMOSTRAGEM NA REGIÃO DAS MISSÕES, RS.....	83

1 INTRODUÇÃO

A produção agrícola do Brasil é uma das principais bases econômicas nacionais, correspondendo a 23% do Produto Interno Bruto (PIB) do país (CATTELAN, 2017). Neste contexto, os agrotóxicos são extremamente relevantes para o cenário nacional (CARNEIRO et al., 2015).

Em 1987, o Brasil era o maior mercado de agrotóxicos entre os países em desenvolvimento e o quinto maior mercado do mundo, depois dos Estados Unidos (EUA), Japão, França e União Soviética. Em 2002, o país ocupava o quarto lugar no *ranking* dos países consumidores de agrotóxicos (MOREIRA et al., 2002) e a partir 2008 tornou-se o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, crescendo 190% entre os anos 2002 e 2012 (CARNEIRO et al., 2015).

No país, os agrotóxicos são principalmente utilizados em lavouras de soja, que representaram aproximadamente 36,5% do valor total de vendas em 2006 (CARNEIRO, et al., 2015). Com isto, o herbicida glifosato destaca-se como um dos agrotóxicos mais consumidos, devido principalmente ao incremento das sementes transgênicas (ZIMMERMANN, 2009).

O Estado do Rio Grande do Sul (RS) destaca-se como o terceiro maior produtor de grãos do país (safra 2015/2016), com um total de 16,2 milhões de toneladas de soja em 5,5 milhões de hectares (16,9% do total produzido no Brasil) (CONAB, 2016).

O uso intenso de agrotóxicos nos processos de produção agrícola, através do contato direto ou indireto pode ocasionar o desequilíbrio do ecossistema e o desenvolvimento de diversas doenças que afetam a população, em locais onde a aplicação de agrotóxicos é elevada (PERES; ROZEMBERG, 2003). Além do aplicador, também se intoxicam seus familiares e demais pessoas que vivem no entorno de áreas agrícolas e, pessoas que consomem alimentos com altas concentrações destes compostos químicos (BRITO et al., 2005; PACHECO et al., 2014).

Agrotóxicos tem sido detectados em amostras de sangue humano, leite materno e em alimentos (MURAKAMI et al., 2017). Desta forma, alguns autores afirmam que a incidência de câncer de próstata, mama e ovários e, o desenvolvimento de doenças neurológicas, renais, respiratórias e hepáticas, é

superior em trabalhadores rurais quando comparada a população em geral (KOIFMAN et al., 2002).

Apesar das recomendações do Ministério da Saúde, e das informações sobre o risco à saúde nos rótulos e nas bulas dos agrotóxicos, muitos trabalhadores rurais, principalmente os pertencentes à agricultura familiar, consideram os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) não práticos e caros (SAM et al, 2008).

Embora a pesquisa brasileira sobre o impacto dos agrotóxicos na saúde humana tenha crescido nos últimos anos, ainda é insuficiente para se conhecer a real dimensão da carga química em consequência da exposição ocupacional e os possíveis danos na saúde do trabalhador rural (FARIA et al., 2007).

De acordo com o Ministério da Saúde (2003), os agrotóxicos classificados como organofosforados são extremamente persistentes no meio ambiente e se acumulam em diversos compartimentos ambientais, levando cerca de dois ou mais anos para se decomponham. São frequentemente encontrados em águas subterrâneas, podendo ser absorvidos pelo organismo humano através das vias orais ou dérmicas (PANKOW; CHERRY, 1996; OLIVEIRA; BURIOLA, 2009; BRUM, 2010). Inouye et al. (2015) menciona que os agrotóxicos pertencentes a este grupo químico inibem as enzimas de colinesterase, interferindo nos mecanismos de transmissão neural, ocasionando diversos efeitos neurotóxicos, tais como, convulsões, tontura, cefaleia, anorexia, vômito, diarreia, distúrbios cardiorrespiratórios e comas.

A relação entre o uso de agrotóxicos e os agravos a saúde e ao ambiente é pauta de muitas discussões em órgãos governamentais e na sociedade civil, principalmente em regiões onde seu consumo é maior. A nível nacional pode-se destacar o dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), alertando para o uso crescente de agrotóxicos no país, aumentando riscos de contaminação ambiental e os impactos sobre a saúde das pessoas (CARNEIRO et al., 2015). No RS, o Centro de Vigilância em Saúde da Secretaria da Saúde do Estado realizou um levantamento do uso e da criticidade dos agrotóxicos usados em bacias hidrográficas no Estado, revelando que a região com maior consumo de agrotóxicos está onde localiza-se a Região das Missões, RS (ERVILHA, 2015).

Stoppelli e Magalhães (2005) discutem que para evitar complicações futuras e agravos a saúde dos trabalhadores rurais expostos a organofosforados, estes devem ser submetidos ao monitoramento, já que muitos desses indivíduos não

utilizam adequadamente os EPI na preparação e utilização dos produtos químicos. A determinação da colinesterase eritrocitária (AChE) e plasmática (BuChE) é considerado como um bom indicador da relação entre a exposição a agrotóxicos e os mais diversos problemas de saúde, indicada pela NR 7 do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional a trabalhadores expostos a organofosforados e carbamatos (BRASIL, 1996).

As alterações nos níveis de colinesterase indicam um estado de intoxicação crônica ou aguda, servindo como um instrumento de prevenção e busca por melhorias nas práticas laborais do uso e aplicação de organofosforados e carbamatos, uma vez que sua exposição intensiva a esses tipos de produtos coloca em risco a saúde do trabalhador rural (OLIVEIRA-SILVA et al., 2001).

Cattelan (2017) e De Carvalho et al. (2017) mencionam sobre o uso de micronúcleos para avaliar danos genéticos na exposição a agentes químicos. Para os autores esta é uma técnica eficiente, internacionalmente aceita na avaliação do potencial mutagênico de certas substâncias. Alves Filho (2001) menciona que é importante compreender a percepção dos trabalhadores quanto ao risco oferecido pelos agrotóxicos, a fim de ser o ponto de partida para implantação de um plano eficaz de prevenção de acidentes na intervenção junto a estes indivíduos.

Dada a complexidade do tema saúde e agrotóxico, o crescente consumo de agrotóxicos, a economia baseada na agricultura da Região das Missões, RS e, estudos científicos evidenciando o potencial risco do agrotóxico na saúde humana, realizou-se esse estudo como parte do projeto aprovado no Edital Universal de 2016 (CNPq) com o título “Análise da Exposição a Agrotóxicos entre Agricultores na Região das Missões, RS”. Além disso, tem sua importância assentada na linha de pesquisa Qualidade Ambiental e Saúde, do Grupo de Pesquisa Monitoramento e Qualidade Ambiental, cadastrado no CNPq.

Diante desse contexto, o objetivo do estudo foi analisar o perfil ocupacional de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos na Região das Missões, RS.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o perfil ocupacional de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos na Região das Missões, no Estado do Rio Grande do Sul.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar os agricultores quanto as variáveis sociodemográficas;
- Verificar as práticas do trabalhador rural na exposição ocupacional a agrotóxicos;
- Identificar os riscos a saúde do trabalhador rural no uso de agrotóxicos;
- Verificar associação entre a percepção do trabalhador rural quanto ao risco da exposição ocupacional à agrotóxicos e as práticas no trabalho;
- Verificar associação entre o uso do EPI e as práticas no trabalho;
- Comparar resultados dos níveis de colinesterase plasmática, colinesterase eritrocitária e análise de micronúcleo entre grupo exposto a agrotóxicos e grupo não exposto a agrotóxicos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica deste estudo é apresentada nas seções 2.1 a 2.5. Inicialmente são indicadas algumas definições do termo agrotóxico (Seção 2.1); histórico de consumo de agrotóxicos no Brasil e no RS (Seção 2.2); formas de proteção do trabalhador rural no uso de agrotóxicos definidas por normas técnicas brasileiras (Seção 2.3); os efeitos adversos do uso do agrotóxico de forma ocupacional e o monitoramento por exames clínicos e genotóxicos com o uso de micronúcleos (Seção 2.4).

2.1 AGROTÓXICOS

Inúmeras são as denominações de substâncias químicas utilizadas no controle de pragas e doenças de plantas, tais como, agrotóxicos, defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, remédios ou venenos, sendo os mais citados na comunidade científica (PERES; ROZEMBERG, 2003).

Na literatura internacional, estes produtos químicos recebem a denominação de pesticidas (pesticide) (KAMEL et al., 2006; WEICHENTHAL et al., 2010; GARCÍA-GARCÍA et al., 2016). Na literatura espanhola, tais produtos são tratados por “praguicidas” (plaguicidas), com clara associação à denominação de pesticidas (BUTINOF et al., 2019).

O termo agroquímico encontrado em literatura de língua inglesa (agrochemicals) e também na língua portuguesa, engloba um número maior de produtos, como os fertilizantes e adubos inorgânicos, não representando o real sentido do termo agrotóxico, que indica não apenas a sua finalidade de uso, mas também o caráter prejudicial destas substâncias, visualizado no radical “tóxico” (TSVETKOV, et al., 2017; SEKHOTHA et al., 2016; CARDOSO et al., 2017).

De acordo com Peres e Rozemberg (2003), entre os trabalhadores rurais, esses insumos são amplamente conhecidos por “veneno”, que deriva da experiência concreta que o trabalhador rural vem observando, além da eficiência agrônômica no combate as pragas agrícolas, mas também seus efeitos nocivos à saúde humana e animal. Ainda de acordo com os autores, os trabalhadores rurais também utilizam o termo “remédio”, com origem no discurso de vendedores e técnicos que tratam os agrotóxicos como “remédio para as plantas”.

No Brasil, a Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, e o Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002 regulamentam a fabricação e utilização de agrotóxicos, definindo-os como substâncias, ou mistura de substâncias, de natureza química quando destinadas a prevenir, destruir ou repelir, direta ou indiretamente, qualquer forma de agentes patogênicos ou de vida animal ou vegetal, que seja nociva às plantas e animais úteis, seus produtos e subprodutos e ao homem. Esta definição engloba uma vasta gama de substâncias químicas (além de algumas de origem biológica) que podem ser classificadas de acordo com o tipo de praga que controlam, com a estrutura química das substâncias ativas e com os efeitos à saúde humana e ao meio ambiente (AGROFIT, 1998).

Garcia et al. (2005) realizaram uma análise dos registros de agrotóxicos utilizados nos anos de 1990 a 2000, classificando-os em pré e pós implantação da Lei dos Agrotóxicos de 1989. Os resultados do estudo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição dos agrotóxicos registrados antes e após a Lei dos Agrotóxicos de 1989, segundo a classe toxicológica dos seus ingredientes ativos.

Classe Toxicológica	Anterior a		Após a	
	promulgação da Lei		promulgação da Lei	
	N	%	N	%
I - Extremamente tóxico	53	19,4	31	16,5
II - Altamente tóxico	69	25,3	38	20,2
III - Medianamente tóxico	79	28,9	57	30,3
IV - Pouco tóxico	72	26,4	62	33,0
Total	273	100,0	188	100,0

Fonte: adaptado de Garcia et al. (2005).

Observa-se na Tabela 1, que os produtos registrados após a implantação da Lei dos agrotóxicos, apresentam menor proporção nas classes de maior periculosidade quando comparados aos produtos registrados antes da Lei.

Segundo Rigotto (2011), os agrotóxicos podem ser classificados de acordo com sua função, toxicidade e periculosidade ambiental. De acordo com a função, classificam-se em: herbicidas (destinados a combater ervas indesejadas), inseticidas (combatem insetos), desfoliantes (terminam com folhas indesejáveis), fumigantes (eliminam bactérias do solo), raticidas (eliminam roedores), molusquicidas (eliminam

moluscos), nematicidas (eliminam nematóides), acaricidas (combatem ácaros) e fungicidas (combate fungos).

A classificação toxicológica dos ingredientes ativos é realizada pelo Ministério da Saúde, considerando os danos potenciais a saúde humana. O parecer quanto aos produtos técnicos, ingredientes ativos e produtos formulados são distribuídos em classes toxicológicas conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Classificação dos agrotóxicos quanto ao risco à saúde.

Classificação	Dose letal (DL₅₀)	Faixa colorida
I- Produtos Extremamente Tóxicos	≤ 5 mg/kg	Vermelha
II- Produtos Altamente Tóxicos	entre 5 e 50 mg/kg	Amarela
III- Produtos Medianamente Tóxicos	entre 50 e 500 mg/kg	Azul
IV- Produtos Pouco Tóxicos	entre 500 e 5.000 mg/kg	Verde

Fonte: OPAS (1996).

A classificação toxicológica diz respeito exclusivamente a quem manuseia o produto em uma única exposição, sendo uma importante medida de segurança para aqueles que trabalham na produção, embalagem, armazenamento, transporte, preparo da calda e na sua aplicação. Na prática, a classificação toxicológica é a única informação utilizada pelos trabalhadores rurais e pela maioria dos profissionais (SILVA, 2011).

Por outro lado, o Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) baseia-se nos parâmetros de bioacumulação, persistência, transporte, toxicidade a diversos organismos, potencial mutagênico e carcinogênico, obedecendo a seguinte graduação de classes: I - Altamente Perigoso; II - Muito Perigoso; III - Perigoso; IV - Pouco Perigoso (BRASIL, 1998).

Peres (1999) descreve que os agrotóxicos, também, podem ser classificados segunda a estrutura química de suas substâncias ativas (grupo químico) (Tabela 3).

Tabela 3 - Classificação segundo o grupo químico e a praga que combate.

Praga que combate	Grupo químico	Exemplos (produto/agentes/substância)
Herbicidas	Dinitrofenóis	Bromofenoxim
	Carbamatos	Profam
	Glifosato	Round-up
Inseticidas	Organoclorados	Aldrin, DDT, BHC
	Organofosforados	Fenitroton, Paration, Malation, Metil-paration
	Piretróides sintéticos	Deltametrina, Permetrina
Fungicidas	Inorgânicos	Calda Bordalesa
	Ditiocarbamatos	Mancozeb
	Dinitrofenóis	Binapacril
	Organomercúria	Acetato de fenilmercúrio

Fonte: Peres (1999).

Em 2015, o projeto de Lei nº 3.200 propõe a Política Nacional de Defensivos Fitossanitários e de Produtos de Controle Ambiental, substituindo a nomenclatura “Agrotóxico” por “Produto Fitossanitário”. Segundo o grupo de pós-graduação em Agroecologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, o termo agrotóxico é mais ético, honesto e esclarecedor, tanto para os agricultores como para os consumidores em geral (INFORMATIVO CRQ III, 1997).

A próxima seção deste capítulo apresenta a origem e histórico de consumo dos agrotóxicos no Brasil e no RS, com práticas agrícolas e políticas públicas que contribuíram para sua implantação e ascensão.

2.2 CONSUMO DOS AGROTÓXICOS NO BRASIL E NO RS

Desde 1950, quando se iniciou a Revolução Verde, foram observadas profundas mudanças no processo tradicional de trabalho na agricultura e seus impactos sobre o ambiente e a saúde humana (MEYER et al., 2007).

De acordo com Moreira et al. (2002), novas tecnologias foram disponibilizadas para o controle de doenças, aumento da produtividade e proteção contra insetos e demais pragas, porém não foram acompanhadas pela implementação de programas de qualificação da força de trabalho, expondo comunidades rurais a um conjunto de riscos ainda desconhecidos, originado pelo uso excessivo de substâncias químicas

perigosas, agravadas por uma série de determinantes sociais.

Os agrotóxicos tiveram seu uso fortemente estimulado por políticas de Estado, a partir da década de 1970, incluindo a concessão de crédito agrícola, naquele período, vinculado a sua aquisição, e pela oferta comercial, desde então, presentes na vida diária de milhões de trabalhadores do campo, que se expõem ocupacionalmente e expõem indiretamente suas famílias (SOUZA et al., 2011).

Em 1987, o Brasil era o maior mercado de agrotóxicos entre os países em desenvolvimento e o quinto maior mercado do mundo, depois dos EUA, Japão, França e União Soviética. Em 2002, o país ocupava o quarto lugar no *ranking* dos países consumidores de agrotóxicos (MOREIRA et al., 2002) e a partir 2008 tornou-se o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, crescendo 190% entre os anos 2002 e 2012 (CARNEIRO et al., 2015).

O avanço no consumo de agrotóxicos no Brasil tende a crescer ainda mais. A Figura 1, apresenta o expressivo aumento na utilização dessas substâncias no período de 2000 a 2017, conforme dados do IBAMA.

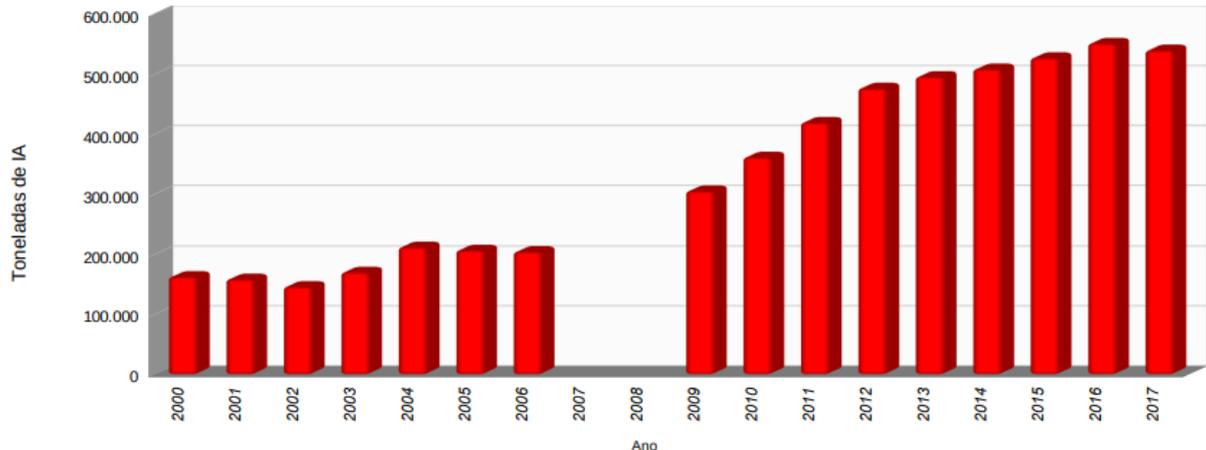


Figura 1 - Consumo de agrotóxicos e afins no Brasil, 2000 a 2017.

Fonte: IBAMA/ Boletim de Comercialização de Agrotóxicos e Afins: histórico de vendas - 2000 a 2017. Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto nº 4.074/2002.

Nota: Os dados informados pelas empresas referentes aos anos de 2007 e 2008 não foram sistematizados pelo IBAMA.

* Esclarecimento: Em virtude de retificações que ocorrem nos relatórios semestrais de produção, importação, exportação e vendas, decorrentes de auditoria dos dados por parte do Ibama, os valores das vendas finais, referentes de 2009 a 2013, foram recalculados em 2016. Além da correção dos dados as empresas foram autuadas devido à apresentação de informação incorreta (Art. 85, III, Decreto 4.074/2002).

A transgenia, especialmente voltada para a resistência de cultivos comerciais a herbicidas, introduziu uma inovação no pacote tecnológico da agricultura por meio do casamento entre transgênicos e agrotóxicos (CARNEIRO; ALMEIDA, 2007).

Lacasanã et al. (2010) destaca que o aumento no consumo de herbicidas no país está relacionado a substituição da mão de obra humana no processo de capina, uma vez que os produtos químicos agem de maneira mais prática e eficiente. Com isso, em 2017, os herbicidas Glifosato e 2,4D destacaram-se como os agrotóxicos mais comercializados no mercado nacional (Tabelas 4).

Tabela 4 - Os 10 ingredientes ativos mais vendidos no Brasil em 2017.

Ingrediente Ativo	Vendas (ton. IA)	Ranking
Glifosato e seus sais	173.150,75	1º
2,4-D	57.389,35	2º
Mancozebe	30.815,09	3º
Acefato	27.057,66	4º
Óleo mineral	26.777,62	5º
Atrazina	24.730,90	6º
Óleo vegetal	13.479,17	7º
Dicloreto de paraquate	11.756,39	8º
Imidacloprido	9.364,57	9º
Oxicloreto de cobre	7.443,62	10º

Fonte: IBAMA/ Relatórios de comercialização de agrotóxicos: Boletim 2017.

No RS, a grande produção de grãos (Figura 2) aliada as tecnologias adotadas no sistema de cultivo (Figura 3), corroboram para a utilização de diversos agrotóxicos.

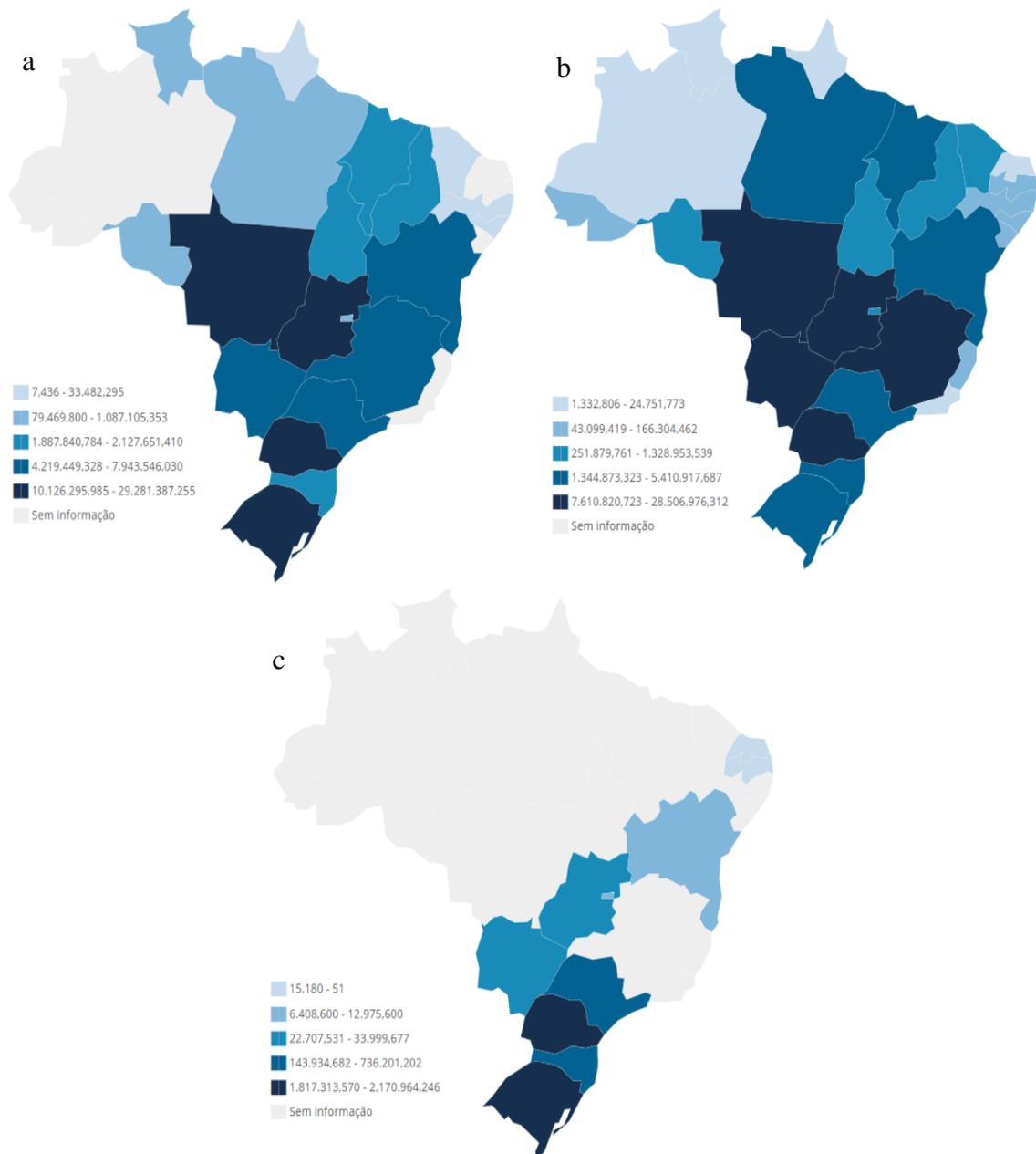


Figura 2 - Produção (toneladas) de soja (a), milho (b) e trigo (c) nos estados brasileiros, 2017.

Fonte: IBGE/ Censo Agropecuário de 2017.

Roman (2004), Carboni et al. (2005), Pinheiro e Freitas (2010) e Pizzi (2017) associam o consumo de agrotóxicos à alta produção de grãos (soja, milho e trigo). Machado e Garcia (2012) mencionam que as características do cultivo de soja, incidem na utilização de produtos químicos de modo a garantir a qualidade dos grãos, sendo o uso extensivo de terras, o alto índice de mecanização, sistema de plantio direto e a utilização de sementes geneticamente modificadas são os fatores

que mais influenciam no consumo de agrotóxicos.

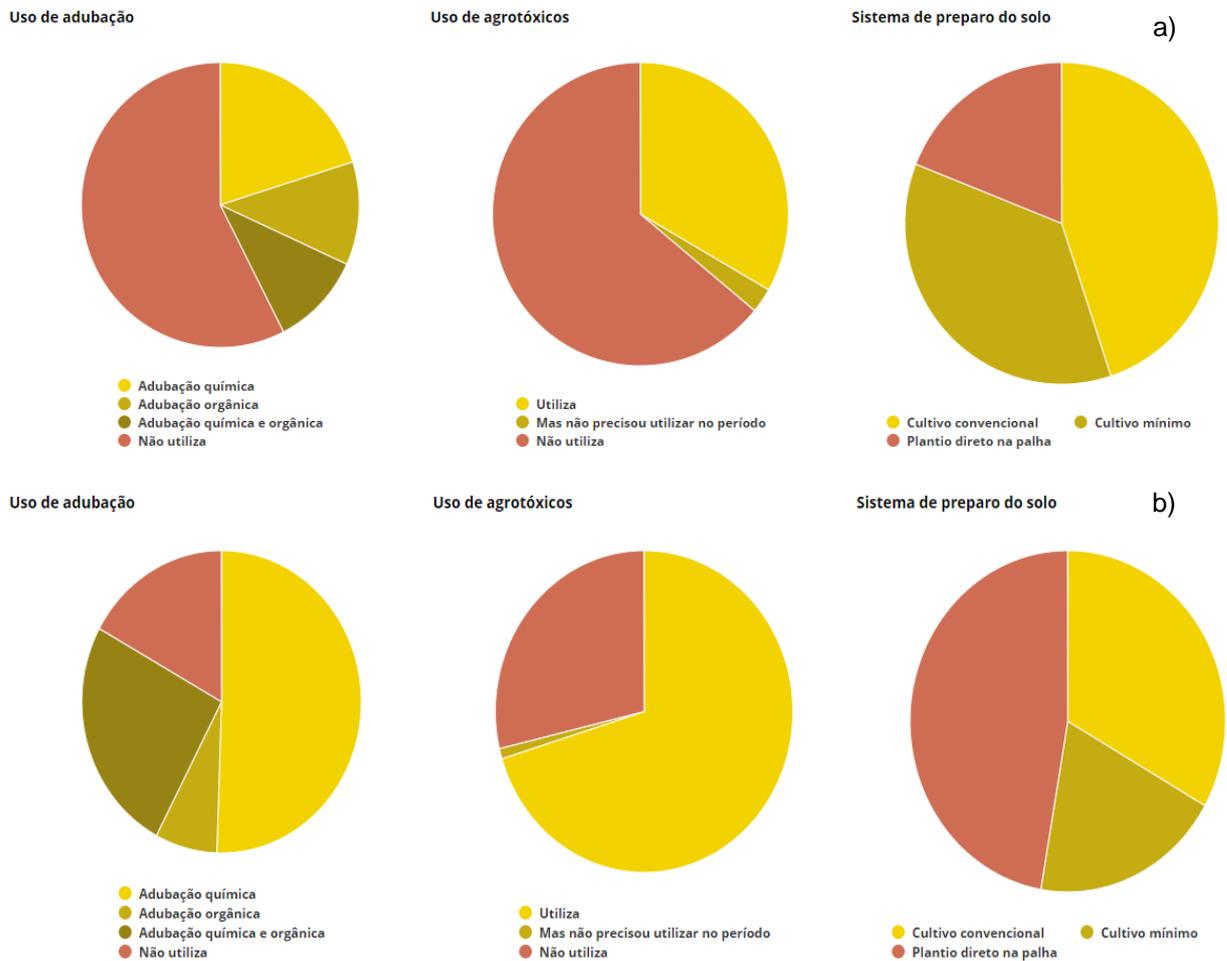


Figura 3 - Técnicas de cultivo dos estabelecimentos agropecuários no Brasil e no RS, 2017.

Fonte: IBGE/ Censo Agropecuário de 2017. Nota: a) Uso de adubação, utilização de agrotóxicos e sistema de preparo do solo para o Brasil; b) Uso de adubação, utilização de agrotóxicos e sistema de preparo do solo para o Estado do Rio Grande do Sul.

A seguir, a seção 2.3, trata de medidas de segurança no uso de agrotóxicos, tais como o uso e higienização de roupas e EPI, orientações de bulas e rótulos dos produtos e armazenamento adequado.

2.3 O USO SEGURO DOS AGROTÓXICOS

Em 1978, o Ministério do Trabalho estabeleceu a Norma Regulamentadora 6 (NR 6) que trata dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), definindo-os como todo e qualquer dispositivo ou produto de uso individual destinado a proteção de

riscos suscetíveis e que possam ameaçar a segurança e a saúde de trabalhadores durante o exercício de suas atividades laborais (SILVA et al., 2013).

Na agricultura, os EPI são utilizados de modo a evitar o contato direto dos aplicadores de agrotóxicos com diversas substâncias químicas e altamente tóxicas (VEIGA et al., 2007). Oliveira (2000), verificou uma redução de 96,7% na exposição dérmica de aplicadores na cultura do citros. Cristóforo (2003), controlou 76,5% da exposição dérmica do tratorista, na aplicação de herbicidas com pulverizadores de barra tracionados.

Apesar das recomendações do Ministério da Saúde, e as informações sobre o risco a saúde nos rótulos e nas bulas dos agrotóxicos, muitos trabalhadores rurais, principalmente os pertencentes à agricultura familiar, consideram os EPI pouco práticos e caros, acreditando não ser necessário seu uso (SAM et al., 2008). Segundo pesquisa desenvolvida por Castro e Confalonieri (2005), 82,5% dos agricultores não utilizam EPI completos, justificando-se pela pouca percepção dos riscos que estes produtos podem oferecer a saúde humana e, ao desconforto térmico descrito pelos trabalhadores rurais.

Tácio et al. (2008), relatam que os EPI disponíveis no mercado brasileiro proporcionam grande retenção de umidade e calor na superfície do corpo, causando desconforto ao trabalhador rural e, que em certas condições climáticas, seu uso se torna insuportável. Deste modo, trabalhadores rurais muitas vezes, obrigam-se a acreditar que o uso parcial dos EPI é suficiente para prevenir os riscos dos agrotóxicos à saúde humana (DE ÁVILA, 2009).

Segundo Lima (2013), para garantir a segurança de trabalhadores rurais, outros fatores devem ser observados além do uso de EPI. Garcia (2001) apresenta algumas medidas de segurança a serem adotadas durante e após a aplicação de agrotóxicos (Figura 4).

DURANTE A APLICAÇÃO		
Utilizar EPI e vestimentas adequadas.	Não beber, comer ou fumar, evitando uma possível contaminação.	Fazer a aplicação somente em períodos mais amenos do dia, evitando desconforto dos EPI nas atividades.
Não permitir a entrada ou a presença de pessoas estranhas, crianças ou animais nas áreas tratadas.	Nunca promover o desentupimento de bicos e mangueiras com a boca.	Se atentar as mudanças climáticas, tais como, direção e velocidade do vento ou presença de chuvas.
No caso de derrames ou vazamentos acidentais, promover a imediata limpeza das partes do corpo atingidas.	Nunca deixar embalagens de agrotóxicos destampadas.	
APÓS A APLICAÇÃO		
Descartar as sobras de caldas na própria área da lavoura tratada, fazendo o repasse da aplicação.	Descartar as embalagens vazias de agrotóxicos e produtos afins, observando a destinação final estipulada na legislação vigente.	Sinalizar as áreas tratadas para evitar a entrada de pessoas estranhas e crianças.
Limpar e descontaminar os equipamentos de aplicação e os EPI, lavando as luvas ao final, antes de tirá-las.	Lavar intensamente as mãos, face, pescoço e outras partes do corpo que possam ter sido contaminadas.	Após a operação, tomar banho, trocar de roupa e providenciar a lavagem da mesma.
Fazer o registro sobre a aplicação realizada, anotando o produto e as quantidades utilizadas, a área, data e nome dos aplicadores.	Observar o período de reentrada para a realização de outras tarefas nas áreas tratadas.	No caso da necessidade de reentrada na área tratada, deverão ser utilizados os mesmos EPI indicados para a aplicação dos produtos.

Figura 4 - Medidas de segurança durante e após a aplicação de agrotóxicos.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019. Dados obtidos de Garcia (2001).

De acordo com Araújo et al. (2000), deve-se garantir a leitura das instruções contidas no rótulo e na bula do agrotóxico, uma vez que estas trazem informações a respeito do grupo químico e ingrediente ativo, para que os produtos sejam utilizados adequadamente, evitando-se assim, possíveis intoxicações. Contudo, estudos desenvolvidos no Brasil, alertam para a baixa adesão a leitura e compreensão dos rótulos. A pesquisa desenvolvida por Oliveira-Silva et al. (2001), identificou que 64% dos trabalhadores rurais entrevistados no Estado do Rio de Janeiro, não realizavam a leitura dos rótulos dos produtos utilizados.

Hahmed (2014), faz referências aos riscos indiretos provenientes do armazenamento inadequado dos agrotóxicos. Em um artigo de revisão, Abreu e Alonzo (2014), verificaram frequências entre 1,7% e 24% em agricultores que afirmam deixar os agrotóxicos ao ar livre ou armazená-los dentro de suas próprias

casas. Os autores complementam, que essa prática envolve o risco de contaminação por substâncias tóxicas concentradas nos ambientes habitados e frequentados cotidianamente pelas famílias.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) através da Norma Brasileira (NBR) 9.843 estabelece o correto armazenamento de agrotóxicos, que devem ser estocados fora da residência. O depósito ou armazém deve ser construído com materiais sólidos e resistente ao fogo, a temperaturas elevadas e ao ataque de produtos químicos. O piso deve ser projetado para conter eventuais vazamentos e derrames. A superfície deve ser de fácil limpeza, as paredes externas impermeáveis e as internas devem ter a superfície lisa e ser facilmente higienizadas.

A NBR 9.843 indica que o arranjo das embalagens, dentro do depósito, deve seguir uma ordem adequada em relação à classe do produto, ao tipo da embalagem, ao tempo de entrada no estoque, mantendo-se sempre os rótulos e as bulas originais bem visíveis ao acesso do usuário. Todas as embalagens devem ser acondicionadas sobre estrado de madeira, evitando-se o contato diretamente com o piso sob o efeito de umidade. O local deve ter tamanho adequado para armazenar todos os agrotóxicos utilizados. As portas e janelas devem ser mantidas trancadas, impedindo o acesso de pessoas estranhas. Os meios de acesso ao depósito de agrotóxicos devem apresentar sinalizações de advertência, ressaltando com frases e símbolos a presença de material tóxico e perigoso. Por fim, próximo aos estoques, deve-se instalar chuveiros de emergência.

Jacobson et al. (2009) citam ao uso de roupas contaminadas no campo e utilizadas dentro das casas, contribuindo para os casos de intoxicações ocupacionais. Nestas situações, a NBR 9.843 orienta que estas devem ser higienizadas imediatamente após cada aplicação. Caso não seja possível sua lavagem imediata, estas devem ser armazenadas em saco plástico, sendo isoladas da presença de outras roupas, evitando-se assim uma possível contaminação.

A seção 2.4, apresentada a seguir, aborda os impactos na saúde ocupacional de trabalhadores rurais decorrente do uso de agrotóxicos e os exames clínicos para seu monitoramento.

2.4 INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS E O MONITORAMENTO OCUPACIONAL DE TRABALHADORES RURAIS EXPOSTOS A AGROTÓXICOS

Durante os últimos anos, a agricultura mundial cresceu em área e produtividade, acompanhada pelo uso intensivo de agrotóxicos, os quais também sofreram grandes evoluções (DE ARMAS et al., 2005), baseadas na manipulação de compostos químicos com produtos mais eficientes no combate a pragas e ervas daninhas (FARIA et al., 2007).

Pires et al. (2005) afirma que o uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura causa intoxicações de trabalhadores rurais e consumidores de alimentos, tornando-se um problema de saúde pública, uma vez que diversos agrotóxicos podem desregular o equilíbrio endócrino de seres humanos. A exposição a agrotóxicos pode estar associada a diversos cânceres, a modificação na razão entre sexos no nascimento, a infertilidade, más formações congênitas no trato genital masculino e as modificações na qualidade do sêmen (KOIFMAN; HATAGIMA, 2003).

Murakami et al. (2017) estudaram uma população de 46 trabalhadores rurais do município de Rio Azul, PR, verificando as seguintes alterações nos entrevistados: alterações no humor (52%), cansaço fácil nas pernas (39%), fraqueza muscular (35%), parestesias nos membros inferiores (41%) e superiores (30%), visão turva (39%), alterações no sono (33%), irritabilidade (46%), diminuição da memória (43%), tonturas (48%), cefaleia (65%), sudorese (46%) e palpitação (33%).

Silva et al. (2005), afirma que a ação dos agrotóxicos sobre a saúde do trabalhador costuma ser deletéria, muitas vezes fatal, provocando desde náuseas, tonteados, dores de cabeça ou alergias, até lesões renais e hepáticas, cânceres, alterações genéticas, doença de Parkinson, problemas respiratórios (bronquite asmática e outras anomalias pulmonares), efeitos gastrointestinais e, para alguns compostos, como organofosforados e organoclorados, distúrbios musculares, debilidade motora e fraqueza.

A grande pressão comercial por alimentos com alta qualidade expõem trabalhadores rurais a rápida manipulação e de forma inadequada dos agrotóxicos (NETO; SARCINELLI, 2009). A esses fatores podem ser acrescentados à deficiência da assistência técnica ao homem do campo, a dificuldade de fiscalização do cumprimento das leis e a culpabilização dos trabalhadores rurais como contribuintes para a consolidação do impacto sobre a saúde humana (PIMENTEL, 1996; PERES,

1999; OLIVEIRA-SILVA et al., 2000). Silva et al. (2005) complementa que, a resposta do organismo humano diante das exposições laborais a agrotóxicos, pode ser influenciada por características pessoais, tais como o tabagismo, alcoolismo e o estado nutricional das pessoas (Tabela 5).

Tabela 5 - Fatores de exposição ocupacional a agrotóxicos que contribuem para intoxicação.

Fatores	Características
Substâncias químicas + Temperaturas elevadas	O aumento da temperatura atmosférica aumenta a volatilidade e a pressão de vapor das substâncias químicas, aumentando sua disponibilidade para a inalação e/ou absorção cutânea. Aumenta a velocidade circulatória do sangue, contribuindo com sua absorção.
Substâncias químicas + Esforço laboral	O esforço físico aumenta a ventilação pulmonar. Assim, o organismo se vê exposto a maiores quantidades de tóxicos existentes no ar.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019. Dados obtidos de Silva et al. (2005).

Faria et al., (2004) e Stoppelli e Magalhães (2005) sugerem que para evitar complicações futuras e agravos à saúde dos trabalhadores rurais expostos a organofosforados, estes devem ser submetidos à monitoramento, uma vez que muitos não utilizam adequadamente os EPI durante a preparação e a aplicação dos agrotóxicos. Entretanto, alguns agrotóxicos necessitam de complexas metodologias para identificar e medir a extensão de seus impactos, bem como, sugerem a necessidade de investimentos em qualificação técnica, equipamentos e métodos atualizados (SOBREIRA; ADISSI, 2003).

A heterogeneidade dos compostos presentes nos agrotóxicos varia desde sua estrutura química, quanto seus diferentes mecanismos tóxicos tornando difícil o desenvolvimento de um método universal capaz de indicar efeito biológico da exposição aos elementos químicos presentes nestes produtos (LARINI, 1999).

Os exames de colinesterase eritrocitária e plasmática são descritos como indicadores biológicos de exposição a agrotóxicos organofosforados e carbamatos pela Norma Regulamentadora 7 (NR 7) do Ministério do Trabalho, sendo atualmente

utilizados, como único controle de intoxicações (MURAKAMI et al., 2017).

Oliveira-Silva et al. (2001) descreve que a atividade das colinesterases é decorrente da ação de duas enzimas, a acetilcolinesterase (AChE - colinesterase eritrocitária) e butirilcolinesterase (BuChE - colinesterase plasmática). De acordo com o autor, a AChE é sintetizada durante o processo de formação de células do sangue, indicando uma exposição crônica acerca de noventa dias após o último contato com os organofosforados e a BuChE uma enzima produzida no tecido hepático e exportada continuamente para a corrente sanguínea, indicando uma exposição aguda, de até uma semana, após o último contato com o agrotóxico.

A NR 7 indica o monitoramento biológico de trabalhadores expostos aos organofosforados e carbamatos através da análise no sangue da AChE, BuChE ou de ambas, definindo como índice biológico máximo, uma redução igual ou superior a 30% para a colinesterase eritrocitária, 50% para a colinesterase plasmática ou 25% para ambas, sempre realizando a comparação com os valores pré-ocupacionais (BRASIL, 1996).

A seguir, é descrito o uso de micronúcleos, marcadores genotóxicos no monitoramento ocupacional de trabalhadores expostos a agrotóxicos.

2.5 MICRONÚCLEOS

Os micronúcleos são estruturas extranucleares compostas por cromossomos ou fragmentos de cromossomos que durante a mitose não foram incorporados ao núcleo principal (FENECH, 2000). Podem ser únicos (com um micronúcleo) ou múltiplos (com dois ou mais micronúcleos), e que atendam as seguintes características: estrutura da cromatina similar com intensidade e cor semelhante ao núcleo principal, borda evidente, membrana nuclear, formato arredondado e apresentar diâmetro menor do que 1/5 do núcleo principal (TOLBERT et al., 1992).

A presença de micronúcleos representa dano genético provocado por agentes genotóxicos¹ (FAGUNDES, 2005). Por esse motivo, são considerados ótimos biomarcadores e como um dos principais métodos para o monitoramento de lesões genéticas (FENECH, 2008). Os primeiros estudos envolvendo análises de

¹ São agentes que mudam a sequência do DNA e uma vez frequentes, são reconhecidos com potencial genotóxico para o desenvolvimento de cânceres ou outras anomalias (SALVADORI, 2003).

micronúcleos eram realizados *in vivo* para detectar agentes clastogênicos, ou seja, capazes de provocar a quebra cromossômica (TWEATS et al., 2007).

Na década de 1980, iniciaram-se testes em populações humanas com diversos agentes tóxicos e perigosos a saúde, de baixo custo, apresentando-se como um procedimento rápido e de fácil execução, baseado em análises de células esfoliadas, obtidas de diferentes tecidos, tais como a mucosa bucal, brônquios, bexiga e ureter, colo do útero e esôfago (FLORES; YAMAGUCHI, 2008; STICH et al., 1982).

Os eventos genotóxicos podem induzir outros estados nucleares como a formação de células binucleadas ou núcleos do tipo *broken egg* (broto nuclear). Uma outra situação de defesa celular contra o dano genético é a apoptose (morte celular programada por genes específicos) (TOLBERT et al., 1992). Holland et al. (2008) descreve a importância de realizar o teste em células da mucosa oral. Para o autor, essas células podem estar em constante contato com os contaminantes ambientais, constituindo assim, um tecido de extrema importância para avaliação dos danos induzidos através de ingestão ou inalação de substâncias com potenciais carcinogênicos.

A pesquisa desenvolvida por Corrêa et al. (2009) monitorou a ação genotóxica, através do teste de micronúcleos, em trabalhadores de sapatarias no município de Pelotas, RS. Silva et al. (2017) avaliaram a incidência de micronúcleo em indivíduos fumantes e mascadores de fumo (rapé) como bioindicadores para a predisposição do câncer bucal. Em ambas situações os grupos de indivíduos expostos a substâncias tóxicas apresentaram um maior número de alterações celulares.

Estudos recentes desenvolvidos por Nagem (2013), Cattelan (2017) e Ballestreri (2017), utilizam o teste micronúcleo para avaliar danos genéticos oriundos da exposição ocupacional a agrotóxicos. Os resultados revelaram que os trabalhadores rurais expostos à química dos agrotóxicos apresentaram maior quantidade de células com danos citogenéticos.

Por fim, o teste de micronúcleo é internacionalmente aceito, dentre os testes recomendados para a avaliação do potencial mutagênico e para o registro de novos produtos químicos que entram anualmente no mercado mundial (DE CARVALHO et al., 2017).

3 RESULTADOS

Os resultados deste estudo estão apresentados sob a forma de dois artigos científicos (seção 3.1 e 3.2), identificados como Artigo I e Artigo II, respectivamente.

O primeiro artigo (seção 3.1) apresenta a percepção de trabalhadores rurais da Região das Missões, RS, no uso ocupacional de agrotóxicos, tendo como título “Exposição ocupacional a agrotóxicos entre trabalhadores rurais na Região das Missões, Rio Grande do Sul”, a ser submetido para avaliação ao periódico Revista Caderno de Saúde Pública.

O segundo artigo (seção 3.2), “Uso de biomarcadores no monitoramento citotóxico de trabalhadores rurais na Região das Missões, RS” trata da frequência de micronúcleos e demais alterações celulares em trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos. O município de Santo Antônio das Missões, RS, foi escolhido através de sorteio aleatório simples entre os doze municípios investigados no artigo 1. Buscou-se realizar a contagem de micronúcleos por ser um teste fácil, barato e sensível aos agrotóxicos disponíveis no mercado, diferentemente dos exames de colinesterase eritrocitária e plasmática que detectam apenas intoxicações por agrotóxicos dos grupos organofosforados e carbamatos. Este artigo será submetido ao periódico Revista Engenharia Sanitária Ambiental.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em meio a utilização crescente por agrotóxicos e seus impactos no ambiente e na saúde humana, buscou-se analisar o perfil ocupacional de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos na Região das Missões, RS. Para isso verificaram-se as condições de trabalho, risco de contaminação por agrotóxicos, níveis de colinesterase plasmática e eritrocitária e, o número de micronúcleos em células da mucosa oral de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos.

Os resultados compõem dois artigos científicos. No primeiro artigo foi realizada a análise do perfil ocupacional de 292 trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos na Região das Missões, RS. Na análise estatística, para projeção dos resultados da amostra para a população em estudo, testes estatísticos bivariados e a análise de correspondência multivariada (MCA) foram utilizados.

No segundo artigo verificaram-se alterações genotóxicas em células da mucosa oral de trabalhadores rurais do município de Santo Antônio das Missões, RS, em dois grupos (exposto e não exposto a agrotóxicos). Do grupo exposto foram selecionados trabalhadores rurais do sexo masculino, com idade entre 18 e 59 anos, não fumantes, com pelo menos 15 horas semanais em atividades da agricultura e com contato a agrotóxicos. Para o grupo não exposto foram selecionados indivíduos do perímetro urbano municipal de iguais características e sem o uso de agrotóxicos.

Dentre as dificuldades na execução deste estudo, citam-se a logística na pesquisa a campo, enfrentando por vezes no acesso aos estabelecimentos agropecuários e a insegurança de trabalhadores rurais na recepção da equipe de pesquisa.

O impacto social desse estudo está na possibilidade do trabalhador rural mostrar como percebe os efeitos nocivos do uso de agrotóxicos em sua saúde, de sua família e nas comunidades onde vive. Como impacto científico, este estudo contribui com importantes informações sobre a relação entre o uso de agrotóxicos e os efeitos na saúde das pessoas.

Para trabalhos futuros recomenda-se o monitoramento constante de populações rurais expostas a agrotóxicos, como um estudo com delineamento coorte, que possibilita evidenciar fatores de risco da exposição ocupacional a agrotóxicos na saúde do trabalhador rural e estendido ao núcleo familiar.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.843: Agrotóxicos e afins - armazenamento, movimentação e gerenciamento em armazéns, depósitos e laboratórios**. Rio de Janeiro, 8 p. 2004.

ABREU, P. H. B. D.; ALONZO, H. G. A. Trabalho rural e riscos à saúde: uma revisão sobre o "uso seguro" de agrotóxicos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 4197-4208, 2014.

AGROFIT - BASE DE DADOS DE PRODUTOS AGROTÓXICOS E FITOSSANITÁRIOS. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária/Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1988.

ALVES FILHO, J. P. Medidas individuais de proteção no trabalho com agrotóxicos: indicações básicas e limitações. In: **Simpósio internacional de tecnologia de aplicação de agrotóxicos: eficiência, economia e preservação da saúde humana e do ambiente, Jundiaí**. Anais. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2001.

ARAÚJO, A. C. P.; NOGUEIRA, D. P.; AUGUSTO, L. G. S. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 309-313, 2000.

BALLESTRERI, E. Teste de micronúcleos como ferramenta para avaliação da exposição ocupacional a pesticidas: revisão. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 10, n. 1, 2017.

BARRETO, S.; HERMAN, L.; GARIBOTTI, V. Levantamento dos Agrotóxicos Usados no Estado do Rio Grande do Sul por Bacia Hidrográfica. Bol. **Epidemiológico**, v. 14, n. 2, p. 3-6, 2012.

BEIRUTHY, I. W.; KAZAN, R. S. Étude corrélationnelle sur les facteurs prédictifs de la pratique du test de dépistage du cancer du col utérin chez les femmes fréquentant

les centres médico-sociaux à Zahlé (Liban). **Revue Francophone Internationale de Recherche Infirmière**, v. 2, p. 31-40, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1996. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF19C09E2799/nr_07_ssst.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

BRASIL. **Legislação Federal de Agrotóxicos e Afins**. Brasília: Ministério da Agricultura, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 1998.

BRITO, P. F.; MELLO, M. G. S.; CÂMARA, V. M.; TURC, S. R. B. Agricultura familiar e exposição aos agrotóxicos: uma breve reflexão. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 887-900, 2005.

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: 10 dez. 2018.

BUTINOF, M.; FERNÁNDEZ, R. A.; LERDA, D.; LANTIERI, M. J.; FILIPPI, I.; DEL PILAR DÍAZ, M. Biomonitorio en exposición a plaguicidas y su aporte en vigilancia epidemiológica en agroaplicadores en Córdoba, Argentina. **Gaceta Sanitaria**, v. 33, n. 3, p. 216-22, 2019.

CARBONI, G. T.; SATO, G. S.; MOORI, R. G. Logística reversa para embalagens de agrotóxicos no Brasil: uma visão sobre conceitos e práticas operacionais. **XLIII CONGRESSO DA SOBER: Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial**, Ribeirão Preto, v. 24, 2005.

CARDOSO, F. D. P.; ALMEIDA, M. C.; DE OLIVEIRA RIBEIRO, R.; VIANA, S. F. R.; MARQUES, E. E.; BARBOSA, L. Expansão recente da fronteira agrícola e o

consumo de produtos agroquímicos: indicadores e possíveis impactos na saúde do trabalhador do campo em Porto Nacional-Tocantins. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 9, n. 3, p. 37-59, 2017.

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**. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.

CARNEIRO, F. F.; ALMEIDA, V. E. S. DE. Os riscos socioambientais no contexto da modernização conservadora da agricultura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 22-23, 2007.

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. 71 p. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Fundação Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, 2017.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos**. v. 3 - Safra 2015/16 - N. 9 - Nono levantamento, junho 2016.

CORRÊA, N. S.; BASSAN, J. S.; CUNHA, C. D. J. D.; FERNÁNDEZ, R. R.; BACHETTINI, P. S.; GARCIAS, G. D. L.; MARTINO-ROTH, M. D. G. Monitoramento da ação genotóxica em trabalhadores de sapatarias através do teste de micronúcleos, Pelotas, Rio Grande do Sul. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.14, p. 2251-2260, 2009.

CRISTÓFORO, A. B. **Segurança das condições de aplicação de agrotóxicos em cultura de soja e amendoim e eficiência de medidas de segurança individual e coletiva**. 2003. Dissertação Mestrado em Agronomia/Entomologia Agrícola. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista,

Jaboticabal, SP, 2003.

DE ARMAS, E. D.; MONTEIRO, R. T. R.; AMÂNCIO, A. V.; CORREA, R. M. L.; GUERCIO, M. A. Uso de agrotóxicos em cana-de-açúcar na bacia do rio Corumbataí e o risco de poluição hídrica. **Quim. Nova**, v. 28, n. 6, p. 975-982, 2005.

DE ÁVILA, R. A.; RESENDE, D. M. L. C.; RESENDE, I. L. C.; REZENDE, G. A. A. Trabalho rural e agrotóxicos: estudo de caso na microbacia do córrego Água Limpa, município de Campos Altos, Minas Gerais. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 19, 2009.

DE CARVALHO, L. G.; BRITTO, F. F.; MARIN-MORALES, M. A.; MAFFEI, E. M. D. Análises citológicas do inseticida Deltametrina usando o Teste de Micronúcleo. **Revista da Biologia**, v. 17, n.1, p. 1-5, 2017.

ERVILHA, I. C. **Relatório: Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/1129-secretaria-svs/vigilancia-de-a-az/agrotoxicos/12_agrotoxicos/18509-informes-tecnicos-agrotoxicos>. Acesso em: 01 nov. 2018.

FAGUNDES, F. A. Annona coriacea induz efeito genotóxico em camundongos. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 2, p. 24-29, 2005.

FARIA, N. M.; FACCHINI, L. A.; FASSA, A. G.; TOMASI, E. Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos. **Cad Saúde Pública**, v. 20, n. 5, p. 1298-308, 2004.

FARIA, N. M. X.; FASSA, A. C. 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.

FENECH, M. The *in vitro* micronucleus technique. **Mutation Research**, v. 455, p. 81-95, 2000.

FENECH, M. The micronucleus assay in human buccal cells as a tool for biomonitoring DNA damage: the HUMN project perspective on current status and knowledge gaps. **Mutation Research/Reviews in Mutation Research**, v. 659, p. 93-108, 2008.

FLORES, M.; YAMAGUCHI, M.U. Teste do micronúcleo: uma triagem para avaliação genotóxica. **Revista Saúde e Pesquisa**, n. 3, p. 337-40, 2008.

GARCIA, E.; BUSSACOS, M. A.; FISCHER, F. M. Impacto da legislação no registro de agrotóxicos de maior toxicidade no Brasil. **Revista de saúde Pública**, v. 39, p. 832-839, 2005.

GARCIA, E. G. **Segurança e saúde no trabalho rural: a questão dos agrotóxicos**. São Paulo: Fundacentro, 2001.

HAHMED, M. C. Avaliação e controle do ambiente de trabalho no armazenamento de agrotóxicos em propriedade rural. **COGNITIO/Pós-graduação UNILINS**, v. 1, n. 1, 2014.

HOLLAND, N.; BOLOGNESI, C.; KIRSCH-VOLDERS, M.; BONASSI, S.; ZEIGER, E.; KNASMUELLER, S.; FENECH, M. The micronucleus assay in human buccal cells as a tool for biomonitoring DNA damage: the HUMN project perspective on current status and knowledge gaps. **Mutation Research/Reviews in Mutation Research**, v. 659, n. 1, p. 93-108, 2008.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Relatórios de comercialização de agrotóxicos: Boletim 2017**. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Boletim de Comercialização de Agrotóxicos e Afins: histórico de vendas - 2000 a 2017**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade_Ambiental/boletim%20de%20c

omercializacao_2000_2012.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2018.

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 nov. 2018.

INFORMATIVO CRQ III. **O dilema do uso de defensivos agrícolas**. Rio de Janeiro: Conselho Regional de Química, III Região, 1997.

INOUE, L. A.; FERNANDEZ, L. M.; CARNEIRO, L. F. S.; GERMANO, J. J.; CRISCI, A. R. Avaliação Morfológica do Fígado e do Pulmão Pós Intoxicação por Organofosforado, em Ratos Wistar. **UNICIÊNCIAS**, v.18, p. 103-109, 2015.

JACOBSON, L. S. V; HACON, S DE S.; ALVARENGA, L.; GOLDSTEIN, R. A.; GUMS, C.; BUSS, D. F.; LEDA, L. R. Comunidade pomerana e uso de agrotóxicos: uma realidade pouco conhecida. **Ciênc. saúde coletiva**, v.14, n.6, 2009.

KAMEL, F.; TANNER, C. M.; UMBACH, D. M.; HOPPIN, J. A.; ALAVANJA, M. C. R.; BLAIR, A.; ROSS, G. W. Pesticide exposure and self-reported Parkinson's disease in the agricultural health study. **American journal of epidemiology**, v. 165, n. 4, p. 364-374, 2006.

KOIFMAN, S.; KOIFMAN, R. J.; MEYER, A. A human reproductive system disturbances and pesticide exposure em Brazil. **Caderno Saúde Pública**, v. 18, n.2, p. 435-445, 2002.

KOIFMAN, S.; HATAGIMA, A. Disruptores endócrinos no ambiente: efeitos biológicos potenciais (Editorial). **Revista Brasileira de Mastologia**, v. 13, n. 1, p. 9-11, 2003.

LACASAÑA, M.; LOPES-FLORES, I.; RODRIGUEZ-BARRANCO, M.; AGUILLAR GARDUÑO, C.; MUÑOZ-BLANCO, J.; PÉREZ-MÉNDEZ, O. Association between organophosphate pesticides exposure and thyroid hormones in floriculture workers.

Toxicology and Applied Pharmacology, v. 243, p. 19-26, 2010.

LARINI, L. **Toxicologia dos praguicidas**. São Paulo: Manole, 1999.

LIMA, F. O. Exposição a agrotóxicos e radiação UV como fatores de risco ao trabalhador rural. **Revista Contexto & Saúde**, v. 13, n. 24-25, p. 37-45, 2013.

MACHADO, C. D. F.; GARCIA, E. G. Trabalho, saúde e meio ambiente na agricultura. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, 2012.

MEYER, T. N.; RESENDE, I. L. C.; DE ABREU, J. C.. Incidência de suicídios e uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais em Luz (MG), Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 32, n. 116, p. 24-30, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Exposição Humana a Resíduos Organoclorados na Cidade dos Meninos, Município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro**. 2. ed. Brasília: Projetos, Programas e Relatórios, 2003.

MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C.; PERES, F.; LIMA, J. S.; MEYER, A.; OLIVEIRA-SILVA, J. J.; SARCINELLI, P. N.; BATISTA, D. F.; EGLER, M.; FARIA, M. V. C.; ARAUJO, A. J. DE; KUBOTA, A. H.; SOARES, M. DE O.; ALVES, S. R.; MOURA, C. M.; CURI, R. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 7, p. 299-311, 2002.

MURAKAMI, Y.; PINTO, N. F.; ALBUQUERQUE, S. C. de; PERNA, P. de O.; LACERDA, A. Intoxicação crônica por agrotóxicos em fumicultores. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 113, p. 563-576, 2017.

NAGEM, A. F. DE S. R. **Avaliação do risco ocupacional de trabalhadores expostos a agrotóxicos no município de Touros/Rio grande do Norte**. 2013. 131 p. Dissertação de Mestrado do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2013.

NETO, M. DE L. F.; SARCINELLI, P. DE N. Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição ao processo de atualização da legislação brasileira. **Eng Sanit Ambient**, v. 14, n. 1, p. 69-78, 2009.

OLIVEIRA, M. L. **Segurança no trabalho de aplicação de agrotóxicos com turbopulverizador e pulverizador de pistolas em citros, na região de Jaboticabal- SP**. 2000. 99 p. Dissertação da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2000.

OLIVEIRA, M. L. F.; BURIOLA, A. A. Gravidade das intoxicações por inseticidas inibidores das colinesterases no noroeste do estado do Paraná, Brasil. **Rev Gaúcha Enferm**, v. 30, p. 648-55, 2009.

OLIVEIRA-SILVA, J. J.; MEYER, A.; MOREIRA, J. C. Cholinesterase activities determination in frozen blood samples: an improvement to the occupational monitoring in developing countries. **Human and Environmental Toxicology**, v. 19, p. 173-177, 2000.

OLIVEIRA-SILVA, J. J.; ALVES, S. R.; MEYER, A.; PEREZ, F.; SARCINELLI, P. DE N.; MATTOS, R. DE C. O. DA C.; MOREIRA, J. C. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, p. 130-135, 2001.

OPS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde/OMS, 1996.

PACHECO, M. E. L.; GUIMARÃES, M. K.; SILVA, L. R. **Mesa de controvérsias sobre o impacto dos agrotóxicos na soberania e segurança alimentar e nutricional e no direito humano a alimentação adequada**. Relatório final. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – CONSEA. Brasília: presidência da República, 2014.

PANKOW, J. F.; CHERRY, J. A. Dense Chlorinated Solvents and other DNAPLs in Groundwater: History, Behavior, and Remediation. **Waterloo Press**, 522 p., 1996.

PERES, F. **É veneno ou é remédio? Os desafios da comunicação rural sobre agrotóxicos**. Dissertação de mestrado da Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999.

PERES, F.; ROZEMBERG, B. É veneno ou é remédio? Os desafios da comunicação rural sobre agrotóxicos. **Agrotóxicos, Saúde e Ambiente**, p. 327-346, 2003.

PERES, F.; OLIVEIRA-SILVA, J.; DELLA-ROSA, H. V.; DE LUCCA, S. R. Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 10, n. 20, p. 27-37, 2005.

PIMENTEL, D. Green revolution agriculture and chemical hazards. **The Science of the Total Environment**, v. 188, n. 1 p. 86-98, 1996.

PINHEIRO, J. N.; FREITAS, B. M. Efeitos letais dos pesticidas agrícolas sobre polinizadores e perspectivas de manejo para os agroecossistemas brasileiros. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 1, p. 266-281, 2010.

PIRES, D. X.; CALDAS, E. D.; RECENA, M. C. P. Uso de agrotóxicos e suicídios no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Cad Saúde Pública**, v. 21, n. 2, p. 598-605, 2005.

PIZZI, D. **O uso de agrotóxicos na produção de trigo, seus riscos à saúde e ao ambiente: uma revisão de literatura**. 2017. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso em Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Camargo, RS, 2017.

Projeto de Lei nº 3200/2015. Dispõe sobre a Política Nacional de Defensivos Fitossanitários e de Produtos de Controle. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=C621A72E997CAA7F172DF18D8CF2CBD1.proposicoesWebExterno2?codteor=1412079&f

ilename=PL+3200/2015>. Acesso em: 10 Out. 2018.

RIGOTTO, R. Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no baixo Jaguaribe/CE. **Expressão Popular**/Edições UFC, 2011.

ROMAN, E. S. **Mecanismos de ação de herbicidas**. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/f_danin>. Acesso em: 10 mar. 2004.

SALVADORI, D. M. F. **Mutagênese ambiental**. Editora da ULBRA, 2003.

SAM, K. G.; ANDRADE, H. H.; PRADHAN, L.; PRADHAN, A.; SONES, S. J.; RAO, P. G. M.; SUDHAKAR, C. Effectiveness of an educational program to promote pesticide safety among pesticide handlers of South India. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 81, n. 6, p. 787-795, 2008.

SANTOS, B. M. T. **Avaliação da qualidade da água do Rio Uberabinha, em áreas urbanas do município de Uberlândia (Minas Gerais, Brasil), por meio de testes de citotoxicidade e genotoxicidade**. 2018. 57 p. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Genética e Bioquímica. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG, 2018.

SEKHOTHA, M.; MONYEKI, K.; SIBUYI, M. Exposure to agrochemicals and cardiovascular disease: a review. **International journal of environmental research and public health**, v. 13, n. 2, p. 229, 2016.

SILVA, F. R. D. **Risco ocupacional em fumicultores: genotoxicidade associada à suscetibilidade genética**. 2011. 170 p. Tese do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011.

SILVA, J. M.; NOVATO-SILVA, E.; FARIA, H. P.; PINHEIRO, T. M. M. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v.10, n.4, p. 50-73, 2005.

SILVA, J. B. DA; XAVIER, D. DA 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**, v. 37, p. 347-353, 2013.

SILVA, L. M.; DE ARAUJO, C.; DE LIMA MESQUITA, R.; COSTA, D. H. M.; DE OLIVEIRA, J. P. Incidência de micronúcleo em indivíduos fumantes e mascaradores de fumo (rapé) como bioindicadores para a predisposição do câncer bucal. **Seminário de Iniciação Científica do Univag**, 2017.

SOBREIRA, A. E. G.; ADISSI, P. J. Agrotóxicos: falsas premissas e debates. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, p. 985-990, 2003.

SOUZA, A. DE; MEDEIROS, A DOS R.; SOUZA, A. C. DE; WINK, M.; SIQUEIRA, I. R.; FERREIRA, M. B. C.; FERNANDES, L.; HIDALGO, M. P. L.; TORRES, I. L. DA S. Avaliação do impacto da exposição a agrotóxicos sobre a saúde de população rural: Vale do Taquari (RS, Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 3519-3528, 2011.

STICH, H. F.; STICH, W.; PARIDA, B. B. Elevated frequency of micronucleated cells in the buccal mucosa of individuals at high risk for oral cancer: betel quid chewers. **Cancer Letters**, v. 17, n. 2, p. 125-134, 1982.

STOPPELLI, I. M. B. S.; MAGALHÃES, C. P. Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, p. 91-100, 2005.

TÁCIO, M. B.; OLIVEIRA, M. L. DE; MACHADO NETO, J. G. Eficiência de vestimentas hidrorrepelentes novas na proteção do tratorista em pulverizações de agrotóxicos em goiaba com o turbopulverizador. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 106-111, 2008.

TOLBERT, P. E.; SHY, C. M.; ALLEN, J. W. Micronuclei and other nuclear anomalies in buccal smears: methods development. **Mutation Research/Environmental**

Mutagenesis and Related Subjects, v. 271, n. 1, p. 69-77, 1992.

TSVETKOV, N.; SAMSON-ROBERT, O.; SOOD, K.; PATEL, H. S.; MALENA, D. A.; GAJIWALA, P. H.; ZAYED, A. Chronic exposure to neonicotinoids reduces honey bee health near corn crops. **Science**, v. 356, n. 6345, p. 1395-1397, 2017.

TWEATS, D. J. Report of the iwgt working group on strategy/interpretation for regulatory in vivo tests ii. identification of in vivo-only positive compounds in the bone marrow micronucleus test. **Mutation research**, v. 627, 2007.

WEICHENTHAL, S.; MOASE, C.; CHAN, P. A review of pesticide exposure and cancer incidence in the Agricultural Health Study cohort. **Environmental health perspectives**, v. 118, n. 8, p. 1117-1125, 2010.

VEIGA, M. M.; DUARTE, F. J. D. C. M; MEIRELLES, L. A.; GARRIGOU, A.; BALDI, I. A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 32, n. 116, p. 57-68, 2007.

ZIMMERMANN, C. L. Monocultura e transgenia: impactos ambientais e insegurança alimentar. **Veredas do Direito**, v. 6, n. 12, p. 79-100, 2009.

APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS (REGIÃO DAS MISSÕES, RS, E GRUPO EXPOSTO A AGROTÓXICOS EM SANTO ANTÔNIO 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 agrônomo? () 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? _____

APÊNDICE B - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS (GRUPO NÃO EXPOSTO A AGROTÓXICOS EM SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES, RS)

**INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS
EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS ENTRE AGRICULTORES DA REGIÃO DAS MISSÕES, RS
GRUPO CONTROLE**

Ponto n°: _____ Data ____/____/____
Município: _____
Endereço: _____
Ponto de referência: _____
Latitude (w): ____° ____' ____" Longitude (S): ____° ____' ____"

CRITÉRIO DE INCLUSÃO: PESSOA DO SEXO MASCULINO, COM IDADE INFERIOR A 60 ANOS, QUE NÃO TENHA CONTATO DIRETO COM AGROTÓXICOS E/OU OUTROS PRODUTOS QUÍMICOS, QUE NÃO FUME E NÃO INGIRA ÁLCOOL COM FREQUÊNCIA

Nome: _____
Telefone 1: () _____ Telefone 2: () _____

1- Idade: _____ anos

2 - 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

3 - Atividade ocupacional: _____

3.1- Há quando tempo exerce a função: _____ anos

4- Qual era a atividade ocupacional anterior a atual? _____

5 - Utiliza inseticidas domésticos? () Sim () Não

5.1 Se Sim, quais: _____

5.2 Frequência: _____

5.3 Última utilização: _____

6 - No último mês realizou algum procedimento em Raios-X? () Sim () Não

6.1 Última realização: _____

7 - Você consome álcool? () Sim () Não

7.1 Se Sim, frequência: _____

8 Possui alguma doença?

DOENÇA	PERÍODO	DOENÇA	PERÍODO	DOENÇA	PERÍODO
Doenças cardíacas		Hepatite infecciosa ³		Neoplasias	
Pressão alta		Anemia crônica		Diabetes	
Colesterol		Tireóide		Ansiedade	
Doenças fígado, estômago		Cirroses ¹		Depressão	
Outras					

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (REGIÃO DAS MISSÕES, RS)

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 D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES, RS)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) Santo Antônio das Missões, RS

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 uma coleta de sangue, uma coleta de urina e uma coleta da mucosa bucal.**

Isto permitirá a obtenção de possíveis associações com a exposição ocupacional aos agrotóxicos entre trabalhadores rurais. Os custos com as análises serão arcados pelo projeto aprovado na Chamada Universal MCTI/CNPq Nº 01/2016, sendo necessário apenas que você se desloque ao laboratório no período informado, através de transporte próprio ou com o transporte da equipe de pesquisa.

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 no estabelecimento agropecuário do trabalhador rural. 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 participar do grupo exposto, caracterizado por trabalhadores rurais entre 18 e 59 anos ou do grupo não-exposto, caracterizado por morador do meio urbano entre 18 e 59 anos.

Os participantes participarão de uma entrevista com instrumento de coleta de dados com duração de aproximadamente 30 minutos (grupo exposto) e 10 minutos (grupo não exposto), realizar o exame de sangue no laboratório indicado, exame de urina e coleta de mucosa oral.

A coleta de uma amostra de sangue é importante para a medida dos níveis de colinesterase, Alanina Aminotranferase (AST), Aspartato Aminotransferase (ALT), Gama Glutamiltransferase (GGT), Fosfatase Alcalina (FAL) (biomarcadores hematológicos), uma amostra de urina para dosagem de creatinina e uréia (biomarcadores renais) e amostra da mucosa oral (saliva) para análise de micronúcleos.

A coleta de sangue será realizada por um profissional do Laboratório de Análises Clínicas do município, a coleta da urina e mucosa oral será realizada pelo próprio participante da pesquisa orientado pela equipe de pesquisa.

Durante a participação na 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, você poderá ter algum desconforto físico pela picada da agulha e algum hematoma poderá ficar no local

da picada. Durante a coleta da urina e 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 do 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 a pesquisadora responsável: 5533593950 ou 5599152 9667

e-mail: lara.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

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)

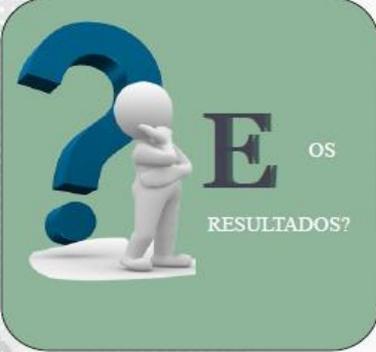
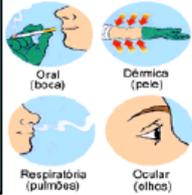
Assinatura: _____

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 - 4920491478; 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.

APÊNDICE E - FOLDER EXPLICATIVO (REGIÃO DAS MISSÕES, RS E SANTO ANTONIO DAS MISSÕES, RS)

 <p>E OS RESULTADOS?</p> <ul style="list-style-type: none"> Os resultados serão disponibilizados pelo laboratório. <p><u>Dúvidas, contate-nos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Alexandre (55) 99633-6807 Danilo (94) 99125-8825 	 <p>Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Cerro Largo/RS Projeto Agrotóxico Saúde Ambiente</p> <p>Endereço Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1.580 CEP 97900-000 Telefone: (55) 3359-3950</p> <p>APOIO</p> 	 <p>Exame de Colinesterase</p>
<p>O exame de Colinesterase serve como controle Biológico da Exposição Ocupacional a alguns Agentes Químicos.</p>  <p>Deve ser realizado em trabalhadores rurais que possuem contato direto com agrotóxicos.</p> <p>Proposto pela normativa NR 7 do PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DA SAÚDE OCUPACIONAL</p> <p>Os resultados podem detectar os níveis de exposição do trabalhador rural aos agrotóxicos e indícios de intoxicação.</p>	<p>Vias de intoxicação por Agrotóxicos</p>  <p>ALGUNS SINTOMAS DE INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Cólicas; Diarreias; Vômitos; Dificuldade visual; Hipotensão; Fraqueza muscular; Dificuldade respiratória; Tonturas; Tremores; Entre outros.  <p>OBS.: A intoxicação pode existir sem a presença dos sintomas!</p>	<p>COMO SERÁ REALIZADO O EXAME?</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar o exame somente após exposição aos agrotóxicos (máximo 10 dias após a exposição). Será coletada uma amostra de sangue. Não é necessário jejum. No dia da coleta deve-se levar um documento de identidade e este folder. A gratuidade do exame é garantida até 15 de novembro de 2018. <p>LOCAL: Laboratório Biolabor Endereço: Avenida Floduarte José Marques (ao lado das lojas Quero-Quero). Santo Antônio das Missões/RS Fone: (55) 99963-8598</p>

APÊNDICE F - FOLDER EXPLICATIVO (SANTO ANTONIO DAS MISSÕES, RS)



E OS RESULTADOS?

- Os resultados serão disponibilizados gratuitamente a você.
- Você será orientado pelos pesquisadores.

Dúvidas, contate-nos:

- Alexandre (55) 99633-6807
- Danilo (94) 99125-8825



Universidade Federal da Fronteira Sul
Campus Cerro Largo/RS
Projeto Agrotóxico Saúde Ambiente

Endereço
Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1.580
CEP 97900-000
Telefone: (55) 3359-3950

APOIO



Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



Exames Complementares

Análise de saliva 

Análise Renal 

Análise Hematológica 



Análise de Saliva

Tem como objetivo avaliar os danos genotóxicos em células da mucosa bucal de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos.

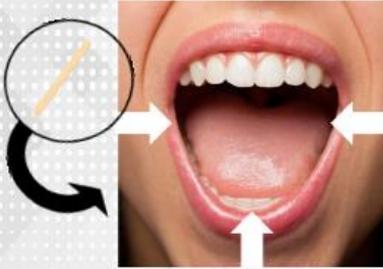


Coleta

Recomenda-se a realização de um bochecho prévio no sentido de se remover bactérias que podem comprometer as leituras (SOUTO et al, 2010).



Serão coletadas nove amostras de cada produtor: três lâminas da bochecha, borda da língua e assoalho bucal.



Observações

Para uma maior confiabilidade dos resultados é importante que a coleta seja feita em:

- * Produtores que tenha contato com agrotóxicos ao menos uma semana antes da coleta.
- * Produtores não fumantes.
- * Produtores com idade inferior a 60 anos.

* A análise de genotoxicidade será realizada nos laboratórios da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFERSA), Cerro Largo-RS.

Análises Renais e Hematológicas

Biomarcadores Renais

- Creatinina
- Ureia

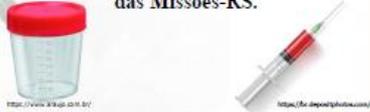
Biomarcadores Hematológicos

- AST (Alanina Aminotransferase)
- ALT (Aspartato Aminotransferase)
- GGT (Gama Glutamiltransferase)
- FAL (Fosfatase Alcalina)

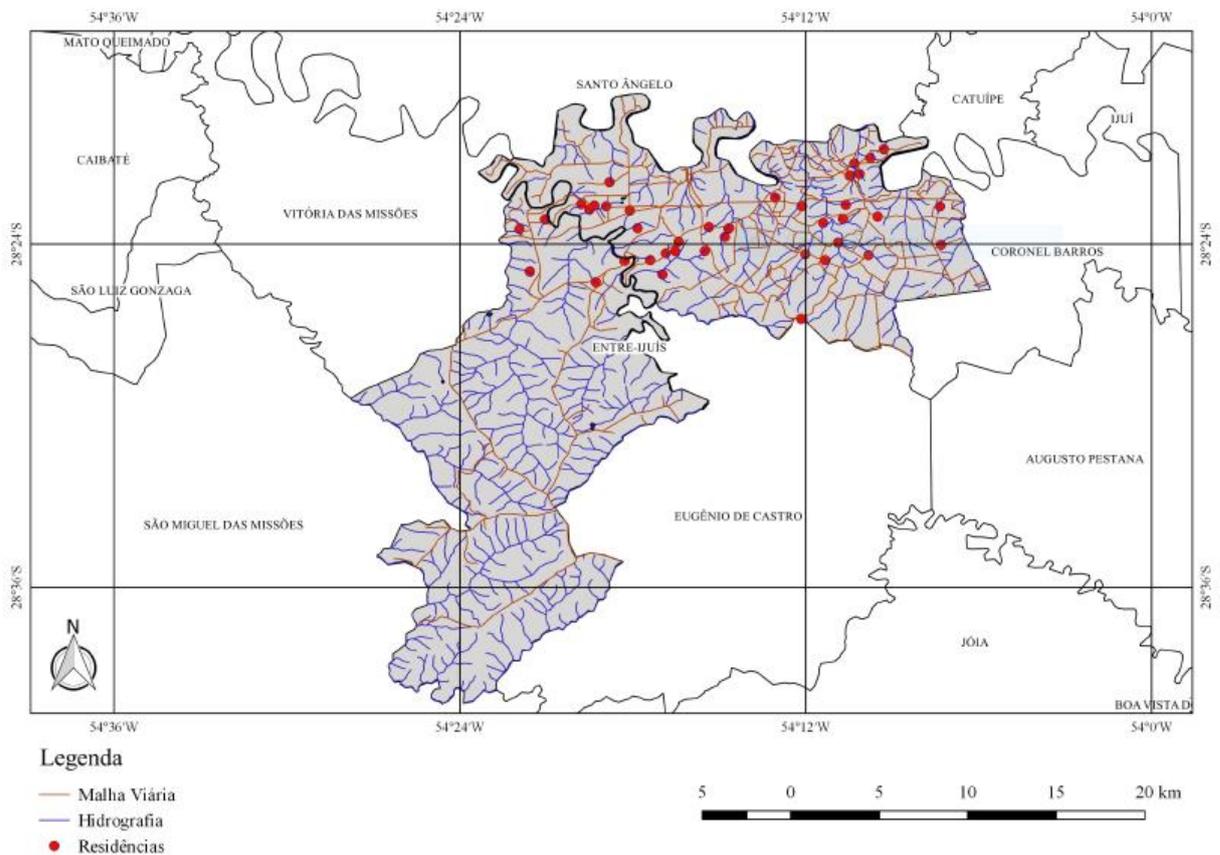
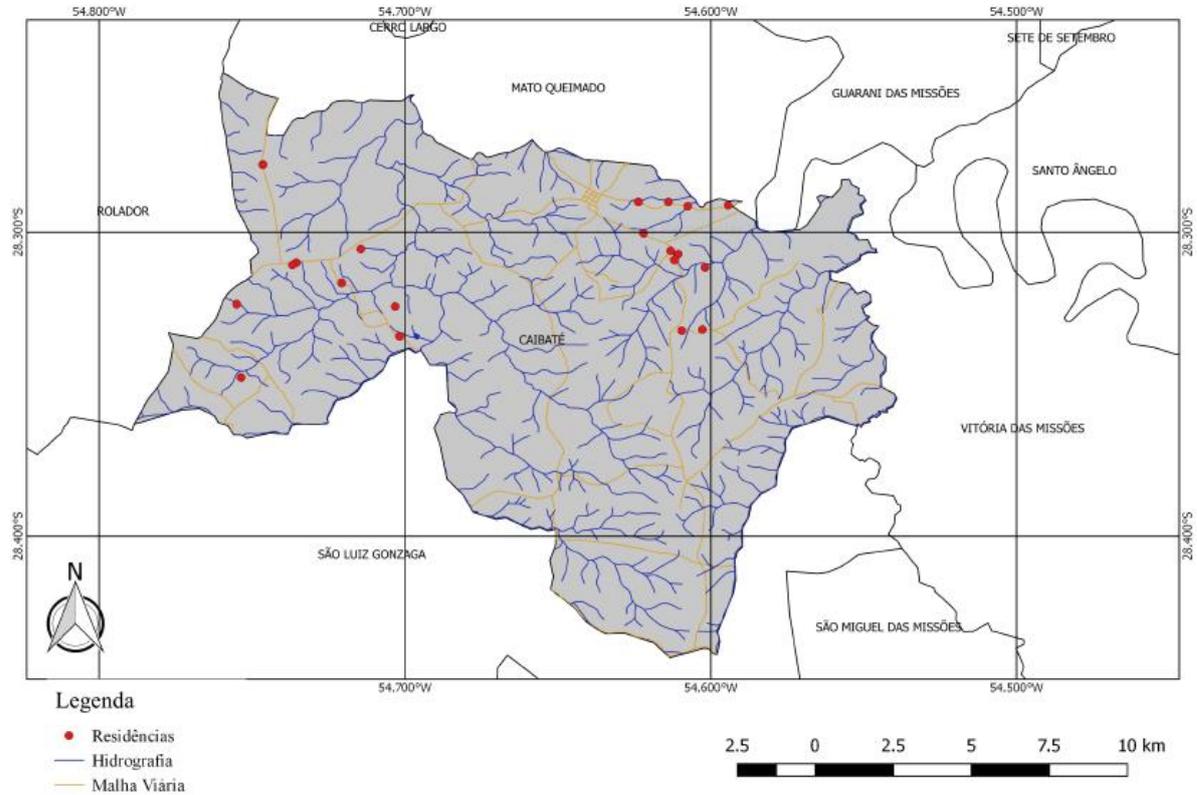
Observações

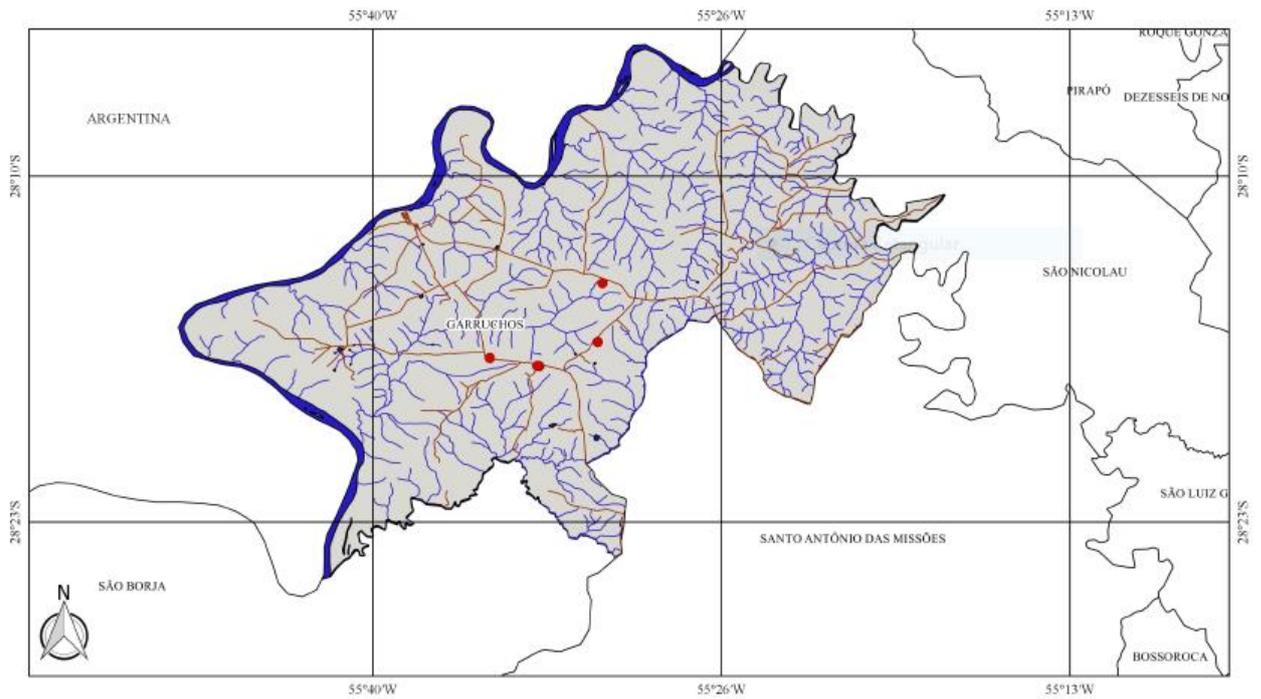
Para uma maior confiabilidade dos resultados é importante que :

- Seja realizado jejum de pelo menos oito horas antes da coleta do material (sangue e urina).
- As análises clínicas serão realizadas no Laboratório Biolabor em Santo Antônio das Missões-RS.



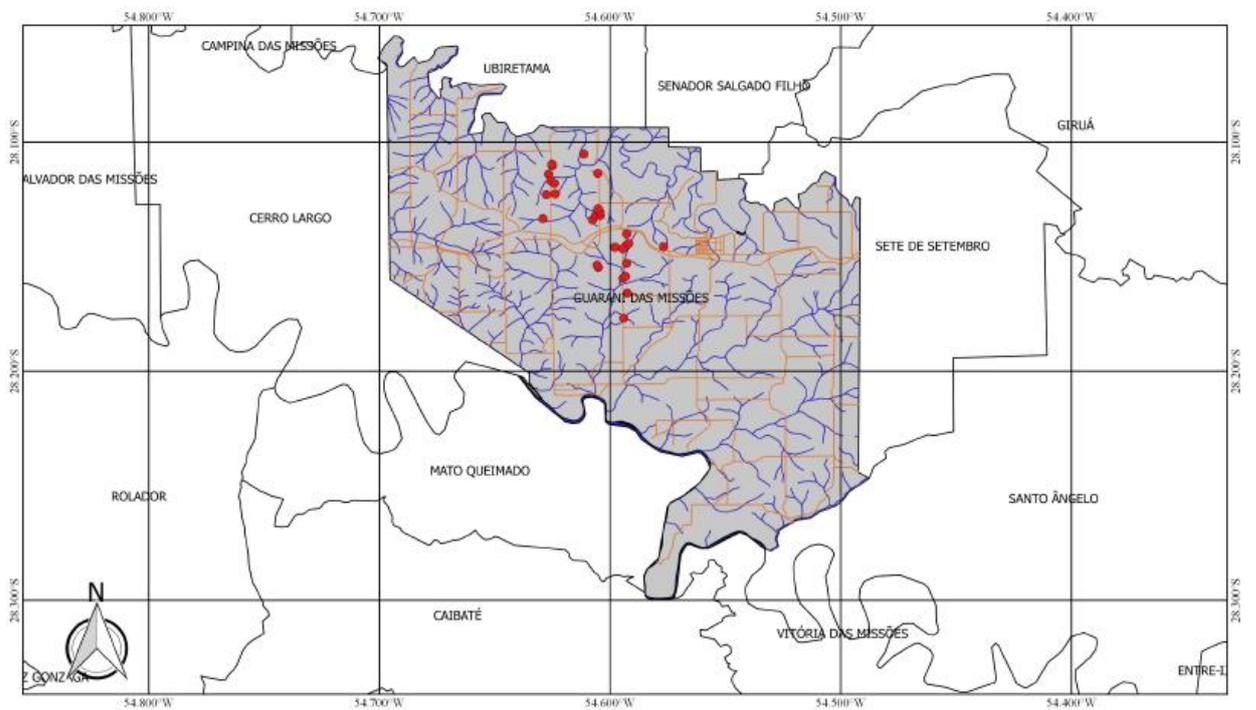
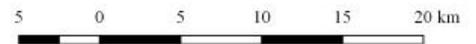
APÊNDICE G - MAPAS COM PONTOS GEORREFERENCIADOS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS PARTICIPANTES DA PESQUISA





Legenda

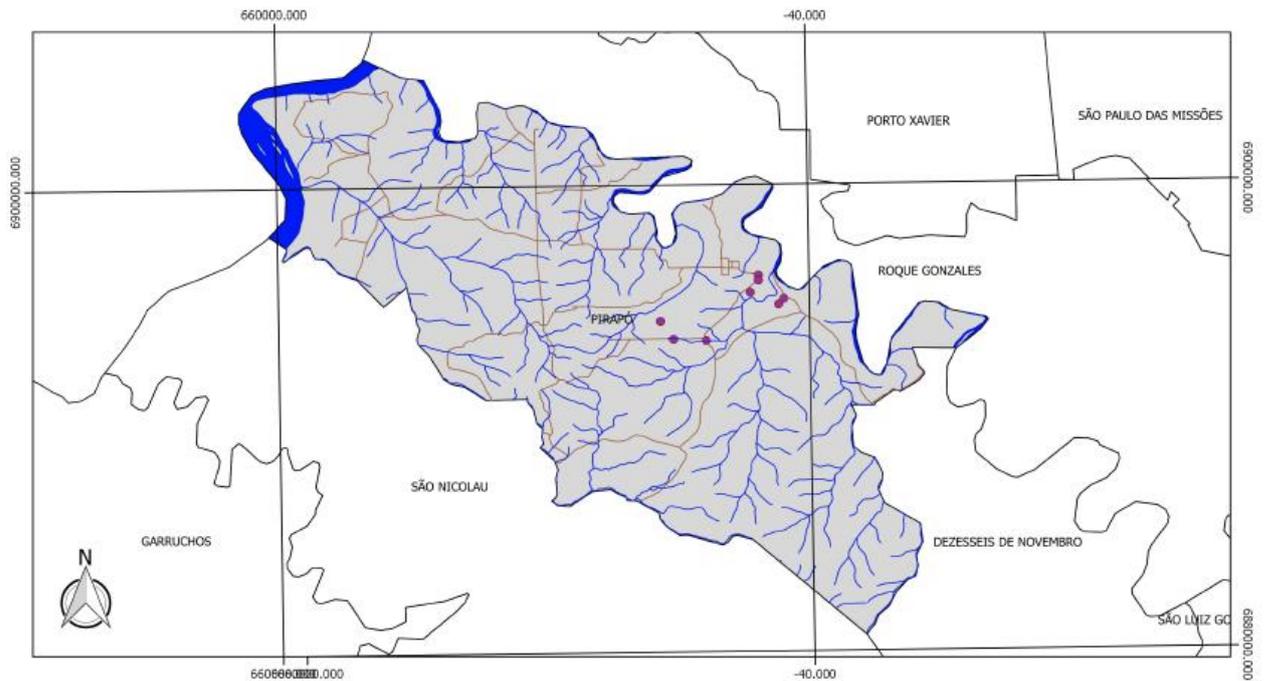
- Malha Viário
- Hidrografia
- Residências



Legenda

- Residências
- Malha Viária
- Hidrografia

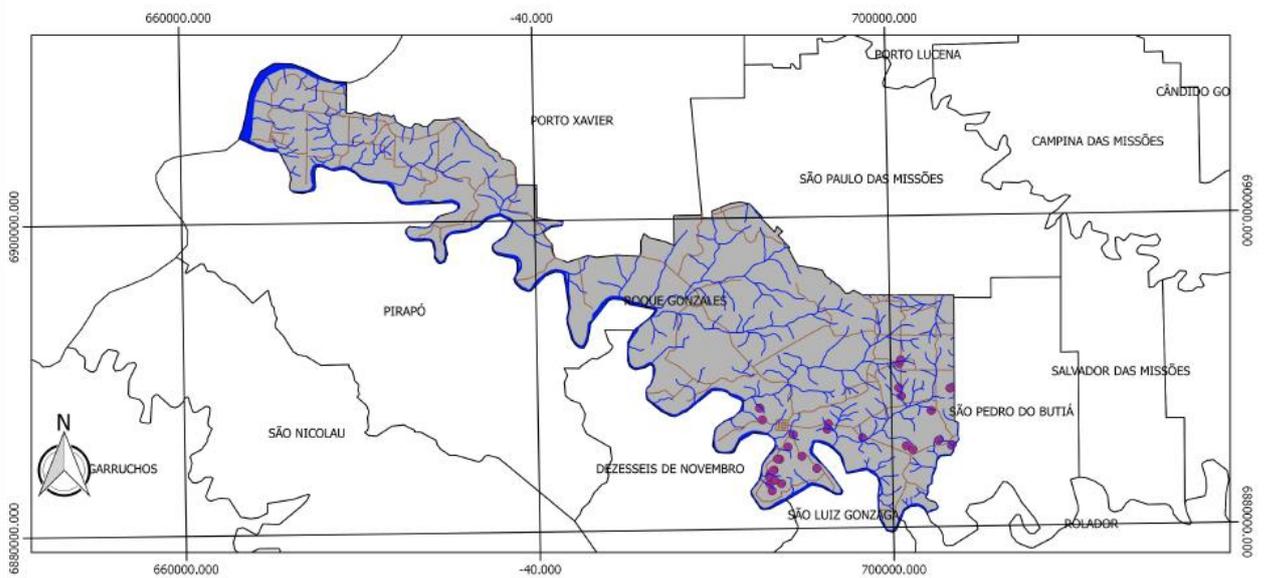




Legenda

- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências

2.5 0 2.5 5 7.5 10 km

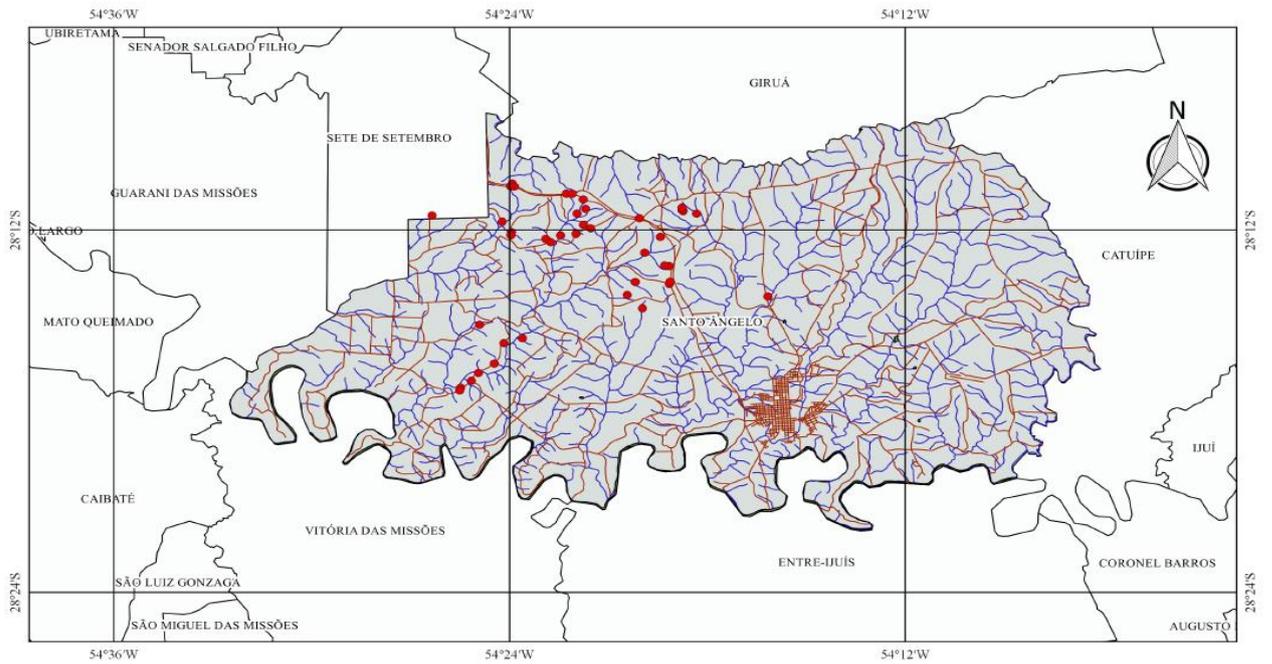


Legenda

- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências

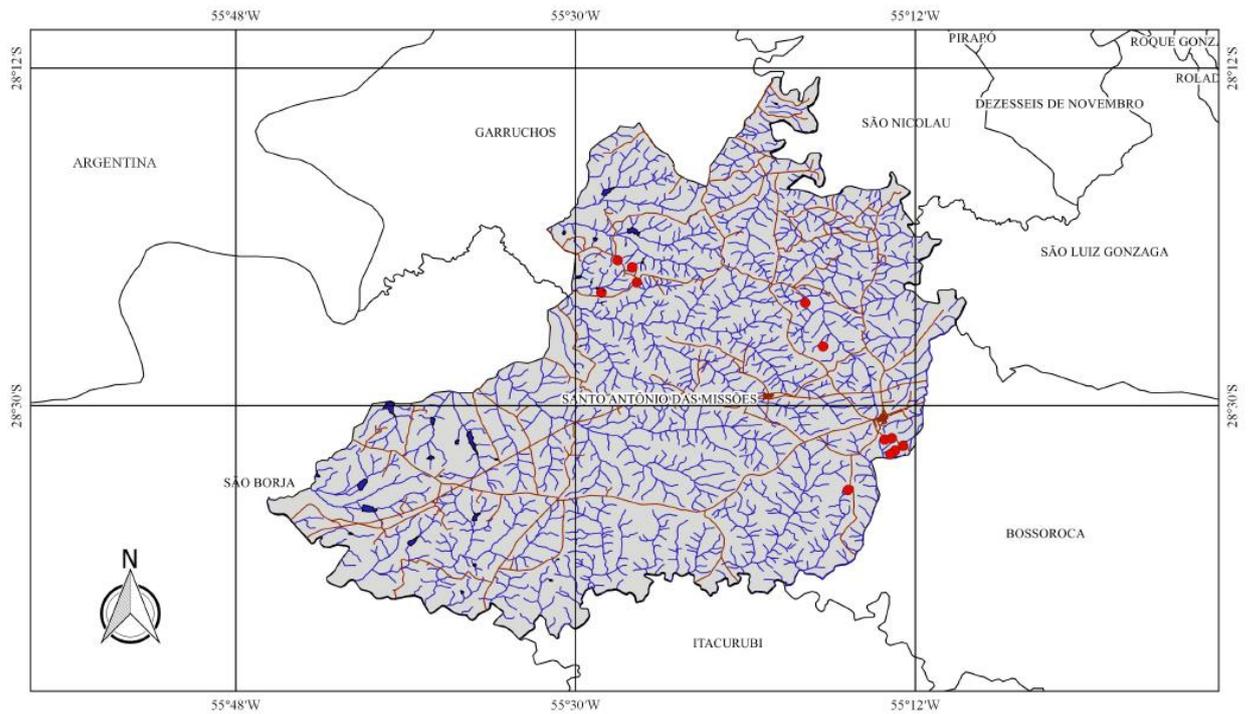
5 0 5 10 15 20 km





Legenda

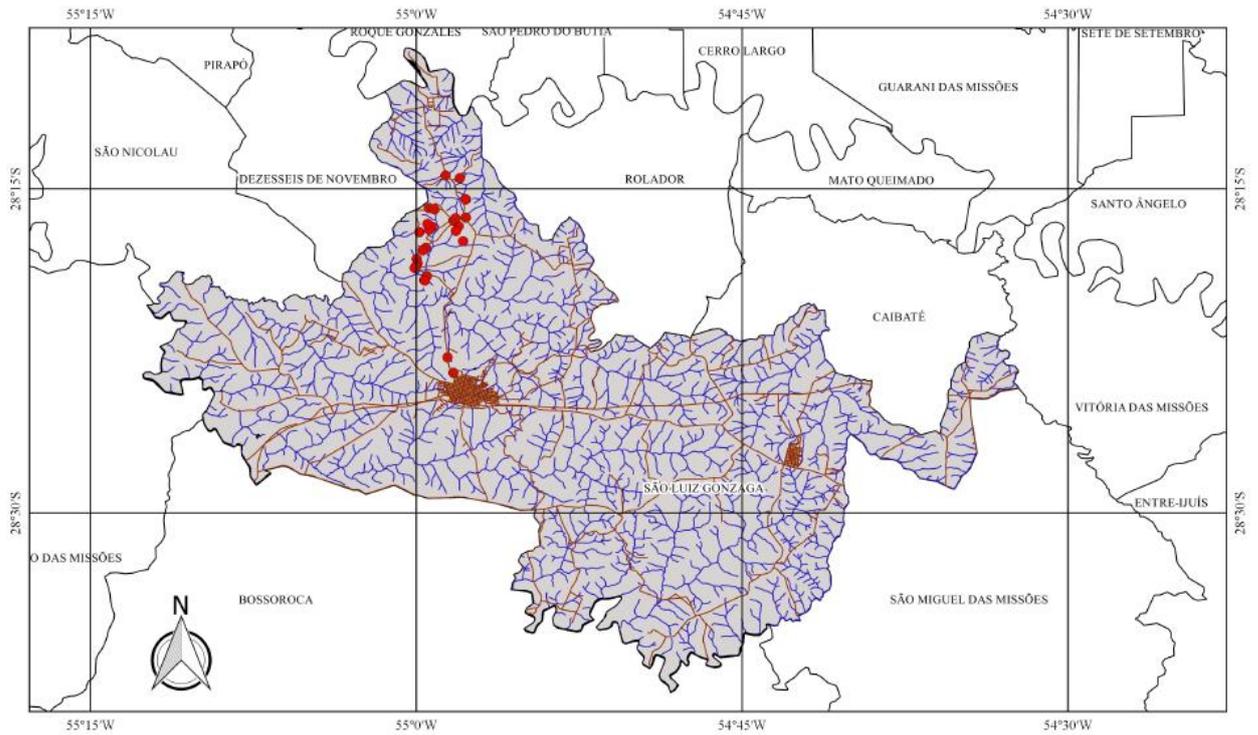
- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências



Legenda

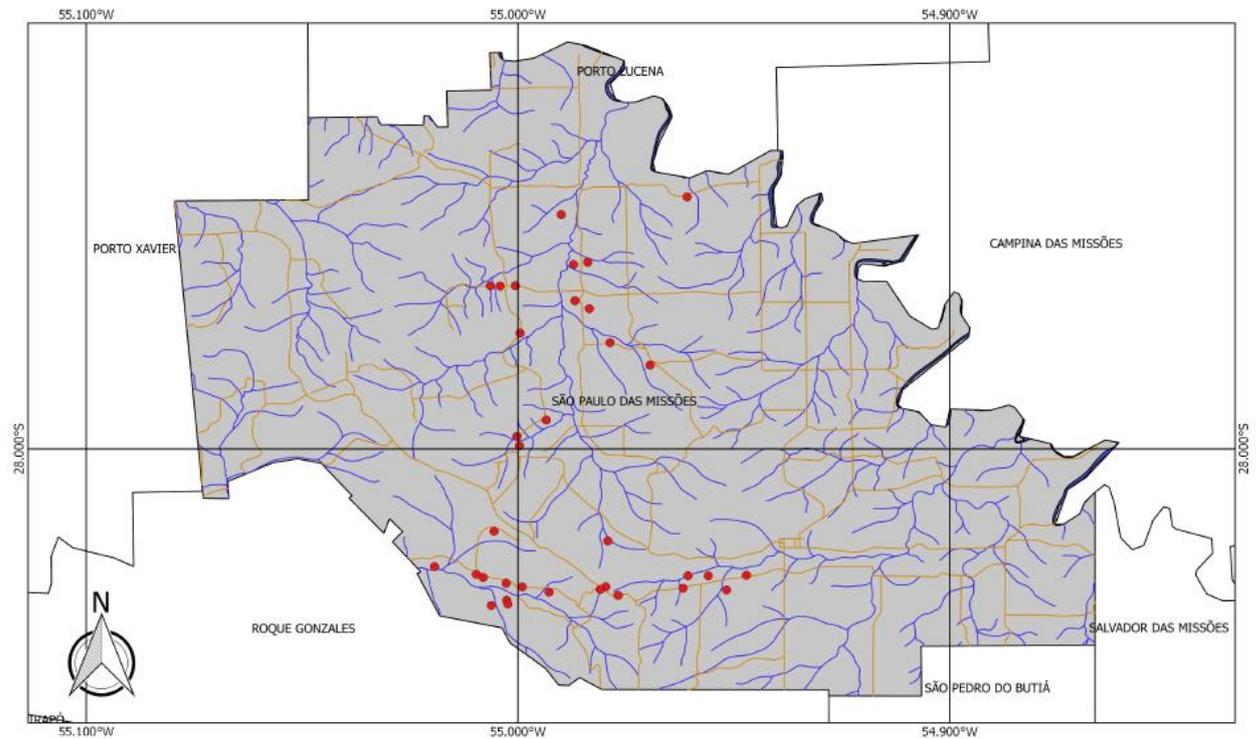
- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências





Legenda

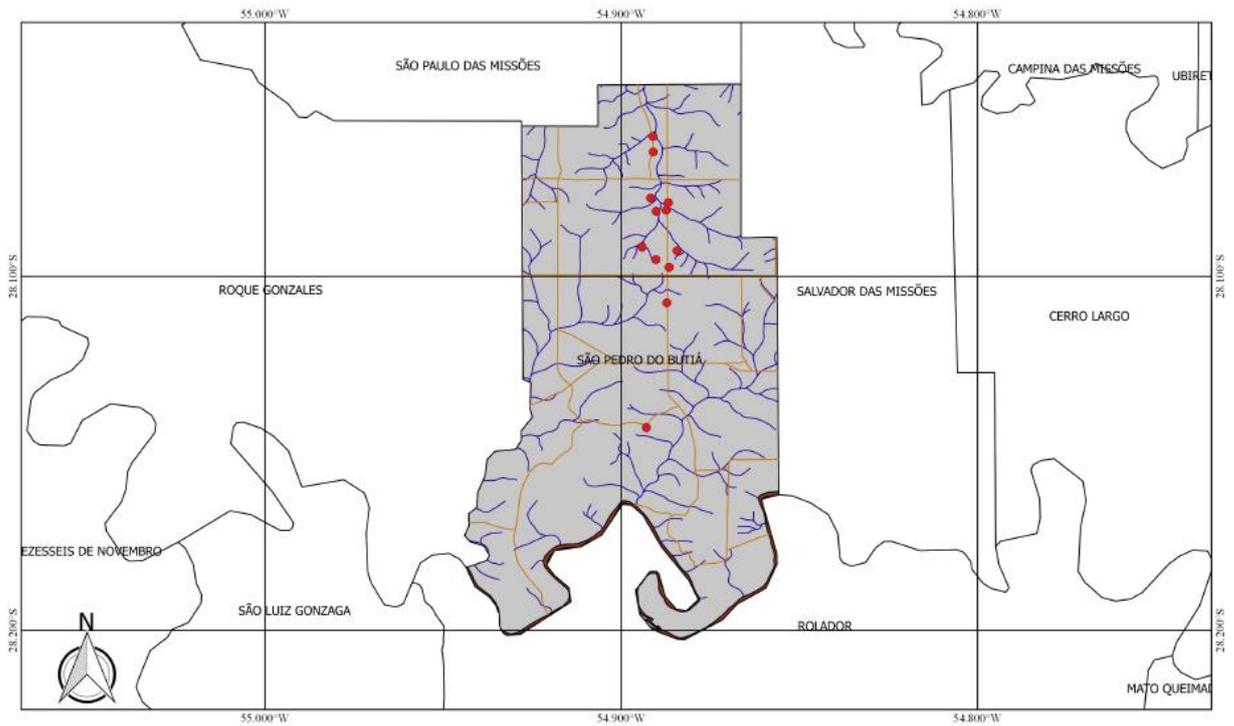
- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências



Legenda

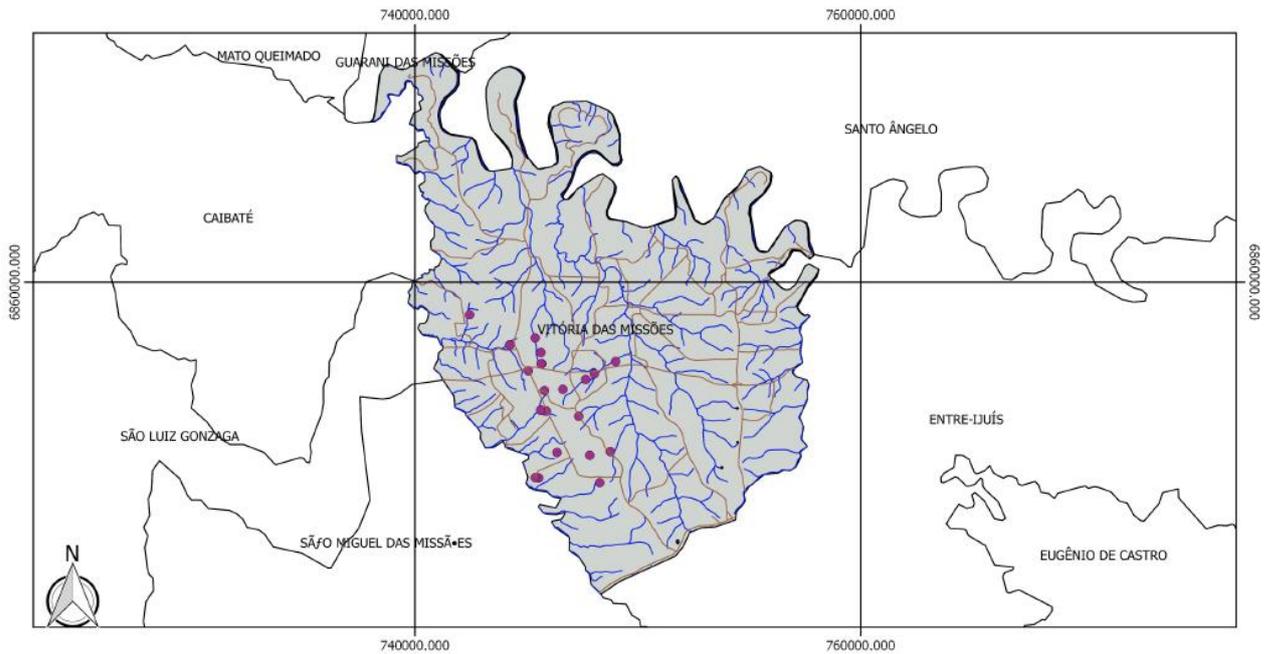
- Residências
- Hidrografia
- Malha Viária





Legenda

- Residências
- Malha Viária
- Hidrografia



Legenda

- Malha Viária
- Hidrografia
- Residências



APÊNDICE H - 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)

```



```

)
)
classificao.risco.a.saude, agro.provocar.danos.a.saude,
danos=groupvars(dados, names(dados)[grep('^dano', names(dados))]),
mal.estar.durante.aplicacao.de.agrotoxico,
mal.estar=groupvars(dados, names(dados)[80:94]),
stringsAsFactors = F
)
)
dados2$epis <- ifelse(grep1('utiliza', dados2$epis), 'utiliza.epi.completo', dados2$epis)
dados2$higienizacao.epis[is.na(dados2$higienizacao.epis)] <- 'nÃo.usa'
dados2$nao.usa.epi <- gsub('nao\\.usa\\.epi\\.', '', dados2$nao.usa.epi)
dados2$orientacao <- gsub('orientacao\\.epi\\.', '', dados2$orientacao)
dados2$manutencao <- gsub('manutencao\\.bicos\\.', '', dados2$manutencao)
dados2$danos <- gsub('dano\\.saude\\.', '', dados2$danos)
dados2$danos <- gsub('danos\\.a\\.saude\\.', '', dados2$danos)
dados2$mal.estar <- gsub('mal\\.estar\\.', '', dados2$mal.estar)

# Substitui os missings por 'nÃo' (jÃ que sÃo decorrentes de resposta negativa a uma questÃo anterior)
dados[is.na(dados)] <- 'n'

# ***** alteraÃo IARA *****

# ConversÃes necessÃrias para equivalÃncia das duas bases de dados
# dadosSamp$mun <- gsub('[ -]', '', iconv(tolower(dadosSamp$mun), to='ASCII//TRANSLIT'))

dadosSamp$mun <- gsub('Bosoroca', 'bossoroca', dadosSamp$mun, fixed = TRUE )
dadosSamp$mun <- gsub('CaibatÃ', 'caibate', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Cerro Largo', 'cerrolargo', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Dezesseis de Novembro', 'dezesseisdenovembro', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Entre-Ijuis', 'entreibjuis', dadosSamp$mun, fixed = TRUE )
dadosSamp$mun <- gsub('EugÃnio de Castro', 'eugeniodecastro', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Garruchos', 'garruchos', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('GiruÃ', 'girua', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Guarani das MissÃes', 'guaranidasmissoes', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Mato Queimado', 'matoqueimado', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('PirapÃ', 'pirapo', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Porto Xavier', 'portoxavier', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Rolador', 'rolador', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Roque Gonzales', 'roquegonzales', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Salvador das MissÃes', 'salvadorasmissoes', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Santo Angelo', 'santoangelo', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Santo AntÃnio das MissÃes', 'santoantonioldasmissoes', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('SÃo Borja', 'saoborja', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('SÃo Luiz Gonzaga', 'saoluzgonzaga', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('SÃo Miguel das MissÃes', 'saomiguelasmissoes', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('SÃo Nicolau', 'saonicolau', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('SÃo Paulo das MissÃes', 'saopaulodasmissoes', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('SÃo Pedro do ButiÃ', 'saopedrobutia', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Sete de Setembro', 'setedesetembro', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('Ubiretama', 'ubiretama', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)
dadosSamp$mun <- gsub('VitÃria das MissÃes', 'vitoriadasmissoes', dadosSamp$mun, fixed = TRUE)

# ***** fim alteraÃo IARA *****

dados$municipio <- gsub('guarani', 'guaranidasmissoes', dados$municipio)
dados$municipio <- gsub('saopedrobutia', 'saopedrobutia', dados$municipio)

# ConstruÃÃo dos dados amostrais para definiÃÃo do desenho pela funÃÃo 'survey'
dados$fpc2 <- sapply(dados$municipio, function(x) dadosSamp$estab[which(x == dadosSamp$mun)])
dados$fpc1 <- nrow(dadosSamp)
dados$prob1 <- dados$fpc2/(sum(dadosSamp$estab) / length(unique(dados$municipio)))
dados$prob2 <- table(dados$municipio)[dados$municipio] / dados$fpc2

dados$id <- 1:nrow(dados)
svy <- svydesign(id=~municipio + id, fpc=~prob1 + prob2,
               data=dados,
               pps='brewer')

# Redefine a base de dados retirando variÃveis desnecessÃrias para a anÃlise
dados <- dados[, -(
  2, #nome
  3, #sexo: poucas mulheres
  9, #botas : poucos nÃo
  14, #medida.propria: poucos sim
  18, #maxy.spray: poucos sim

```

```

4, #localidade
5, #idade, substituído por idadecat
7, #tamanho Área, substituído por tamanho.areaCat
8, #tempo agrotÁxico, substituído por tempocat
98:102 # fpc1, fpc2, prob1, prob2, id
)]

# Ajusta o modelo MCA com os pesos corretos
#mca <- MCA(sapply(dados[!(names(dados) %in% withNA)], as.factor), quali.sup = 1, level.ventil = 0.05,
#           row.w=weights(svy))
set.seed(666)
mca <- MCA(sapply(dados2, as.factor), quali.sup=c(1, 11, 23, 25), level.ventil=0.04, row.w=weights(svy))

fviz_screepplot(mca, addlabels=T) + ylab('Porcentagem de variÁncia explicada') + xlab('DimensÁes')

vars <- get_mca_var(mca)
fviz_mca_var(mca, choice='mca.cor', axes = c(1, 2), repel=T) + ggtitle('CorrelaÁÁo VariÁveis e Componentes')

fviz_mca_var(mca, repel=F) +
  ggtitle('Categorias das variÁveis da ACM')

fviz_mca_var(mca, repel=T) +
  ggtitle('Categorias das variÁveis da MCA (prÁximo da origem)') +xlim(c(-0.7, 0.7)) + ylim(c(-0.5, 0.5))

fviz_mca_var(mca, repel=T, select.var=list(contrib=50)) +
  ggtitle('Categorias das variÁveis da MCA (com maior contribuiÁÁo)')

fviz_mca_var(mca, repel=F, select.var=list(name=c(levels(dados2$idade.cat),
unique(dados2$escolaridade),
levels(dados2$tamanho.area.cat),
paste('utiliza.epis', unique(dados2$utiliza.epis), sep='_'),
unique(dados2$classificao.risco.a.saude),
paste('agro.provocar.danos.a.saude', unique(dados2$agro.provocar
.danos.a.saude), sep='_'),
))) +
  ggtitle('Categorias das variÁveis da MCA (com maior contribuiÁÁo)')

library(gridExtra)
p1 <- fviz_contrib(mca, choice='var', axes=1, top=10) +
  ggtitle('Primeiro componente') + ylab('ContribuiÁÁo (%)')
p2 <- fviz_contrib(mca, choice='var', axes=2, top=10) +
  ggtitle('Segundo componente') + ylab('ContribuiÁÁo (%)')
grid.arrange(p1, p2, nrow=1, ncol=2)

fviz_cos2(mca, choice='var', axes=1:2, top=15) +
  ggtitle('Cos2 das variÁveis com relaÁÁo aos dois primeiros componentes') +
  ylab('Cos2 - qualidade da representaÁÁo')

fviz_mca_ind(mca, label='none') +
  ggtitle('Sujeitos')

set.seed(666)
tree <- hclust(dist(mca$ind$coord, 'euclidean'), method = 'ward.D2')
plot(tree, ylab='Altura', xlab='DistÁncia euclidiana, aglomeraÁÁo de ward',
      main='Dendrograma de AglomeraÁÁo', labels=F)
abline(h=3, lty=2, col='red')
id.clust <- cutree(tree, h = 4)

fviz_mca(mca, col.ind = factor(id.clust), label='var', repel=T,
         select.var=list(contrib=30)) +
  ggtitle('Sujeitos (coloridos por categoria de aglomeraÁÁo) \n e principais categorias')

```

APÊNDICE J - TABELAS COM ANÁLISES BIVARIADAS DO USO COMPLETO, PARCIAL OU NÃO USO DE EPI

Tabela 1 - Caracterização dos trabalhadores rurais da Região das Missões, RS, 2018.

Variável	n (%)	EPI n(%)		p
		Completo	Parcial ou não usa	
Sexo				
Masculino	282 (96,6)	31 (11,0)	251 (89,0)	0,997
Feminino	10 (3,4)	0 (0,0)	10 (100,0)	
Escolaridade¹				
Fundamental	211 (72,3)	20 (9,5)	191 (90,5)	0,393
Médio	70 (24,0)	8 (11,4)	62 (88,6)	
Superior	11 (3,8)	3 (27,3)	8 (72,7)	
Idade (anos)				
< 30	22 (7,5)	5 (22,7)	17 (77,3)	0,228
30 -- 40	38 (13,0)	6 (15,8)	32 (84,2)	
40 -- 50	65 (22,3)	3 (4,6)	62 (95,4)	
50 -- 60	100 (34,2)	11 (11,0)	89 (89,0)	
≥ 60	67 (22,9)	6 (9,0)	61 (91,0)	
Área dos Estabelecimentos Agropecuários (ha)				
≤10	77 (26,4)	3 (3,9)	74 (96,1)	0,030
11 -- 26	90 (30,8)	10 (11,1)	80 (88,9)	
26 -- 81	93 (31,8)	15 (16,1)	78 (83,9)	
≥ 81	32(11,0)	3 (9,4)	29 (90,6)	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Nota: ¹ representa o ensino completo e incompleto de cada categoria.

Tabela 2 - Tempo de exposição e práticas na utilização dos agrotóxicos dos trabalhadores rurais da Região das Missões, RS, 2018.

Variável	n (%)	EPI n(%)		p
		Completo	Parcial ou não usa	
Tempo de exposição (anos)				
≤ 10	52 (17,8)	7 (13,5)	45 (86,5)	
11 --21	99 (33,9)	7 (7,1)	92 (92,9)	
21 -- 31	73 (25,0)	5 (6,8)	68 (93,2)	0,0288
≥ 31	68 (23,3)	12 (17,6)	56 (82,4)	
Roupas				
Manga longa e calça	120 (41,1)	5 (4,2)	115 (95,8)	
Manga curta/bermuda ou manga longa/calça	105 (36,0)	3 (2,9)	102 (97,1)	<0,001
Macacão do EPI	67 (22,9)	23 (34,3)	44 (65,7)	
Calçados¹				
Botas	282 (96,6)	31 (11,0)	251 (89,0)	0,943
Botas ou Chinelos	31 (10,6)	0 (0,0)	31 (100,0)	0,989
Chinelos	41 (14,0)	0 (0,0)	41 (100,0)	0,987
Lavagem das roupas				
Separado ²	218 (74,7)	28 (12,8)	190 (87,2)	
Junto ³	65 (22,3)	2 (3,1)	63 (96,9)	0,128
Outro ⁴	9 (3,1)	1 (11,1)	8 (88,9)	
Utiliza EPI				
Sim	177 (60,6)	31 (17,5)	146 (82,5)	0,995
Não	115 (39,4)	0 (0,0)	115 (100,0)	
Tipo de EPI utilizado⁵				
Máscara	164 (92,7)	31 (18,9)	133 (81,1)	1,000
Luvax	116 (65,5)	31 (26,7)	85 (73,3)	0,984
Macacão	85 (48,0)	31 (36,5)	54 (63,5)	0,989
Boné árabe	63 (35,6)	31 (49,2)	32 (50,8)	0,990
Óculos	55 (31,1)	31 (56,4)	24 (43,6)	0,992
Avental	40 (22,6)	31 (77,5)	9 (22,5)	0,996
Completo	31 (17,5)	31 (100,0)	0 (0,0)	1,000
Frequência da lavagem dos EPIs⁵				
≥ 2 utilizações	73 (41,2)	14 (19,2)	59 (80,8)	
1 utilização	63 (35,6)	12 (19,0)	51 (81,0)	0,578
Não faz	41 (23,2)	5 (12,2)	36 (87,8)	

Continua

Tabela 2 - Tempo de exposição e práticas na utilização dos agrotóxicos dos trabalhadores rurais da Região das Missões, RS, 2018.

Continuação

Variável	n (%)	EPI n(%)		p
		Completo	Parcial ou não usa	
Motivo para não utilizar ou usar parcialmente EPIs⁶				
Não necessário	114 (99,1)	1 (0,9)	113 (99,1)	<0,001
Desconforto ⁷	61 (53,0)	1 (1,6)	60 (98,4)	0,043
Perda de tempo	22 (19,1)	0 (0,0)	22 (100,0)	0,985
Trator com cabine	12 (10,4)	0 (0,0)	12 (100,0)	1,000
Outros ⁸	11 (9,5)	0 (0,0)	11 (100,0)	0,944
Treinamento para uso de EPIs¹				
Não ⁹	179 (61,3)	12 (6,7)	167 (93,3)	0,019
Vendedor ¹⁰	65 (22,3)	10 (15,4)	55 (84,6)	0,027
Curso ¹¹	49 (16,8)	10 (20,4)	39 (79,6)	0,234
Atividades após o uso de agrotóxicos				
Troca a roupa, lava as mãos, e toma banho	222 (76,0)	24 (10,8)	198 (89,2)	
Lava as mãos ou troca roupa	32 (11,0)	2 (6,3)	30 (93,8)	0,139
Lava as mãos e troca roupa	24 (8,2)	4 (16,7)	20 (83,3)	
Não faz nada	14 (4,8)	1 (7,1)	13 (92,9)	
Realiza intervalos durante a aplicação				
Sim	71 (24,3)	12 (16,9)	59 (83,1)	0,008
Não	221 (75,7)	19 (8,6)	202 (91,4)	
Atividades durante o intervalo das aplicações¹²				
Beber água	68 (95,8)	12 (17,6)	56 (82,4)	0,022
Comer	5 (7,0)	1 (20,0)	4 (80,0)	0,030
Fumar	4 (5,6)	0 (0,0)	4 (100,0)	0,019
Lavagem das mãos para o intervalo				
Sempre	41 (57,7)	6 (14,6)	35 (85,4)	
Às vezes	21 (29,6)	4 (19,0)	17 (81,0)	0,051
Nunca	9 (12,7)	2 (22,2)	7 (77,8)	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Nota: ¹ percentual de indicação; ² separado das demais roupas; ³ junto às demais roupas; ⁴ lava em máquina específica ou descarta a roupa após cada utilização; ⁵ percentual de indicação em relação a quem utiliza EPI; ⁶ percentual de indicação em relação a quem utiliza EPI parcial e aos que não utilizam EPI; ⁷ desconforto térmico e para realizar as atividades; ⁸ alto custo de aquisição, não tem EPI e falta de orientação; ⁹ somou-se aqueles que obtiveram alguma informação na internet e na televisão; ¹⁰ vendedor, cooperativa, agrônomo; ¹¹ empresa em que trabalho, Emater, SENAR, Universidade; ¹² percentual de indicação em relação aqueles que realizam intervalo.

Tabela 3 - Caracterização do uso e manutenção de máquinas e equipamentos na utilização de agrotóxicos pelos trabalhadores rurais da Região das Missões, RS, 2018.

Variável	n (%)	EPI n(%)		p
		Completo	Parcial ou não usa	
Medida da dose dos agrotóxicos utilizados¹				
Dosador	232 (79,5)	26 (11,2)	206 (88,8)	0,202
Outro ²	71 (24,3)	6 (8,5)	65 (91,5)	0,289
Tipo do Aplicador¹				
Trator sem cabine ou bomba costal	239 (81,8)	25 (10,5)	214 (89,5)	0,219
Trator com cabine	54 (18,5)	6 (11,1)	48 (88,9)	0,154
Manutenção dos bicos e mangas¹				
Ar/água	215 (73,6)	26 (12,1)	189 (87,9)	0,510
Objeto	64 (21,9)	7 (10,9)	57 (89,1)	0,548
Não entope	33 (11,3)	4 (12,1)	29 (87,9)	0,579
Sopro	20 (6,8)	0 (0,0)	23 (100,0)	0,980
Troca	10 (3,4)	1 (5,0)	19 (95,0)	0,514
Outro ³	23 (7,9)	1 (10,0)	9 (90,0)	0,918
Leitura da bula ou rótulo				
Às vezes	180 (61,6)	19 (10,6)	161 (89,4)	
Quando surgirem dúvidas	60 (20,5)	8 (13,3)	52 (86,7)	0,220
Não	52 (17,8)	4 (7,7)	48 (92,3)	
Utiliza receituário agrônomo				
Sim	248 (84,9)	30 (12,1)	218 (87,9)	0,036
Não	44 (15,1)	1 (2,3)	43 (97,7)	
Local de armazenamento				
Junto ⁴	225 (77,1)	18 (8,0)	207 (92,0)	
Isolado ⁵	37 (12,7)	10 (27,0)	27 (73,0)	0,002
Local de compra	30 (10,3)	3 (10,0)	27 (90,0)	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Nota: ¹ percentual de indicação; ² tampa da embalagem, medida própria ou a olho na própria embalagem; ³ detergentes, água sanitária ou gasolina; ⁴ galpão com demais equipamentos ou produtos, dentro da casa ou freezer; ⁵ galpão isolado dos demais equipamentos, animais e pessoas.

Tabela 4 - Percepção de agravo e eventos da saúde decorrentes ao uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais da Região das Missões, RS, 2018.

Variável	n (%)	EPI n(%)		p
		Completo	Parcial ou não usa	
Os agrotóxicos podem provocar algum agravo à saúde				
Sim	266 (91,1)	30 (11,3)	236 (88,7)	0,264
Não	26 (8,9)	1 (3,8)	25 (96,2)	
Problemas de saúde ocasionados pelo uso de agrotóxicos¹				
Câncer	141 (53,0)	18 (12,8)	123 (87,2)	0,130
Intoxicação	49 (18,4)	4 (6,3)	59 (93,7)	0,268
Problemas de pele	24 (9,0)	12 (24,5)	37 (75,5)	0,041
Outros ²	63 (23,7)	2 (5,4)	35 (94,6)	0,614
Não soube indicar	37 (13,9)	3 (12,5)	21 (87,5)	0,911
Houve mal estar durante ou após a aplicação de agrotóxicos				
Sim	114 (39,0)	7 (6,1)	107 (93,9)	0,267
Não	178 (61,0)	24 (13,5)	154 (86,5)	
Tipo do mal estar durante/após aplicação³				
Dor de cabeça	72 (63,2)	4 (5,6)	68 (94,4)	0,514
Vômito	24 (21,1)	3 (9,1)	30 (90,9)	0,407
Tontura	18 (15,8)	1 (4,2)	23 (95,8)	0,448
Enjoo	17 (14,9)	1 (5,6)	17 (94,4)	0,539
Dor estômago	11 (9,6)	2 (11,8)	15 (88,2)	0,234
Outros ⁴	33 (28,9)	1 (9,1)	10 (90,9)	0,540

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Nota: ¹ percentual de indicação em relação aqueles que disseram que os agrotóxicos podem provocar danos à saúde; ² problemas pulmonares, depressão, óbitos, problemas de visão, problemas no sangue, problemas neurológicos, problemas cardíacos, imunidade, Mal de Alzheimer, outros; ³ percentual de indicação em relação aqueles que relataram ter mal estar durante ou após a aplicação de agrotóxicos; ⁴ alergia, parente hospitalizado, salivação, falta de ar, febre, inchaço, ardência na boca, ardência nos olhos, fraqueza, pressão alterada.

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:

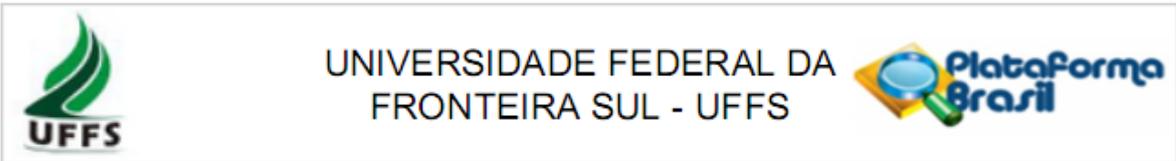
- Adequado.

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



UNIVERSIDADE FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL - UFFS



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 Endrweit Battisti	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE21_04_18.pdf	26/04/2018 13:12:31	Iara Denise Endrweit 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 (km²)¹	Nº. total de estabelecimentos agropecuários²	Nº de estabelecimentos agropecuários que utilizaram agrotóxico²
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
Total	16471,33	26.434	15.168

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