

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

TAÍSA PEREIRA WELTER

**AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS NO LEITE MATERNO,
NA REGIÃO DAS MISSÕES, RIO GRANDE DO SUL**

CERRO LARGO

2023

TAÍSA PEREIRA WELTER

**AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS EM LEITE MATERNO,
NA REGIÃO DAS MISSÕES, RIO GRANDE DO SUL**

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: Qualidade Ambiental

Orientadora: Prof^a. Dra. Iara Denise Endruweit Battisti

Co-Orientadora: Prof^a. Dra. Liziara da Costa Cabrera

CERRO LARGO

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Welter, Taísa Pereira

Avaliação da contaminação por agrotóxicos no leite materno, na Região das Missões, Rio Grande de sul / Taísa Pereira Welter. -- 2023.

120 f.:il.

Orientadora: Professora Doutora Iara Denise Endruweit Battisti

Co-orientadora: Professora Doutora Lizlara da Costa Cabrera

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis, Cerro Largo,RS, 2023.

1. Dissertação de Mestrado, tendo como objetivo avaliar a presença de agrotóxicos no leite materno de mães residentes em oito municípios da região das Missões, Rio Grande do Sul. I. Battisti, Iara Denise Endruweit, orient. II. Cabrera, Lizlara da Costa, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul.

IV. Título.

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

TAÍSA PEREIRA WELTER
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS NO LEITE
MATERNAL, NA REGIÃO DAS MISSÕES, RIO GRANDE DO SUL

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: Qualidade Ambiental

Orientadora: Prof^a. Dra. Iara Denise Endruweit Battisti

Co-Orientadora: Prof^a. Dra. Liziara da Costa Cabrera

Esta Dissertação foi defendida e aprovada pela banca em: 29/09/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a.Dr^a. Iara Denise Endruweit Battisti
Orientadora

Prof^a.Dr^a. Liziara da Costa Cabrera
Co-orientadora



Prof^a.Dr^a Maria de Lourdes Pereira
Universidade de Aveiro/ Portugal



Dr^a Luana Floriano
Universidade Federal de Santa Maria

DEDICATÓRIA

A minha família, a qual foi essencial e fundamental, a qual sempre me incentivou e esteve ao meu lado em todos os momentos.

AGRADECIMENTO

Agradecer a Deus pela oportunidade, o qual traçou meu caminho para me tornar mais forte, e conseguisse terminar esse ciclo com saúde.

Agradeço aos meus pais Dirlei Carlos Welter e Rosane Pereira Welter, meu irmão Ruan Carlos Pereira Welter, que sempre me apoiaram, incentivaram e encorajaram. Não há palavras para descrever a minha gratidão e o amor que eu sinto por vocês. Obrigada por tudo.

Agradeço ao meu companheiro, amigo e namorado Cristiano Wolfart Ferst, por estar sempre me apoiando, por ter sempre me estimulado e não medir esforços para me ajudar no trabalho. Sem o seu apoio não teria começado e nem terminado. Obrigada por estar ao meu lado todos os dias de mais uma conquista minha.

Agradeço a todos os meus professores que me apoiaram. Vocês são a base de todo o conhecimento.

Agradeço em especial, às minhas orientadoras, Iara Denise Endruweit Battisti e Liziara da Costa Cabrera. Obrigada pelo carinho e dedicação com o meu trabalho, por serem pacientes e me apoiado em todas as minhas dificuldades.

Agradeço aos meus colegas de laboratório, do grupo de pesquisa Saúde e Ambiente que auxiliaram nas coletas, e todos aqueles que de alguma forma foram tão importantes para que a minha pesquisa de dissertação fosse realizada.

Agradeço o apoio e parceria dos oito municípios parceiros e agentes de saúde, que auxiliam nas coletas.

Agradeço a Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, uma instituição pública e de qualidade onde tive a oportunidade de permanecer por vários anos.

Agradeço o apoio e parceria das secretarias de saúde dos oito municípios parceiros e agentes de saúde, que auxiliam nas coletas.

Agradeço também a todos que de alguma forma estiveram envolvidos em minha jornada e formação, até este momento, e a aqueles que sempre me apoiaram e continuarão me aconselhando e desejando que eu trace o melhor caminho.

RESUMO

A literatura científica assim como pesquisadores e organizações da sociedade civil vêm alertando sobre os problemas causados pelo uso de agrotóxicos no Brasil e no mundo. No entanto, cada vez mais estes compostos são utilizados para o controle da integridade das plantações. O objetivo desse estudo é avaliar a presença de agrotóxicos no leite materno de mães residentes em municípios da região das Missões, RS, para contribuição de evidências dos efeitos desses compostos sobre a saúde da criança. A avaliação da contaminação por agrotóxicos no leite materno é um trabalho pioneiro na região, visto que não há dados de monitoramentos disponíveis até o presente momento nos municípios do estudo. Para a determinação de agrotóxicos em 98 amostras de leite materno foi empregada a técnica de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas em série (GC-MS/MS) associada ao método QuEChERS. Também foi realizada a determinação da frequência de micronúcleos (MN) em células da mucosa bucal de 85 mães lactantes na área do estudo. O teste de MN é um marcador de exposição de intoxicação aguda, detectando uma exposição recente. Os resultados da análise do leite materno mostraram que os agrotóxicos ficaram abaixo do limite de detecção do método (LOD) em todas as amostras avaliadas. De modo similar, os resultados da mucosa bucal (MN) indicaram baixa frequência de MN entre mães residentes, tanto em áreas urbanas como em áreas rurais. Apesar disso, ressalta-se a importância do monitoramento do leite materno e da mucosa bucal das lactantes, promovendo a saúde da população exposta aos agrotóxicos e, especificamente, a saúde materno-infantil.

Palavras-chave: Contaminação. Saúde da Mulher. Saúde da Criança.

ABSTRACT

Scientific literature as well as researchers and organizations in civil society have been warning about the problems caused by the use of pesticides in Brazil and in the world. However, these compounds are increasingly used to control the integrity of plantations. The purpose of this work is to evaluate the presence of pesticides in the breast milk of mothers living in municipalities in the Missões Region, RS, to contribute with evidences from effects of these compounds on the child's health. The assessment of the contamination by pesticides in breast milk is a pioneering work in the region, as there is no monitoring data available until the present moment in the studied municipalities. For the determination of 68 pesticides in 98 breast milk samples, the gaseous chromatography technique was used coupled to mass spectrometry in series (GC-NCI-MS) associated with the QuEChERS method. It was also done the determination of the frequency of micronuclei (MN) in cells of the oral mucosa of 85 breastfeeding mothers in the studied area. The MN test is a marker of acute poisoning exposure, detecting a recent exposure. The results of the breast milk analysis show that the pesticides remained below the Method Detection Limit (LOD) in all samples. Similarly, the results of oral mucosa (MN) indicate low frequency of MN among mothers living in urban and rural areas. Besides this, it is really important the monitoring of breast milk and oral mucosa of these breastfeeding women is suggested, promoting health of the population exposed to pesticides and, specifically, the maternal and childish health.

Keywords: Contamination. Woman's Health. Child's Health.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Número de amostras de leite materno por município, meio urbano e rural, percentual de habitantes, segundo local de moradia e o percentual do PIB referente a agropecuária no município, região das Missões, RS, 2022.
- Tabela 2 - Características das participantes do estudo residentes na Região das Missões, RS, em 2022.
- Tabela 3 - Uso de agrotóxico entre lactantes do meio rural, Região das Missões, RS, 2022.....
- Tabela 4 - Hábitos alimentares antes e durante a gestação/amamentação de lactantes, Região das Missões, RS, 2022.....
- Tabela 5 - Dados do sexo dos produtores rurais nos municípios estudados.
- Tabela 6 - Frequência de micronúcleos em 3.000 células de cada lactante, no estudo realizado na Região das Missões, RS, em 2022.....
- Tabela 7 - Frequência de micronúcleos em 3.000 células de cada lactante residente nos oito municípios de estudo da região das Missões, RS.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Seleção dos artigos.....	20
Figura 2 - Mapa de localização dos oito municípios da região das Missões, no quais foram coletadas as amostras.	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACS: agentes comunitários de saúde

AMPA: ácido aminometilfosfônico, do inglês *aminomethylphosphonic acid*

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CEP: Comitê de Ética em Pesquisa

COREDE: Conselho Regional de Desenvolvimento Missões

DATASUS: Sistema do Departamento de Estatística do Sistema Único de Saúde

DDT: Diclorodifeniltricloroetano, do inglês *dichloro-diphenyl-trichloroethane*

DAP: Dialquil fosfato, do inglês *dialkyl phosphate*

DMP: Demetil fosfato, do inglês *dimethyl phosphate*

DETP: Dietil tiofosfato, do inglês *diethyl thiophosphate*

DEDTP: Dietil ditiofosfato, do inglês *diethyl dithiophosphate*

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EUA: Estados Unidos da América

FAO: Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, do inglês *Food and Agriculture Organization of The United Nations*

FEPAM: Fundação Estadual de Proteção Ambiental

GC-MS/MS: cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas em série, do inglês *gas chromatography coupled to tandem mass spectrometry*;

GUS: Groundwater Ubiquity Score

HCB: Hexaclorobenzeno

HCHs: Hexaclorociclohexanos

IBAMA: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IUPAC: União Internacional de Química Pura e Aplicada, do inglês *International Union of Pure and Applied Chemistry*

LARP: Laboratório de Análises de Resíduos de Pesticidas

LOD: Limite de detecção do método, do inglês *limit of detection*

LOQ: Limite de quantificação do método, do inglês *limit of quantification*

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MMA: Ministério do Meio Ambiente

MN: Micronúcleo

MS: Ministério da Saúde

MT: Mato Grosso

OCPs: agrotóxicos organoclorados, do inglês *organochlorine pesticides*

OPPs: agrotóxicos organofosforados, do inglês *organophosphorus pesticides*

OMS: Organização Mundial da Saúde

PCBs: bifenilas policloradas, do inglês *polychlorinated biphenyls*

PIB: Produto Interno Bruto

POPs: Poluentes Orgânicos Persistentes

p,p'-DDT: *p,p'*-diclorodifeniltricloroetano

p,p'-DDE: *p,p'*-diclorodifenildicloroetileno

PPDB: Banco de Dados de Propriedades de Pesticidas, do inglês *Pesticides Properties DataBase*

QuEChERS: Acrônimo para rápido, fácil, econômico, efetivo, robusto e seguro, do inglês *quick, easy, cheap, effective, rugged and safe*

RS: Rio Grande do Sul

SEAPDR: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural

SINASC: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos

SP: São Paulo

SUS: Sistema Único de Saúde

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFFS: Universidade Federal da Fronteira Sul

UFSM: Universidade Federal de Santa Maria

UHPLC-HRMS: cromatografia líquida de ultra-alta eficiência acoplada à espectrometria de massas de alta resolução, do inglês *ultra-high performance liquid chromatography coupled to high-resolution mass spectrometry*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS	15
1.1.1	Objetivo geral.....	15
1.1.2	Objetivos específicos	15
1.2	JUSTIFICATIVA	16
2	REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1	HISTÓRICO DA UTILIZAÇÃO, FABRICAÇÃO E CONSUMO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL E NO MUNDO	18
2.2	CONTAMINAÇÃO DO LEITE MATERNO POR AGROTÓXICOS	19
2.3	MÉTODO QUECHERS	23
2.4	MICRONÚCLEO NAS CÉLULAS DA MUCOSA BUCAL	24
2.5	IMPACTOS Á SAÚDE DA MULHER E DA CRIANÇA	25
3	RESULTADOS	28
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS.....	30
	APÊNDICES.....	35

1 INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Verde, na década de 1950, o processo tradicional de produção agrícola sofreu drásticas mudanças, com a inserção de novas tecnologias, visando a produção extensiva de *commodities* agrícolas. Estas tecnologias envolveram, quase em sua maioria, o uso extensivo de agrotóxicos, com a finalidade de controlar doenças e garantir a produtividade (MMA, 2020).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em 1977, o Brasil produziu cerca de 46 milhões de toneladas de grãos. Em comparação, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) estima que somente na safra 2022/23, o país alcance a marca de mais 300 milhões de toneladas de grãos. Ou seja, nos últimos 40 anos, o Brasil aumentou sua produção de grãos em mais de 650%.

Os agrotóxicos são aplicados na produção de diversas culturas de alimentos e, em áreas urbanas para o controle de doenças transmitidas por vetores, sendo também potencialmente tóxicos para outros organismos, incluindo seres humanos (WHO, 2019). A exposição humana a agrotóxicos pode ocorrer ambientalmente, através do ar, do consumo via resíduos em alimentos e água, bem como ocupacionalmente, durante ou após a aplicação interna/externa (VAN DEN BERG et al., 2012).

Dentre os agrotóxicos com elevado potencial de contaminação ambiental, destacam-se os poluentes orgânicos persistentes (POPs). Esses compostos recebem tal designação devido ao tempo que permanecem inalterados no meio ambiente, ocasionando bioacumulação em diferentes níveis tróficos (Darnerud et al., 2015). Banidos ou restritos desde a década de 1970, os POPs estão, em geral, presentes no meio ambiente e nos alimentos em níveis decrescentes.

Por serem lipofílicos, esses agrotóxicos acumulam-se preferencialmente em tecidos adiposos dos animais. No caso dos seres humanos, possuem características de bioacumular no leite materno, pois é uma matriz com alto teor de gordura. Dessa forma, podem ser transferidos de mãe para filho via amamentação, uma das principais vias de eliminação desses compostos do organismo humano (VIEIRA, 2016; PALMA 2011; BANDOW et al, 2020).

Estudos mostram que os POPs apresentam riscos à saúde, como por exemplo, causar câncer de mama, próstata e col retal (HOWSAM et al., 2004), sobrepeso em crianças devido à exposição pré-natal da mãe (VALVI et al., 2012), entre outros. Além disso, muitos agrotóxicos possuem capacidade de bioacumular nos tecidos do corpo

humano, e podem ser transferidos de mãe para filho via amamentação e através da placenta (BANDOW et al, 2020; KOUREAS et al., 2019)

No que diz respeito à saúde da criança, a amamentação constitui-se como imprescindível. Isso se deve aos seus benefícios nutricionais, emocionais, imunológicos, tanto para a saúde materna quanto do bebê. Oliveira e Lima (2015) afirmam que a adequada nutrição nos primeiros anos de vida e a aquisição de hábitos alimentares saudáveis contribuem de forma considerável para um bom estado de saúde da criança e para a prevenção de muitas situações patológicas, como a obesidade, a hipertensão e diabetes.

Diante desse contexto, com a intensa produção agrícola no estado do Rio Grande do Sul e os efeitos nocivos dos agrotóxicos sobre a saúde da criança, surge a seguinte questão de pesquisa: ocorre a contaminação por agrotóxicos em leite materno de mulheres estão amamentando na Região das Missões (RS)? Essa questão é um grave problema de saúde pública que necessita investigação.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral é avaliar a presença de agrotóxicos no leite materno de mães residentes em oito municípios da região das Missões, Rio Grande do Sul.

1.1.2 Objetivos específicos

- Verificar a ocorrência de agrotóxicos no leite materno das mães residentes na região das Missões, RS, utilizando o método de preparo de amostra QuEChERS e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas em série (GC-MS/ MS);
- Verificar se ocorre prevalência da presença de agrotóxicos entre mães urbanas e rural;
- Verificar a relação entre fatores de exposição e a frequência de micronúcleos (MN) nas células da mucosa bucal das mães lactantes nos municípios da região das Missões.

1.2 JUSTIFICATIVA

Entender o cenário potencial de exposição aos agrotóxicos é importante para a caracterização do risco à saúde humana e ao meio ambiente, pois a presença de agrotóxicos em alimentos e em diferentes compartimentos ambientais (ar, água, solo/sedimento, flora e fauna) é sabidamente prejudicial aos seres humanos e também a outros organismos vivos.

O Brasil é um dos campeões no uso e na ingestão de agrotóxicos. Estudos recentes comprovam que os agrotóxicos provocam alterações hormonais, desregulando o sistema endócrino e prejudicando o funcionamento das glândulas. Dessa forma, a saúde da mulher sofre danos dos mais simples aos mais graves (SILVA, 2021).

Nas gestantes, pesquisas apontam relação entre a exposição intrauterina aos agrotóxicos com o desencadeamento de malformações congênitas, abortos e baixo peso do bebê ao nascer (CREMONESE et al., 2012).

No que se refere aos bebês e crianças em idade de aleitamento materno, também percebe-se risco de intoxicação, uma vez que já consta em literatura científica pesquisas que apontam a presença de traços de agrotóxicos em leite materno, como nos estudos pioneiro de Palma (2011) e Palma e colaboradores (2014), no estado do Mato Grosso (MT).

O estudo realizado por Finkler (2021), em um município na Região das Missões, RS, verificou que as crianças residentes no meio rural estão expostas a agrotóxicos devido à ocupação laboral dos pais, à localização das residências próximas às áreas onde há aplicação dos agrotóxicos, aos hábitos de recreação e ao local onde costumam brincar.

Além disso, constituem possíveis fatores ambientais de exposição, a ingestão de alimentos e água captada em poço de abastecimento rural, e a utilização de corpos hídricos nas propriedades para recreação, dessedentação animal e criação de peixes para consumo próprio.

Tolfo (2022) analisou a mucosa bucal de 24 mães lactantes, residentes nos municípios de Mato Queimado e Caibaté, na região das Missões, quanto a frequência de micronúcleos e anormalidades em células da mucosa bucal. Como resultados não se observou ocorrência de MN acima do número considerado normal e não houve diferença significativa da frequência de MN entre mães residentes no meio rural e no

meio urbano. Quanto às anormalidades celulares, observou-se maior frequência em mães provenientes do meio urbano comparado com aquelas residentes no meio rural, porém sem diferença significativa.

Assim sendo, a escolha do tema desta pesquisa se deu pela preocupação com as atuais e futuras gerações, considerando que muitas crianças são expostas aos agrotóxicos antes mesmo do seu nascimento. Com isso, espera-se contribuir para a discussão da promoção da saúde materno infantil.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura está dividida em cinco seções. Inicialmente encontra-se o histórico da utilização, fabricação e consumo de agrotóxicos Brasil e no mundo. Na sequência é apresentada a revisão sistemática sobre a contaminação do leite materno por agrotóxicos. Na terceira seção são descrito brevemente o método QuEChERS, empregado no preparo de amostras de leite materno. Em seguida, descreve-se sobre o micronúcleo nas células da mucosa bucal. E, por fim, na quinta seção são apresentados os impactos dos agrotóxicos na saúde da mulher e da criança.

2.1 HISTÓRICO DA UTILIZAÇÃO, FABRICAÇÃO E CONSUMO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL E NO MUNDO

De acordo com Ribas e Matsumura (2009), durante as décadas de 1960 e 1970, no Brasil e no mundo começou a ser intensificada o uso a utilização de agrotóxicos, com a chamada Revolução Verde. Esse período foi marcado por mudanças drásticas na política agrícola implementada a partir da Segunda Guerra Mundial.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO, do inglês *Food and Agriculture Organization of The United Nations*) em 2020 o continente americano foi responsável por 86% de toda soja produzida no mundo - uma das principais *commodities* negociada nos mercados internacionais.

Dentre os países, o Brasil é o maior produtor mundial de soja, sendo responsável por aproximadamente 34% do volume total produzido no mundo. É seguido pelos EUA que produzem 32% deste total (USDA, 2019). Dentre os estados brasileiros, o Rio Grande do Sul classifica-se como o terceiro maior produtor de soja em grãos (Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul, 2023).

Os herbicidas, representam 56% do total de agrotóxicos comercializados no mercado nacional, seguindo os fungicidas que respondem por cerca de 18%, dos inseticidas com 13% e das demais categorias de agrotóxicos com 14% (IBAMA, 2022).

Os agrotóxicos são substâncias produzidas artificialmente e utilizadas para combater pragas, doenças e plantas daninhas, visando garantir elevada produção agrícola e redução das perdas pós-colheita. Esses compostos vêm sendo utilizados extensamente em todo o mundo e revelam um tipo de poluição global (SOARES, 2011).

De acordo Félix, Navickiene e Dorea (2007), a persistência destes compostos é expressa como o tempo de meia-vida no solo (DT_{50}), sendo este, necessário para que metade da concentração total seja degradada, independentemente da sua concentração inicial no solo. A degradabilidade do composto é muito variável, podendo ser de dias, meses ou anos. Deve-se considerar que os valores de meia vida são extremamente importantes para o entendimento do impacto ambiental causado por agrotóxico. Os poluentes cuja meia vida no solo é relativamente alta e o coeficiente de sorção no solo é relativamente baixo, ou ainda se possuem alta solubilidade em água, são classificados como poluentes lixiviantes por causa do valor do índice de *Groundwater Ubiquity Score* (GUS) (Gustafson, 1989).

2.2 CONTAMINAÇÃO DO LEITE MATERNO POR AGROTÓXICOS

Para a elaboração desta revisão, utilizou-se a base de periódicos PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) e Embase (<https://www.embase.com/landing?status=yellow>) das produções científicas publicadas a partir de estudos realizados nos últimos dez anos (2012-2022). Sendo utilizadas essas duas bases de periódicos por serem relevantes na área da saúde. A definição de estratégia de busca considerou os seguintes descritores: (pesticide OR herbicide OR insecticide OR fungicide OR organophosphate OR agrochemical) AND ("milk human" OR "leite materno" OR "breast milk" OR lactation OR "breast feeding" OR colostrum) AND ((y_10[Filter]) AND (english[Filter] OR portuguese[Filter] OR spanish[Filter])).

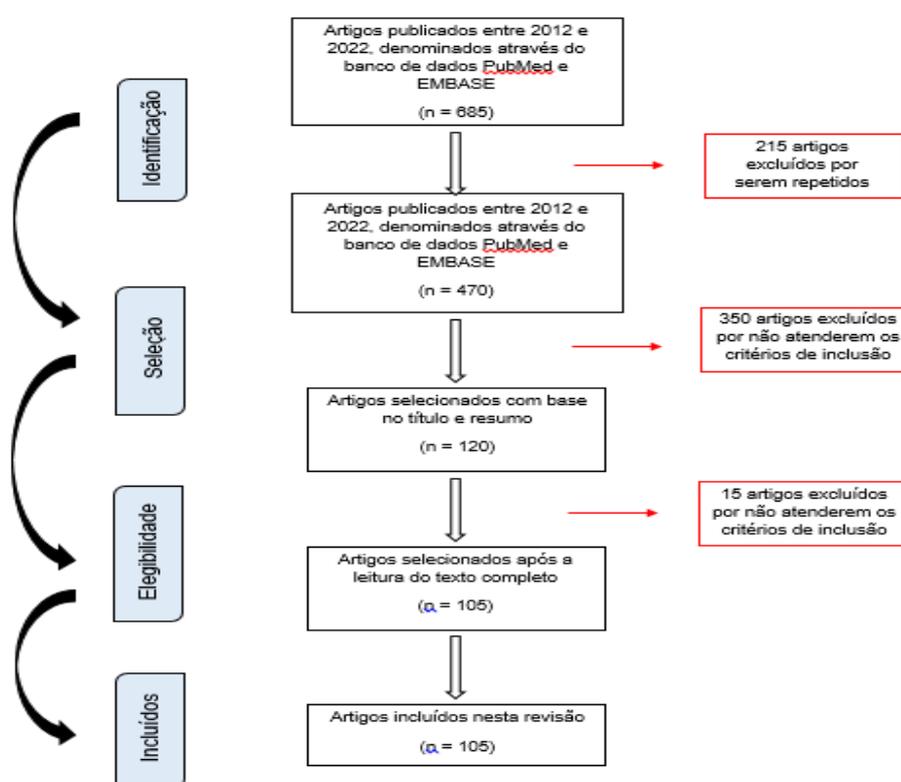
Os critérios de inclusão dos estudos foram: (1) que abordava o tema “resíduos de agrotóxicos no leite materno”; (2) artigos originais; (3) língua portuguesa, inglesa ou espanhola; (4) publicados no período entre 2012 a 2022. Foram excluídas as publicações que: (1) não estivessem relacionados a exposição de agrotóxicos e leite materno; (2) não analisaram métodos de determinação de resíduos de agrotóxicos em leite materno; (3) foram revisões (4) não foram escritos em inglês, espanhol ou português; (5) não estavam totalmente disponíveis.

Inicialmente realizou-se a seleção dos artigos considerando o título, seguido do resumo, a fim de remover os registros que não se enquadraram nos critérios de inclusão. Nesta parte, dos 685 artigos encontrados, excluiu-se 215 artigos por serem repetidos, 370 artigos por não terem relação de agrotóxicos no leite materno, não ser

escritos em inglês, português ou espanhol; não analisaram métodos de determinação de resíduos de agrotóxicos no leite materno; serem revisões; não estarem totalmente disponíveis.

Após a leitura completa dos artigos, 15 artigos foram removidos por não terem relação com a determinação de agrotóxicos no leite materno. Após a triagem, 105 estudos foram selecionados para compor o conjunto. A Figura 1 ilustra o processo de seleção dos artigos.

Figura 1 – Seleção dos artigos.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

As características dos 105 artigos selecionados estão apresentadas no Anexo A.

O efeito que os agrotóxicos podem causar na saúde das crianças vem cada vez mais ganhando importância científica. No Brasil, o câncer representa a segunda causa de mortalidade proporcional entre crianças e adolescentes de 1 a 19 anos. Tendo em vista que a primeira causa está relacionada aos acidentes e à violência, pode-se dizer que o câncer é a primeira causa de mortes por doença, após um ano de idade, até o final da adolescência (INCA, 2020).

Diversas pesquisas nacionais e internacionais que têm sido realizadas sobre o efeito dos agrotóxicos na saúde da mulher e da criança. No Brasil Palma (2011) analisou dez substâncias em amostras de leite materno de 62 puérperas residentes no município de Lucas do Rio Verde, MT. Os resultados mostraram que todas as amostras estavam contaminadas por agrotóxicos e 85% das amostras com mais de uma substância tóxica.

Algumas pesquisas internacionais evidenciam a presença de agrotóxicos em leite materno. Song e colaboradores (2013), no período de 2009 a 2011, coletaram e analisaram 48 amostras de leite de puérperas residentes em Pequim. Mannelje et al. (2013), entre de 2007 a 2010 coletaram e analisaram 39 amostras de leite de puérperas residentes nas zonas rural e urbana da Nova Zelândia. Bedi et al. (2013), nos meses de novembro e dezembro de 2011, coletaram e analisaram 53 amostras de leite de puérperas que realizaram parto em uma maternidade de Punjab na Índia. Squella e colaboradores (2013) coletaram e analisaram 32 amostras de leite de puérperas participantes de programas de amamentação e crescimento no Hospital Fontibón em Bogotá, Colômbia. Chavez-Almazan et al. (2018) avaliaram 171 amostras de mães doadoras de leite materno voluntárias, em localidades urbanas e rurais, no estado de Guerrero, México. Nestes estudos foi constatada a presença de uma ou mais substância tóxica, em níveis acima dos estabelecidos.

Mcguire e colaboradores (2016) analisaram a presença de glifosato e seu metabólito ácido aminometilfosfônico (AMPA, do inglês *aminomethylphosphonic acid*) no leite materno (n=41) e na urina (n=40) produzidos por mulheres lactantes em Moscow, Idaho e Pullman, Washington. Entregando a técnica de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas, os pesquisadores não verificaram diferença na concentração de glifosato e AMPA na urina entre indivíduos que consumiam alimentos orgânicos em comparação com aqueles que ingeriam alimentos cultivados convencionalmente. Também não houve diferença entre mulheres que vivam em fazendas ou perto delas e aquelas que vivam em áreas urbanas ou suburbanas não agrícolas.

Du et al. (2016) realizaram um estudo na Austrália Ocidental com 16 mães, as quais geraram 99 amostras de leite maternos. As amostras foram, coletadas a 2, 5, 9 e 12 meses de lactação e analisadas quanto a presença de 88 agrotóxicos. Apenas três dos 88 agrotóxicos (3,4%), *p,p'*-DDE, *p,p'*-DDT e β -HCH, foram detectados. Outros compostos, como organofosforados (OPPs, do inglês

organophosphorus pesticides) fungicidas, carbamatos e piretróides não foram detectados. O agrotóxico mais frequente e abundante no leite materno foi o *p,p'*-DDE, organoclorado detectado em 83 das 99 amostras (83%).

Anand e colaboradores(2021) analisaram 81 amostras de leite materno coletadas nas áreas urbana e semiurbana de Nadia, ambas cidades localizadas em Bengala Ocidental, Índia. Três classes de agrotóxicos foram estudadas: organoclorados herdados, piretróides e neonicotinóides emergentes. As concentrações médias da maioria dos produtos agróxicos (DDT, seus metabólitos, isômeros HCH, bifentrina, endosulfan) mostraram uma tendência urbana maior que a semiurbana. As concentrações atuais de HCH e DDT na área urbana de Calcutá foram maiores em comparação com medições anteriores em outras cidades indianas e países em desenvolvimento. Esses agrotóxicos foram detectados em 100% das amostras urbanas e semiurbanas. Além disso, em ambas as regiões, a ingestão diária estimada dos organoclorados DDT, HCH, aldrin e dieldrin, assim como do piretróide bifentrina em lactentes amamentados excedeu a ingestão diária tolerável em algumas amostras. Na Índia, três piretróides foram detectados pela primeira vez em amostras de leite materno. Isso indica uma mudança nos padrões de uso de agrotóxicos na Índia, de organoclorados para piretróides.

Em um estudo em transversal realizado na China, Dong e colaboradores (2022) investigaram as concentrações de 15 agrotóxicos em 60 amostras de leite materno provenientes de três cidades na China. As concentrações de HCB foram as mais altas entre todos os agrotóxicos (95% das amostras). Os padrões de concentrações de agrotóxicos foram significativamente diferentes nas três cidades amostradas. A idade materna e o IMC pré-gravidez foram considerados os principais fatores que influenciaram na presença de agrotóxicos nas amostras de leite materno.

Por fim, as publicações nacionais e internacionais no período de 2012 a 2022 trazem importantes contribuições da produção científica a respeito dos impactos deletérios da exposição aos agrotóxicos sobre a saúde das crianças, provocando uma série de agravos à saúde infantil. Nas gestantes, as pesquisas apontam relação entre a exposição intrauterina aos agrotóxicos com o desencadeamento de malformações congênitas, abortos e baixo peso do bebê ao nascer. Para a saúde das crianças, tais como aumento de micronúcleos, malformações congênitas, danos citogenéticos, leucemia, efeitos neurológicos, asma, rinite alérgica, alterações de tireoide, entre outros agravos a saúde.

2.3 MÉTODO QUECHERS

Geralmente métodos de preparo de amostra envolve etapas de extração e de limpeza (*clean-up*) são comumente usado para amostras cuja matriz tende a ser mais complexa, como no caso do leite materno. Na literatura são relatados o desenvolvimento de diversos métodos para obtenção de menor interferência dos componentes da matriz na quantificação dos analitos.

Dentre esses, destaca-se o método QuEChERS, um acrônimo do inglês para designar um método rápido, fácil, econômico, efetivo, robusto e seguro (*Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe*), sendo essas suas principais vantagens. Proposto em 2003, por Anastassiades et al. (2003), é amplamente difundido para determinação de agrotóxicos em amostras de alimentos.

Segundo Martins et al. (2017), o método QuEChERS é provavelmente o desenvolvimento de maior sucesso na preparação de amostras para a determinação de compostos orgânicos em amostras de alimentos.

O método QuEChERS é composto por três etapas: extração, partição e limpeza. Assim como em outros procedimentos de extração, são utilizados solventes sais e sorventes, os quais interagem com a matriz carregando o analito para o solvente e eliminando os interferentes presentes na matriz.

Luzardo et al. (2013) avaliaram 57 POPs em leite materno empregando método QuEChERS e GCMS/MS. O procedimento foi aplicado á análise de 18 amostras de colostro humano e 23 amostras de colostro maduro. Todas as amostras testadas apresentaram no mínimo nove agrotóxicos diferentes, com algumas amostras contendo até 24 contaminantes.

A otimização e modificação do método QuEChERS possibilitou a determinação de 16 agrotóxicos em leite materno por Ferronato et al. (2018). O método desenvolvido foi aplicado em 20 amostras de leite materno de diferentes regiões do estado do Rio Grande do Sul, das quais 75% continham agrotóxicos abaixo dos limites de quantificação.

Beser et al. (2019) propuseram um procedimento baseado no método QuEChERS para determinação simultânea de 21 agrotóxicos em leite materno, empregando cromatografia líquida de ultra-alta eficiência acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (UHPLC-HRMS, do inglês *ultra-high performance liquid*

chromatography coupled to high-resolution mass spectrometry). A estratégia desenvolvida foi aplicada a 20 amostras de leite materno coletadas de mães que moravam na Região Valenciana (Espanha), sendo que três dos 21 compostos analisados (PFPeA, PFOA e PFOS) apresentaram frequências de detecção superior a 50%.

Visto a importância do monitoramento de agrotóxicos em leite materno é necessário que se tenha métodos exatos, precisos e robustos para esse fim, especialmente capazes de detectar diversas classes e grupos químicos de agrotóxicos em concentrações extremamente baixas, mantendo a confiabilidade dos resultados.

2.4 MICRONÚCLEO NAS CÉLULAS DA MUCOSA BUCAL

Matter e Schmid (1971) e Schmid (1975) foram os primeiros pesquisadores a usar o teste do Micronúcleo (MN). Através desse teste verificou-se, em eritrócitos jovens de roedores, a correlação entre aberrações cromossômicas e o aparecimento de anomalias nucleares (micronúcleos) submetidos a doses de tremeton. Com o passar do tempo o teste foi utilizado e adequado com sucesso por Heddle (1973), Heddle e colaboradores (1983;1991) e Hoofman e de Raat (1982), esses últimos aplicando em sangue periférico de peixes e em mucosa bucal em humanos.

Os MN surgem durante o processo de divisão celular, mais especificamente durante a fase da telófase, onde o envelope nuclear é reconstituído em volta dos cromossomos das células filhas. Com isso, os fragmentos cromossômicos acêntricos ou inteiros são perdidos durante o processo de divisão nuclear, sendo excluídos do núcleo principal das células filhas. Dessa forma, quando MN são detectados, conclui-se que ocorreu uma perda de cromatina resultante de algum dano cromossômico estrutural ou no aparelho mitótico (FENECH, 2007).

Dessa forma, para avaliar os danos e efeitos causados à população exposta a esses compostos químicos, são realizados estudos de biomonitoramento com o uso de biomarcadores como o teste de MN, considerado fácil e rápido (CORRÊA et al., 2009).

Um estudo realizado em Passo Fundo, RS, verificou o efeito clastogênico dos agrotóxicos sobre as células humanas de 30 indivíduos expostos e 30 indivíduos pertencentes ao grupo não-exposto, através da análise de MN. Os resultados

mostraram que o número médio de células com MN no grupo dos trabalhadores expostos foi de 14,3 versus 7,1 no grupo dos não-expostos, evidenciando alterações cromossômicas no grupo exposto (PACHECO; HACKEL, 2002).

Schäffer (2019) verificou alterações genotóxicas em células da mucosa oral de trabalhadores rurais do município de Santo Antônio das Missões, RS. Um grupo de trabalhadores rurais expostos diretamente aos agrotóxicos e o outro grupo com indivíduos que não tiveram contato direto foram estudados. Observou-se maior frequência de MN no grupo dos trabalhadores rurais, com diferença significativa do grupo não exposto.

2.5 IMPACTOS À SAÚDE DA MULHER E DA CRIANÇA

Segundo a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (2012), mesmo que alguns dos ingredientes ativos dos agrotóxicos, por seus efeitos agudos, possam ser classificados como medianamente ou pouco tóxicos, deve-se alertar que os efeitos crônicos podem ocorrer meses, anos ou até décadas após a exposição. Esses efeitos crônicos podem manifestar-se como câncer, malformação congênita, distúrbios endócrinos, neurológicos e mentais.

O Ministério da Saúde (MS) reconhece os trabalhadores diretamente envolvidos com agrotóxicos, bem como as crianças, as grávidas, os lactentes, os idosos e os indivíduos com saúde debilitada como grupos mais vulneráveis a esses efeitos danosos (BRASIL, 2016a).

As mulheres em fase reprodutiva são consideradas vulneráveis a intoxicações decorrentes da exposição a agrotóxicos. Além disso, as gestantes expostas a agrotóxicos têm maior risco de sofrer aborto espontâneo, parto pré-termo e malformações congênitas nos bebês (OSTREA; BIELAWSKI; POSECION, 2006).

Conforme mencionado, a maioria dos POPs são lipofílicos, persistentes no ambiente e capazes de bioacumulação e biomagnificação na cadeia alimentar. Eles têm o potencial de se transferir por longas distâncias e podem ser encontrados em humanos e ambientes em todo o mundo (GYLLENHAMMAR et al., 2021).

Os seres humanos estão expostos a POPs por diferentes vias, como por exemplo, por meio do consumo de alimentos ricos em gordura de origem animal, como peixe, carne e laticínios (SFA, 2017).

Muitos POPs são detectados em níveis relativamente altos no leite materno sendo que os níveis do leite materno refletem em grande parte os níveis séricos da mãe e do sangue do cordão umbilical do recém-nascido após a transferência via placenta (KNUTSEN et al., 2018).

Deste modo, são necessários métodos de preparo de amostras compatíveis com a complexidade da matriz, como o alto teor de gordura do leite, por exemplo, que pode interferir no sinal analítico na etapa de determinação cromatográfica dos agrotóxicos (MADEJ; KALENIK; PIEKOSZEWSKI, 2018).

O leite materno é reconhecido como o alimento mais natural e indicado para alimentação dos lactentes, pois disponibiliza energia e nutrientes necessários para seu organismo imaturo. Proporciona proteção completa e reduz a taxa de morbimortalidade infantil (DEMÉTRIO; PINTO; ASSIS, 2012). A lactação é considerada uma das principais vias de excreção dos xenobióticos do corpo materno, o que a torna a principal fonte de transferência de resíduos de agrotóxicos para o recém-nascido (PALMA, 2011). Além disso, oferece inúmeras vantagens ao binômio mãe-bebê. Protege contra infecções do trato digestório e respiratório, devido aos fatores de proteção existentes em sua composição, como anticorpos IgA, IgM, IgG, macrófagos, neutrófilos, linfócitos B e T. Reduz a chance de ocorrência de obesidade, oferece nutrição adequada, melhora o desenvolvimento da cavidade oral da criança, possui ação contraceptiva da mãe, exige menores custos financeiros, promove vínculo afetivo entre mãe e filho, melhorando a qualidade de vida (BRASIL, 2009).

O leite é produzido nas glândulas mamárias alveolares. Para sua produção, os componentes do leite e seus precursores passam por uma membrana que separa o fluxo sanguíneo dos capilares, das células epiteliais alveolares da mama. Durante este processo, algumas substâncias químicas que estejam presentes no organismo materno podem passar para o leite, em concentrações que refletem as concentrações existentes no organismo. A lipossolubilidade do composto químico é um fator importante para sua incorporação ao leite humano (NEEDHAM; WANG, 2002).

O leite humano possui numerosos fatores imunológicos que protegem a criança contra infecções. A IgA secretória é o principal anticorpo, atuando contra microrganismos presentes nas superfícies mucosas. Os anticorpos IgA no leite humano são um reflexo dos antígenos entéricos e respiratórios da mãe, ou seja, ela produz anticorpos contra agentes infecciosos com os quais já teve contato, proporcionando, dessa maneira, proteção à criança contra os germens prevalentes no

meio em que a mãe vive. A concentração de IgA no leite materno diminui ao longo do primeiro mês, permanecendo relativamente constante a partir do segundo mês (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Devido as inúmeras substâncias existentes no leite materno que protegem contra infecções, ocorrem menos mortes entre as crianças amamentadas. Estima-se que o aleitamento materno poderia evitar 13% das mortes em crianças menores de 5 anos em todo o mundo, por causas preveníveis (JONES, 2003).

Segundo Rogan et al. (1983), os agrotóxicos como o DDT e as bifenilas policloradas (PCBSs, do inglês *polychlorinated biphenyls*), bem como muitos outros hidrocarbonetos policíclicos halogenados, têm propriedades que favorecem seu aparecimento na mama, mesmo com pouca exposição. Tais compostos não podem ser excretados ou metabolizados uma vez que são absorvidos e são armazenados na gordura corporal. A concentração desses agrotóxicos nos tecidos corporais é diretamente relacionada á quantidade de gordura no tecido.

3 RESULTADOS

Os materiais e métodos, assim como os resultados do presente estudo estão apresentados na forma de artigo científico que será submetido para um periódico na área de saúde ambiental.

O artigo intitula-se “AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS EM LEITE MATERNO DE MÃES RESIDENTES NA REGIÃO DAS MISSÕES – RS”.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocorrência de agrotóxicos no leite materno das mães residentes na região das Missões, utilizando o método de preparo de amostra QuEChERS e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas em série (GC-MS/MS) foi realizada. Esse método apresenta como principais vantagens ser rápido, fácil, econômico, eficiente, robusto e seguro.

Foram analisados 68 compostos agrotóxicos nas amostras de leite materno, de 51 mães residentes no meio urbano e 47 mães residentes do meio rural, não sendo verificada a presença desses compostos nas amostras. Deve-se registrar que o período de coleta incluir época de baixo uso de agrotóxicos.

Os resultados da análise de MN nas células da mucosa bucal mostraram que a cada três lactantes, uma lactante tem frequência de MN acima do normal. Não observou-se fatores estudados que podem estar influenciando nessa frequência.

A pesquisa realizada com amostras de leite materno de mães residentes em áreas rurais e urbanas revelou baixo nível de exposição e frequência de agrotóxicos. Isso pode ser atribuído à limitada participação das mães nas atividades agrícolas e à menor escala das propriedades rurais investigadas. No entanto, é imperativo continuar a monitorizar e regulamentar o uso de agrotóxicos, bem como promover práticas agrícolas seguras para minimizar os riscos potenciais associados à sua exposição.

Para os resultados de MN sugere-se que para a detecção mais robusta dos danos genéticos induzidos por agrotóxicos em lactantes, deve-se realizar um estudo de acompanhamento dessas mulheres ao longo de um tempo a fim de ter dados para comparação e acompanhamento.

Espera-se que essa pesquisa pioneira na região de estudo, estimule novas pesquisas na temática, assim como motive gestores da área de saúde e ambiente ao monitoramento de lactantes garantindo a promoção da saúde da população exposta a agrotóxicos, especialmente materno-infantil. Isso pode envolver o acompanhamento regular da exposição a agrotóxicos, aconselhamento sobre medidas de redução de exposição e educação sobre os riscos associados ao uso desses compostos na agricultura e no ambiente.

REFERÊNCIAS

ANAND, N.; CHAKRABORTY, P.; RAY, S. Human exposure to organochlorine, pyrethroid and neonicotinoid pesticides: Comparison between urban and semi-urban regions of India. **Environmental Pollution**, v. 270, p. 116156, 2021.

ANASTASSIADES, M. et al. Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction/partitioning and “dispersive solid-phase extraction” for the determination of pesticide residues in produce. **Journal of AOAC international**, v. 86, n. 2, p. 412-431, 2003.

BANDOW, N. et al. Polychlorinated biphenyls (PCB) and organochlorine pesticides (OCP) in blood plasma—Results of the German environmental survey for children and adolescents 2014–2017 (GerES V). **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 224, p. 113426, 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Convenção de Estocolmo. Net. 2015a, 31p. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_seguranca/_publicacao/143_publicacao16092009113044.pdf>. Acesso em 01 set.2022.

BEDI, J. S. et al. Pesticide residues in human breast milk: Risk assessment for infants from Punjab, India. **Science of the total environment**, v 463-464, p. 720-726, 2013.

BESER, M. I. et al. Determination of 21 perfluoroalkyl substances and organophosphorus compounds in breast milk by liquid chromatography coupled to orbitrap high-resolution mass spectrometry. **Analytica Chimica Acta**, v. 1049, p. 123-132, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento e Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Relatório Nacional de Populações Expostas a Agrotóxicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2016a. 141 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer (INCA). Particularidades do câncer infantil. Disponível <<https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-infantojuvenil>>. Acesso em: 10 set. 2022

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Convenção de Estocolmo. Net. 2015a, 31p. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_seguranca/_publicacao/143_publicacao16092009113044.pdf>. Acesso em 01 set.2022

CORRÊA, N. S. et al. **Monitoramento da ação genotóxica em trabalhadores de sapatarias através do teste de micronúcleos**. Pelotas, Rio Grande do Sul. Ciência & Saúde Coletiva, 14, 6, 2251-2260, 2009. Acesso em: 01 fev. 2022.

CREMONESE, C. et al. Pesticide exposure and adverse pregnancy events, Southern Brazil, 1996-2000. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, p. 1263-1272, 2012.

DARNERUD, P. O. et al. Tendências temporais de congêneres de éter difenílico polibromado (PBDE) no soro de mães suecas e comparações com dados do leite materno. **Pesquisa ambiental**, v. 138, pág. 352-360, 2015.

DEMÉTRIO, F.; PINTO, E. J.; ASSIS, A. M. O. Fatores associados a interrupção precoce do aleitamento materno: um estudo de coorte de nascimento em dois municípios do Recôncavo da Bahia, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 28, n. 4, 2012. p. 641-654.

DEWAN, P. et al. Organochlorine pesticide residues in maternal blood, cord blood, placenta, and breastmilk and their relation to birth size. **Chemosphere**, v. 90, n. 5, p. 1704-1710, 2013.

DONG, Y. et al. Exposure patterns, chemical structural signatures, and health risks of pesticides in breast milk: A multicenter study in China. **Science of The Total Environment**, v. 830, p. 154617, 2022.

DU, J. et al. Longitudinal study of pesticide residue levels in human milk from Western Australia during 12 months of lactation: Exposure assessment for infants. **Scientific Reports**, v. 6, n. 1, p. 38355, 2016.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Progress in pesticide risk assessment and phasing-out of highly hazardous pesticides in Asia (2015). Disponível em: Acesso em agosto 2022

FÉLIX, F.F.; NAVICKIENE, S.; DOREA, H.S. Poluentes Orgânicos Persistentes (POP's) como Indicadores da Qualidade dos Solos. **Revista Fapese**, v. 3, n 2, 2007.

FENECH M. **Cytokinesis-block micronucleus cytome assay**. Nature Protocols. v. 2, p. 1084-1104. 2007. Acesso em: 10. jun.2023.

FERRONATO, G. et al. Determination of organochlorine pesticides (OCPs) in breast milk from Rio Grande do Sul, Brazil, using a modified QuEChERS method and gas chromatography-negative chemical ionisation-mass spectrometry. **International Journal of Environmental Analytical Chemistry**, v. 98, n. 11, p. 1005-1016, 2018.

FINKLER, M.G. **Exposição de crianças do meio rural a agrotóxicos em um município da região das Missões, RS**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Políticas Públicas). Universidade Federal da Fronteira Sul. Cerro Largo- RS. 2021. 139 p. Acesso em: 30 jan. 2022.

GUSTAFSON, D.I. (1989) Groundwater Ubiquity Score: a simple method for assessing pesticide leachability. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 8, n. 4, p. 339-357.

GYLLENHAMMAR, Irina et al. Are temporal trends of some persistent organochlorine and organobromine compounds in Swedish breast milk slowing down?. **Environmental Research**, v. 197, p. 111117, 2021.

HEDDLE, J. A.; CIMINO, M. C.; HAYASHI, M.; ROMAGNA, F.; SHELBY, M. D.; TUCKER, J. D.; VANPARYS, Ph; MACGREGOR, J. T. Micronuclei as an index of cytogenetic damage: Past, present, and future. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, v. 18, n. 4, p. 277–291, 1991.

HEDDLE, J. A. A rapid in vivo test for chromosomal damage. **Mutation Research - Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis** v. 18, n. 2, p. 187-190 1973.

HEDDLE, J. A.; HITE, M.; KIRKHART, B.; MAVOURNIN, K.; MACGREGOR, J. T.; NEWELL, G. W.; SALAMONE, M. F. The induction of micronuclei as a measure of genotoxicity. A report of the U.S. environmental protection agency 47

Gene-Tox program. **Mutation Research/Reviews in Genetic Toxicology**, v. 123, n. 1, p. 61–118, 1983.

HOOFTMAN, R. N.; DE RAAT, W. K. Induction of nuclear anomalies (micronuclei) in the peripheral blood erythrocytes of the eastern mudminnow *Umbra pygmaea* by ethyl methanesulphonate. *Mutation Research Letters*, v. 104, n. 1-3, p. 147-152, 1982.

HOWSAM, M. et al. Organochlorine exposure and colorectal cancer risk. **Environmental Health Perspectives**, v. 112, n. 15, p. 1460-1466, 2004.

JONES, G. et al. How many child deaths can we prevent this year? *Lancet*, v. 362, p. 65-71, 2003.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

KOUREAS, M. et al. Spatial and temporal distribution of p, p'-DDE (1-dichloro-2, 2-bis (p-chlorophenyl) ethylene) blood levels across the globe. A systematic review and meta-analysis. **Science of the total environment**, v. 686, p. 440-451, 2019.

LUZARDO, O. P. et al. Multi-residue method for the determination of 57 persistent organic pollutants in human milk and colostrum using a QuEChERS-based extraction procedure. **Analytical and bioanalytical chemistry**, v. 405, p. 9523-9536, 2013

MADEJ, K; KALENIK, T. K.; PIEKOSZEWSKI, W. Sample preparation and determination of pesticides in fat-containing foods. **Food chemistry**, 2018.

MANNETJE, A. et al. Current concentrations, temporal trends and determinants of persistent organic pollutants in breast milk of New Zealand women. **Science of The Total Environment**, v 458-460, p. 399-407, 2013.

MARTINS, M. L. et al. Evaluation of an alternative fluorinated sorbent for dispersive solid-phase extraction clean-up of the quick, easy, cheap, effective, rugged, and safe method for pesticide residues analysis. **Journal of Chromatography a**, v. 1514, p. 36-43, 2017.

MATTER, B.; SCHMID, W. Trenimon-induced chromosomal damage in bonemarrow cells of six mammalian species, evaluated by the micronucleus test. *Mutation Research - Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, v. 12, n. 4, 1971.

MCGUIRE, Michelle K. et al. Glyphosate and aminomethylphosphonic acid are not detectable in human milk. **The American journal of clinical nutrition**, v. 103, n. 5, p. 1285-1290, 2016.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em: 23 set 2022.

NEEDHAM, L. L.; WANG, R. Y. Analytic considerations for measuring environmental chemicals in breast milk. *Environmental Health Perspectives*, v. 110, n. 6, p. A317-A324, 2002.

OLIVEIRA, A. E. M. de; LIMA, P. P. Benefícios da amamentação para a nutriz e o lactente. Monografia apresentada ao Curso de Enfermagem, da Universidade São Francisco, Bragança Paulista, 2015

OSTREA, E.M.; BIELAWSKI, D. M; POSESION, N. C. Meconium analysis to detect fetal exposure to neurotoxicants. **Archives of disease in childhood**. v. 91, n. 8, p. 628-629, 2006.

PACHECO, A.O.; HACKEL, C. Instabilidade cromossômica induzida por agroquímicos em trabalhadores rurais na região de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 18, p. 1675-1683, 2002.

PAINEL DA EFSA SOBRE CONTAMINANTES NA CADEIA ALIMENTAR (CONTAM) et al. Risco para a saúde humana relacionado com a presença de ácido perfluorooctanossulfônico e ácido perfluorooctanóico nos alimentos. **Jornal EFSA** , v. 12, pág. e05194, 2018.

PALMA, D.C.A. Agrotóxicos em leite humano de puérperas residentes em Lucas do Rio Verde – MT. Cuiabá: Faculdade de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso; 2011. 104p.

PALMA, DANIELLY C.A.; LOURENCETTI, CAROLINA; UECKER, MARLI E.; MELLO, PAULO R. B.; PIGNATI, WANDERLEI A.; DORES, ELIANA F. G. C. Simultaneous Determination of Different Classes of Pesticides in Breast Milk by SolidPhase Dispesion and GC/ECD. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 25, p. 1419-1430, 2014.

RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impactos sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, v. 10, n. 14, p. 149-158, 2009

ROGAN, W.; GLADEN, B. Monitoring breast milk contamination to detect hazards from waste disposal. **Environmental Health Perspectives**, v. 48, p. 87-91, 1983.

ROJAS-SQUELLA, X. et al. Presence of organochlorine pesticides in breast milk samples from Colombian women. Disponível online em 15.03.2014 em: <<http://pesquisa.bvsalud.org>>. Acesso em 01/04/2021

SCHÄFFER, A. L. **Perfil ocupacional de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos na Região das Missões, RS**. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, RS. 2019. 135 p. Acesso em: 16 mai. 2023

SFA, Agência Alimentar Sueca Pesquisa de Cesta de Mercado Sueca 2015 - Análise Per Capita de Nutrientes e Compostos Tóxicos em Cestas de Mercado e Avaliação de Benefícios e Riscos.

SOARES, A.F.S. **Uso de agrotóxicos, contaminação de mananciais e análise da legislação pertinente: um estudo na região de Manhuaçu-MG**. 2011. 300 f. Tese (Doutor em Saneamento) - Universidade Federal de Minas Gerais, Curso de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Belo Horizonte, 2011.

SONG, S., MA, X., TONG, L. et al. Residue levels of hexachlorocyclohexane and dichlorodiphenyltrichloroethane in human milk collected from Beijing. **Environ Monit Assess**, v. 185, p. 7225–7229, 2013.

TOLFO, P. R. Exposição aos agrotóxicos e frequência de micronúcleos em células da mucosa bucal de lactantes. 2022.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Oilseeds: World Market and Trade. 2019. Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>

VAN DEN BERG, H.; ZAIM, M.; YADAV, R.S.; SOARES, A.; AMENESHEWA, B.; MNZAVA, A. et al. Global trends in the use of insecticides to control vector-borne diseases. **Environ Health Perspect.**, v.120, n.4, p. 577-82, 2012.

VALVI, Damaskini et al. Prenatal concentrations of polychlorinated biphenyls, DDE, and DDT and overweight in children: a prospective birth cohort study. **Environmental health perspectives**, v. 120, n. 3, p. 451-457, 2012.

WHO. World Health Organization. **The Pesticides** [internet]. Genebra, Suíça: WHO; 2019. [acesso em 2020 jun 22]. Disponível em: <http://www.who.int/topics/pesticides/en/>. Acesso em 20 de jul 2022.

APÊNDICES

APÊNDICES A- INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Mães e crianças do meio rural

Prezados

Estamos realizando esta pesquisa visando “verificar as formas de exposição de crianças do meio rural aos agrotóxicos, nos municípios da região das Missões”. Contamos com sua participação, pois é de extrema importância para a pesquisa. Desde já agradecemos a sua colaboração.

1ª PARTE - Características da mãe

1. Idade: _____ anos
2. Estado civil: 1() casada 2() solteira 3() outra _____
3. Atividade: 1() do lar 2() agricultora 3() outra _____
4. Escolaridade: 1()SI 2()EFI 3()EFC 4()EMI 5()EMC 6()ESI 7()ESC
5. Você mora na área rural há quantos anos? _____
6. Você mora perto de indústrias ou onde há produção de produtos químicos?
() Sim () Não
7. O interior da sua casa já foi pulverizado com algum inseticida? Se sim há quanto tempo e qual o produto?
() Sim, ___ meses, qual? _____ () Não
8. É fumante? 1() Sim 2() Não
9. Bebida alcoólica?
1() Todos os dias 2() Finais de semana 3() Às vezes 4() Nunca
10. Toma chimarrão?
1() Todos os dias 2() Às vezes 3() Nunca

2ª PARTE - Características das mães quanto a gestação, vida reprodutiva e saúde

11. Número de: 11.1 Gestações: _____ 11.2 Partos: _____ 11.3 Abortos: _____
12. Número de:
 - 12.1 Filhos vivos: 1() M 2() F 12.1 Filhos óbito: 1() M 2() F
13. Prematuridade? 1() Sim. Número de semanas que o bebê nasceu? _____
2() Não
14. Filho com má-formação congênita? 1() Sim, qual? _____ 2() Não
15. Filho com baixo peso ao nascer? 1() Sim, quantos? _____ 2() Não
16. Filho com atraso no desenvolvimento cognitivo neuropsicomotor? 1() Sim
2() Não
17. Filhos com alteração comportamental desde o nascimento? 1() Sim, qual? _____ 2() Não
18. Ciclo regular? () Sim () Não, por quê? _____
19. Diminuição da fertilidade/dificuldades para engravidar? () Sim () Não
19.1 Se sim, o que ocorreu? _____
20. Menopausa? 1() Sim, qual idade? _____ 2() Não
21. Algum problema de saúde? 1() Sim, qual? _____ 2() Não
22. Usa medicamentos atualmente ou recentemente de forma contínua? 1() Sim
2() Não
22.1 Se sim, qual (is)? _____
23. Você prepara ou auxilia na mistura do agrotóxico? 1() Sim 2() Não
3() Antes da gravidez
24. Você aplica ou auxilia na aplicação do agrotóxico? 1() Sim 2() Não 3() Antes da gravidez

25. Se sim, na 23 e/ou 24, usa EPI no preparo/aplicação de agrotóxico, quais itens você usa do EPI? (P=preparo; A=aplicação; X=preparo e aplicação)

- 1()Boné/touca árabe 2()Máscara/Respirador 3()Viseira facial
 4()Jaleco/Macacão 5()Avental 6()Luva 7() Calça 8()Bota
 9()Completo 10() Não utiliza agrotóxico

26. Quanto ao contato com os agrotóxicos, qual sua opinião sobre o grau de risco para sua família?

- 1() muito perigoso 2()perigoso 3()pouco perigoso 4() não perigoso 5() não sabe

3ª PARTE - Características das lactantes (somente para mães que estão amamentando) e do recém-nascido ou bebê que está sendo amamentado

27. Qual o sexo do bebê? () Masculino () Feminino
 28. Idade do filho(a) que está amamentando? _____ meses
 29. Exclusivamente leite materno? () atualmente () até quantos meses? _____
 29.1. Se não, qual outro alimento ou complemento? _____
 30. Se tem alguma resposta SIM entre as questões 13 e 17. Descreva:

 31. Possui alguma doença? () Sim 2() Não
 32. Seu filho(a) faz uso de medicamento ou fez recentemente? 1() Sim 2() Não
 32.1 Se sim, qual? _____

4ª PARTE - Hábitos alimentares da mãe

33. Como você descreve seus hábitos alimentares antes da gravidez?
 () dieta mista () vegetariana, mas com leite e ovos () vegetariana () outra
 34. Você mudou os hábitos alimentares durante a gravidez/amamentação? () Sim
 () Não
 35.1 Se sim, o que mudou? _____
 35.1 Se sim, por quê? _____
 36. Qual a frequência com que você comeu os seguintes alimentos, antes e durante a gravidez/amamentação?

Alimento	Nunca		Menos 1 x semana		2 x semana		Mais 2 x semana		Todos os dias	
	Antes	Durante	Antes	Durante	Antes	Durante	Antes	Durante	Antes	Durante
Peixe e derivados										
Alimentos marinhos (camarão, sardinha,...)										
Leite e derivados										
Carne, aves e produtos derivados										
Ovos										

5ª PARTE - Características do grupo familiar

37. Qual o tamanho da propriedade? _____ hectares
Se na propriedade rural não é usado agrotóxico então ir para a questão 42.

38. Quais os principais agrotóxicos usados na propriedade rural? (nome comercial ou componente ativo)

39. Em que tipo de atividades são utilizados agrotóxicos na propriedade rural?

1 () Lavoura 2 () Criação de animais 3 () Horta/jardim 4 () Dedetização 5 () Outro _____

40. Qual(is) equipamento(s) é(são) utilizado(s) na aplicação dos agrotóxicos na propriedade rural?

1 () Pulverizador costal 2 () Trator com cabina/gafanhato

3 () TRATOR SEM CABINA 4 () OUTRO, QUAL? ____

41. Onde os agrotóxicos são guardados na propriedade rural?

1 () Casinha/galpão/armazém 2 () Ao ar livre, local? ____ 3 () Dentro de casa, local? ____

42. O agricultor (pai das crianças) usa o EPI quando prepara/aplica agrotóxicos?

() Completo () Incompleto () Não usa

43. Quem lava essas roupas geralmente? 1 () próprio agricultor 2 () esposa 3 () outros

44. Como são lavadas as roupas utilizadas durante a preparo/aplicação dos agrotóxicos?

1 () junto às demais roupas da família

2 () separado das demais roupas da família, mas na mesma máquina de lavar/mesmo tanque

3 () em local independente, com máquina e/ou tanque diferente das demais roupas

45. A água utilizada para o consumo humano é fornecida por:

1 () Poço coletivo (prefeitura) 2 () Poço próprio

46. No estabelecimento agropecuário, algum familiar já teve sintoma que possa estar relacionado à utilização de agrotóxicos? 1 () Sim 2 () Não 3 () Não sabe

43.1 Se sim, quem? _____ Qual o sintoma?

43.2 Se sim, como ocorreu? _____

43.3 Se sim, precisou ajuda médica? 1 () Sim 2 () Não

47. Existem propriedades rurais vizinhas que usam agrotóxicos? 1 () Sim 2 () Não

47.1 Se sim, percebe que o agrotóxico atinge a sua propriedade? 1 () Sim 2 () Não

47.2 Se sim, como? _____

APÊNDICE B- INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Mães e crianças do meio urbano

Prezados

Estamos realizando esta pesquisa visando “verificar as formas de exposição de crianças do meio rural aos agrotóxicos, nos municípios da região das Missões”. Contamos com sua participação, pois é de extrema importância para a pesquisa. Desde já agradecemos a sua colaboração.

1ª PARTE - Características da mãe

1. Idade: _____ anos
2. Estado civil: 1() casada 2() solteira 3() outra _____
3. Atividade: 1() do lar 2() agricultora 3() outra _____
4. Escolaridade: 1()SI 2()EFI 3()EFC 4()EMI 5()EMC 6()ESI 7()ESC
5. Você mora na área rural há quantos anos? _____
6. Você mora perto de indústrias ou onde há produção de produtos químicos?
() Sim () Não
7. O interior da sua casa já foi pulverizado com algum inseticida? Se sim há quanto tempo e qual o produto?
() Sim, ___ meses, qual? _____ () Não
8. É fumante? 1() Sim 2() Não
9. Bebida alcoólica?
1() Todos os dias 2() Finais de semana 3() Às vezes 4() Nunca
10. Toma chimarrão?
1() Todos os dias 2() Às vezes 3() Nunca

2ª PARTE - Características das mães quanto a gestação, vida reprodutiva e saúde

11. Número de: 11.1 Gestações: _____ 11.2 Partos: _____ 11.3 Abortos: _____
12. Número de: 12.1 Filhos vivos: 1() M 2() F 12.1 Filhos óbito: 1() M 2() F
13. Prematuridade? 1() Sim. Número de semanas que o bebê nasceu? _____ 2() Não
14. Filho com má-formação congênita? 1() Sim, qual? _____ 2() Não
15. Filho com baixo peso ao nascer? 1() Sim, quantos? _____ 2() Não
16. Filho com atraso no desenvolvimento cognitivo neuropsicomotor? 1() Sim 2() Não
17. Filhos com alteração comportamental desde o nascimento? 1() Sim, qual? _____ 2() Não
18. Ciclo regular? () Sim () Não, por quê? _____
19. Diminuição da fertilidade/dificuldades para engravidar? () Sim () Não
19.1 Se sim, o que ocorreu? _____
20. Menopausa? 1() Sim, qual idade? _____ 2() Não
21. Algum problema de saúde? 1() Sim, qual? _____ 2() Não
22. Usa medicamentos atualmente ou recentemente de forma contínua? 1() Sim 2() Não
22.1 Se sim, qual (is)? _____
23. A água utilizada para o consumo humano é fornecida por:
1() rede pública de água 2() Poço coletivo (prefeitura) 3() _____ Poço próprio

3ª PARTE - Características das lactantes (somente para mães que estão amamentando) e do recém-nascido ou bebê que está sendo amamentado

24. Qual o sexo do bebê? () Masculino () Feminino
25. Idade do filho(a) que está amamentando? _____ meses
26. Exclusivamente leite materno? () atualmente () até quantos meses? _____
26.1. Se não, qual outro alimento ou complemento? _____
27. Se tem alguma resposta SIM entre as questões 13 e 17. Descreva:

28. Possui alguma doença? () Sim 2() Não
29. Seu filho(a) faz uso de medicamento ou fez recentemente? 1() Sim 2() Não
29.1 Se sim, qual? _____

APÊNDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) –

Entrevista com mães do meio rural

EXPOSIÇÃO DE CRIANÇAS DO MEIO RURAL A AGROTÓXICOS NA REGIÃO DAS MISSÕES, RS

Prezada participante!

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “**Exposição de crianças do meio rural a agrotóxicos na região das Missões, RS**”, coordenada pela professora doutora Iara Denise Endruweit Battisti, com colaboração das professoras Lizziara da Costa Cabrera e Suzymeire Baroni e da mestrande Taisa Pereira Welter da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Cerro Largo/RS e da Zélia Anastácio da Universidade do Minho, Portugal.

O objetivo do estudo é verificar a exposição de crianças do meio rural a agrotóxicos na região das Missões, RS.

O convite a sua participação se deve por você ser agricultora ou esposa de agricultor ou morar no meio rural que atualmente é mãe amamentando ou gestante, que pode estar em contato com agrotóxicos no ambiente em que vivem (grupo exposto) no meio rural, moradora de município da região das Missões/RS. Sua participação não é obrigatória e 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 penalização. Você não será penalizada caso decida não consentir sua participação ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificar você ou seu filho(a) será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um questionário à equipe de pesquisa. O tempo de duração para preenchimento do questionário é de aproximadamente quinze minutos. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, físico ou digital, por um período de cinco anos e depois destruído.

Será coletada uma amostra de leite materno para análise de resíduo de agrotóxico e uma amostra de sua saliva para análise de micronúcleos. Além disso, em uma amostra de crianças (filho ou filha das mães participantes da pesquisa) serão coletadas amostras da saliva para análise de micronúcleos e análise cometa. O micronúcleo é um marcador de intoxicação aguda por agrotóxico.

É assegurado a você que não terá benefícios financeiros por aceitar, voluntariamente, integrar-se à amostra estudada. Os resultados obtidos podem ser utilizados com o intuito de proteção da saúde das crianças que residem no meio rural, onde o uso de agrotóxicos é intensivo, extensivo à família e ambiente. Destaca-se que os resultados obtidos com esta pesquisa serão utilizados exclusivamente para fins científicos.

Você pode apresentar reações de desconforto emocional durante a entrevista. Para minimizar esse desconforto emocional, a pesquisadora deixará você a vontade para responder. Caso ocorra o desconforto emocional, a pesquisadora/equipe de pesquisa poderá interromper a entrevista e, conforme necessidade, encaminhar você a Unidade Básica de Saúde (UBS) a qual pertence. Você ou seu filho(a) (se for da amostra de

crianças) pode apresentar reações de desconforto no momento da coleta da mucosa bucal ou no momento da coleta do leite materno. Se isso ocorrer, o pesquisador poderá interromper os procedimentos, se necessário, encaminhar você e/ou a criança à UBS a qual pertence. Como forma de minimizar o desconforto físico, o pesquisador/equipe de pesquisa solicitará que você colete a mucosa bucal com a espátula e o leite materno com o coletor. Ainda, você e a criança podem desistir em qualquer momento da coleta do material.

Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais e/ou oficinas/palestras nos municípios participantes. Se desejar receber um informativo com os resultados, registre seu e-mail neste termo.

Os dados da pesquisa serão manuseados somente pela equipe de pesquisa mantendo o sigilo das informações na forma individual.

Portanto, você concorda em participar da pesquisa, isto é, entrevista? () Sim () Não

Concorda com a coleta da sua mucosa bucal? () Sim () Não

Concorda com a coleta da mucosa bucal do seu filho (para aqueles que incluirão a coleta dos filhos, em caso contrário, então marcar “não se aplica”? () Sim () Não () Não se aplica

Concorda com a coleta do leite materno? () Sim () Não

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador. Não receberá cópia deste termo, mas apenas uma via. Desde já agradecemos sua participação!

_____, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Pesquisador Responsável

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

Tel: (55) 99152-9667;

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

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS, Rua Major Antônio Cardoso, nº. 590 - CEP: 97900-000, Centro, Cerro Largo, RS, Brasil.

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

Telefone e Whatsapp: (49)2049-3745; e-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

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, SC, Brasil.

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar deste estudo aprovado pelo CEP/UFFS com CAAE _____ e número de parecer _____.

Nome completo do (a) participante: _____

Assinatura: _____

E-mail: _____

APÊNDICE D- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) –

Entrevista com mães do meio urbano

EXPOSIÇÃO DE CRIANÇAS DO MEIO RURAL A AGROTÓXICOS NA REGIÃO DAS MISSÕES, RS

Prezada participante!

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “**Exposição de crianças do meio rural a agrotóxicos na região das Missões, RS**”, coordenada pela professora doutora Iara Denise Endruweit Battisti, com colaboração das professoras Liziara da Costa Cabrera e Suzymeire Baroni e da mestrande Taisa Pereira Welter da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Cerro Largo/RS e da Zélia Anastácio da Universidade do Minho, Portugal.

O objetivo do estudo é verificar a exposição de crianças do meio rural a agrotóxicos na região das Missões, RS.

O convite a sua participação se deve por você ser mãe amamentando ou gestante, moradora de município da região das Missões/RS. Sua participação não é obrigatória e 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 penalização. Você não será penalizada caso decida não consentir sua participação ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificar você ou seu filho(a) será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um questionário à equipe de pesquisa. O tempo de duração para preenchimento do questionário é de aproximadamente quinze minutos. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, físico ou digital, por um período de cinco anos e depois destruído.

Será coletada uma amostra de leite materno para análise de resíduo de agrotóxico e uma amostra de sua saliva para análise de micronúcleos. Além disso, em uma amostra de crianças (filho ou filha das mães participantes da pesquisa) serão coletadas amostras da saliva para análise de micronúcleos e análise cometa. O micronúcleo é um marcador de intoxicação aguda por agrotóxico.

É assegurado a você que não terá benefícios financeiros por aceitar, voluntariamente, integrar-se à amostra estudada. Os resultados obtidos podem ser utilizados com o intuito de proteção da saúde das crianças que residem no meio rural, onde o uso de agrotóxicos é intensivo, extensivo à família e ambiente. Destaca-se que os resultados obtidos com esta pesquisa serão utilizados exclusivamente para fins científicos.

Você pode apresentar reações de desconforto emocional durante a entrevista. Para minimizar esse desconforto emocional, a pesquisadora deixará você a vontade para responder. Caso ocorra o desconforto emocional, a pesquisadora/equipe de pesquisa poderá interromper a entrevista e, conforme necessidade, encaminhar você a Unidade Básica de Saúde (UBS) a qual pertence. Você ou seu filho(a) (se for da amostra de crianças) pode apresentar reações de desconforto no momento da coleta da mucosa bucal ou no momento da coleta

do leite materno. Se isso ocorrer, o pesquisador poderá interromper os procedimentos, se necessário, encaminhar você e/ou a criança à UBS a qual pertence. Como forma de minimizar o desconforto físico, o pesquisador/equipe de pesquisa solicitará que você colete a mucosa bucal com a espátula e o leite materno com o coletor. Ainda, você e a criança podem desistir em qualquer momento da coleta do material.

Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais e/ou oficinas/palestras nos municípios participantes. Se desejar receber um informativo com os resultados, registre seu e-mail neste termo.

Os dados da pesquisa serão manuseados somente pela equipe de pesquisa mantendo o sigilo das informações na forma individual.

Portanto, você concorda em participar da pesquisa, isto é, entrevista? () Sim () Não

Concorda com a coleta da sua mucosa bucal? () Sim () Não

Concorda com a coleta da mucosa bucal do seu filho (para aqueles que incluirão a coleta dos filhos, em caso contrário, então marcar “não se aplica”)? () Sim () Não () Não se aplica

Concorda com a coleta do leite materno? () Sim () Não

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador. Não receberá cópia deste termo, mas apenas uma via. Desde já agradecemos sua participação!

_____, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Pesquisador Responsável

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

Tel: (55) 99152-9667; e-mail: iara.battisti@uffs.edu.br

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS, Rua Major Antônio Cardoso, nº. 590 - CEP: 97900-000, Centro, Cerro Largo, RS, Brasil.

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

Telefone e Whatsapp: (49)2049-3745; e-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

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, SC, Brasil.

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar deste estudo aprovado pelo CEP/UFFS com CAAE _____ e número de parecer _____.

Nome completo do (a) participante: _____

Assinatura: _____

E-mail: _____