

Universidade Federal de Mato Grosso
Instituto de Saúde Coletiva

**Agrotóxicos, vulnerabilidades socioambientais e saúde:
uma avaliação participativa em municípios da bacia do
rio Juruena, Mato Grosso**

Lucimara Beserra

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Saúde Coletiva, do
Instituto de Saúde Coletiva da Universidade
Federal de Mato Grosso, para obtenção do
título de Mestre em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Orientador: Prof. Dr. Wanderlei Antonio
Pignati

Cuiabá
2017

Agrotóxicos, vulnerabilidades socioambientais e saúde: uma avaliação participativa em municípios da bacia do rio Juruena, Mato Grosso

Lucimara Beserra

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso, para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Linha de Pesquisa: Diversidade Sócio-Cultural, Ambiente e Trabalho

Orientador: Prof. Dr. Wanderlei Antonio Pignati

**Cuiabá
2017**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

B554a Beserra, Lucimara.

Agrotóxicos, vulnerabilidades socioambientais e saúde: uma avaliação participativa em municípios da bacia do rio Juruena, Mato Grosso / Lucimara Beserra. -- 2017

137 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Wanderlei Antonio Pignati.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Saúde Coletiva, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Cuiabá, 2017. Inclui bibliografia.

1. Agrotóxico. 2. Vulnerabilidade socioambiental. 3. Avaliação participativa. 4. Contaminação ambiental por agrotóxicos. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Boa Esperança - Cep: 78060900 - CUIABÁ/MT
Tel : (65) 3615-8884 - Email : secmsc.ufmt@gmail.com

FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: “Agrotóxicos, vulnerabilidades socioambientais e saúde: uma
avaliação participativa em municípios da bacia do rio Juruena, Mato
Grosso”**

AUTORA: Mestranda LUCIMARA BESERRA

Dissertação defendida e aprovada em 26/05/2017

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador: Doutor WANDERLEI ANTONIO PIGNATI
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinadora Interna: Doutora MARTA GISLENE PIGNATTI
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Externo: Doutor JORGE MESQUITA HUET MACHADO
Instituição: FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

CUIABÁ, 26/05/2017

AGRADECIMENTOS

Ao meu amor e companheiro, Luã Kramer de Oliveira, pelo amor, amizade, paciência, pela leitura e revisão do texto, por estar ao meu lado dia a dia, suportando os altos e baixos do processo de conclusão do mestrado, e pelos sonhos que compartilhamos de transformação e construção de outro mundo.

Aos meus pais, Maria de Lourdes e Luis, por todo amor, carinho, inspiração, incentivo ao estudo, e por me ensinarem a ser quem eu sou. A minhas irmãs, Luciane Beserra e Lucilene Beserra, pelo apoio, companheirismo e por sempre cuidarem da irmã mais nova.

Aos companheiros de luta da Insurgência – Giulia, Guilherme, Maelison, Luã, Bruno, Grazi, Juli –, do Movimento RUA – Juventude Anticapitalista e do PSOL, pelo apoio e incentivo durante todo o mestrado, sem vocês não seria o que sou hoje.

Aos professores Erlan, Mauro, Mari, Ervino (*in memoriam*) e Renan, e todos os estudantes que participaram dos grupos condutores, pela contribuição fundamental no desenvolvimento dessa pesquisa, somente com o envolvimento de vocês ela pode ser realizada.

A professora Marta Pignatti, pelos ótimos conselhos, aulas e reflexões sobre a academia, o conhecimento e a vida, e pela ajuda na construção dessa dissertação.

Ao professor Luís Henrique Leão, pelas ideias iniciais no delineamento do projeto de pesquisa e contribuições na qualificação.

Aos companheiros do NEAST, Francco, Juliene, Jackson, Maelison, Márcia, Stephanie, Virgínia, Bianca, Débora Calheiros, Sandro, e em especial ao Alício, pela ajuda nas viagens de campo e coleta das amostras ambientais. Aos companheiros Patrick e Bárbara pela dedicação nas análises cromatográficas no LARP-UFMT.

Aos colegas de mestrado, em especial a Bianca, Kamilla, Camila e Angela pelo companheirismo e parceria nas aulas e nos trabalhos.

A todo corpo docente do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do ISC-UFMT, pelo compromisso com o ensino e a pesquisa em Saúde Coletiva.

Ao meu orientador, professor Wanderlei Pignati, pela orientação e aprendizado, e por me estimular a ser ainda mais crítica e revolucionária em relação à realidade do agronegócio de Mato Grosso.

Ao Ministério Público do Trabalho – PRT da 23ª Região pelo apoio e financiamento dessa pesquisa e a CAPES pela concessão de bolsa de estudos durante o mestrado.

Ó donos do agrobiz, ó reis do agronegócio
Ó produtores de alimento com veneno
Vocês que aumentam todo ano sua posse
E que poluem cada palmo de terreno
E que possuem cada qual um latifúndio
E que destratam e destroem o ambiente
De cada mente de vocês olhei no fundo
E vi o quanto cada um, no fundo, mente

(...)

Seu avião derrama a chuva de veneno
Na plantação e causa a náusea violenta
E a intoxicação "né" adultos e pequenos
Na mãe que contamina o filho que amamenta
Provoca aborto e suicídio o inseticida
Mas na mansão o fato não sensibiliza
Vocês já não tão nem aí co'aquelas vidas
Vejam como é que o ogrobiz desumaniza...

Desmata minas, a amazônia, mato grosso...
Infecta solo, rio, ar, lençol freático;
Consome, mais do que qualquer outro negócio
Um quatrilhão de litros d'água, o que é dramático
Por tanto mal, do qual vocês não se redimem
Por tal excesso que só leva à escassez
Por essa seca, essa crise, esse crime
Não há maiores responsáveis que vocês

(...)

(Reis do Agronegócio, Chico César)

Beserra L. Agrotóxicos, vulnerabilidades socioambientais e saúde: uma avaliação participativa em municípios da bacia do rio Juruena, Mato Grosso [dissertação]. Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da UFMT; 2017.

RESUMO

Introdução – O território de Mato Grosso tornou-se estratégico para a produção agropecuária capitalista mundial. Essa cadeia produtiva, baseada hegemonicamente no modelo de produção de latifúndios monocultores, é químico-dependente de milhões de litros de agrotóxicos, e vem produzindo poluições ambientais, agravos à saúde e processos de vulnerabilização para a população. **Objetivo** – Analisar o consumo de agrotóxicos na produção agrícola, a contaminação ambiental por agrotóxicos e os processos protetores e destrutivos no território escolar, como componentes da vulnerabilidade socioambiental nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, em Mato Grosso. **Método** – A partir do referencial teórico-metodológico da Epidemiologia Crítica, realizou-se um estudo com abordagens quantitativas e qualitativas, de caráter participativo. A pesquisa foi realizada em seis escolas, uma escola rural e uma escola urbana nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, e contou com a formação de um Grupo Condutor em cada escola, composto de estudantes e um professor, que acompanharam e participaram do desenvolvimento da pesquisa. Com os Grupos Condutores foi realizada uma oficina de mapeamento da vulnerabilidade socioambiental do território escolar e foram coletadas amostras de água de poços artesianos e chuva das seis escolas. As amostras coletadas foram analisadas para detecção de resíduos de agrotóxicos, pelo método de extração em fase sólida C-18, identificação e quantificação em cromatógrafo a gás acoplado a espectrômetro de massa (CG/EM), para nove ingredientes ativos: atrazina, lambda-cialotrina, endossulfam α , endossulfam β , malationa, metolacoloro, metribuzim, permetrina, trifluralina. **Resultados** – Identificou-se no território escolar como principais processos e elementos protetores à vida: as escolas, as árvores e as atividades agrícolas próximas às escolas, pela produção de alimentos e geração de empregos. Entretanto, as áreas de plantio próximas às escolas, devido o uso de agrotóxicos, foi o processo destrutivo à vida elencado de forma predominante em todos os mapas. Nas amostras de poços artesianos foram detectados resíduos dos herbicidas atrazina (0,12 $\mu\text{g/L}$ a 0,28 $\mu\text{g/L}$) e metolacoloro (0,34 $\mu\text{g/L}$ a 0,63 $\mu\text{g/L}$) em quatro poços artesianos, dos seis poços analisados. Nas amostras de chuva 55% apresentaram resíduos de pelo menos um tipo de agrotóxico entre os detectados (metolacoloro, atrazina, trifluralina, malationa e metribuzim), tendo o metolacoloro a maior frequência de detecção (86%) entre as amostras positivas. **Conclusões** – Os resultados das análises nas amostras ambientais demonstram que os componentes hídricos e atmosférico dos ecossistemas nos municípios estão contaminados por agrotóxicos. Os elementos e processos protetores e destrutivos mapeados no território escolar, bem como as poluições evidenciadas na chuva e em água de poços artesianos, compõem as relações e os processos de vulnerabilização socioambiental das populações destes municípios, sendo relevantes para a atenção e atuação da Vigilância em Saúde nesses territórios.

Palavras-chave: Agrotóxicos, vulnerabilidade socioambiental, avaliação participativa, contaminação ambiental por agrotóxicos;

Beserra L. [Pesticides, socio-environmental vulnerabilities and health: a participatory evaluation in municipalities of the Juruena river basin, Mato Grosso] [dissertation]. Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da UFMT; 2017. Portuguese.

ABSTRACT

Introduction – The territory of Mato Grosso became strategic for a world capitalist agricultural production. This productive chain, based hegemonically on the model of production of monoculture latifundia, is chemical-dependent millions of liters of pesticides, which has been producing environmental pollution and various diseases and vulnerability processes for a population. **Objective** – Analyze the consumption of pesticides in agricultural production, the environmental contamination by pesticides and the protective and destructive processes in the school territory, as components of socio-environmental vulnerability in the municipalities of Campo Novo do Parecis, Sapezal and Campos de Júlio, in Mato Grosso. **Methods** – Based on the theoretical-methodological of Critical Epidemiology, a study was carried out with quantitative and qualitative approaches of a participatory character. The research was carried out in six schools, a rural school and an urban school in the municipalities of Campo Novo do Parecis, Sapezal and Campos de Júlio, and counted on the formation of a Conducting Group in each school, composed of students and a teacher, who accompanied and participated in the development of the research. With the Conductor Groups, a workshop was carried out to map socio-environmental vulnerability of the school territory, and water samples were collected from artesian wells and rain from the six schools. The collected samples of artesian well water and rain were analyzed for the detection of residues of pesticides by the solid phase extraction method C-18, identification and quantification in gas chromatograph coupled to mass spectrometer (GC / MS) for nine active ingredients: atrazine, lambda-cyhalothrin, α -endosulfan, β -endosulfan, malathion, metolachlor, metribuzin, permethrin, trifluralin. **Results** - The main processes and elements that protect life have been identified in the school territory: schools, trees and agricultural activities close to schools, food production and generation of jobs. However, planting areas close to schools, due to the use of pesticides, was the destructive process to life listed predominantly in all maps. In the artesian well samples, atrazine (0.12 $\mu\text{g/L}$ to 0.28 $\mu\text{g/L}$) and metolachlor (0.34 $\mu\text{g/L}$ to 0.63 $\mu\text{g/L}$) were detected in four artesian wells of the six wells analyzed. In the rain samples 55% presented residues of at least one type of pesticide among five detected ones (metolachlor, atrazine, trifluralin, malathion and metribuzin), with metolachlor having the highest detection frequency (86%) among the positive samples. **Conclusions** - The results of the analyzes in environmental samples demonstrate the water and atmospheric components of the ecosystems in the municipalities are contaminated by pesticides. The protective and destructive elements and processes mapped in the school territory, as well as the contaminations evidenced in the rain and water of artesian wells, compose the relationships and processes of social and environmental vulnerability of the populations of these municipalities, being relevant for the attention and performance of the Surveillance in Health in these territories.

Keywords: Pesticides, socio-environmental vulnerability, participatory evaluation, environmental contamination by pesticides;

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	14
2. INTRODUÇÃO.....	16
2.1 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL.....	20
2.2 AGRONEGÓCIO E PRODUÇÃO AGRÍCOLA.....	22
2.3 AGROTÓXICOS: HISTÓRICO, LEGISLAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO.....	24
2.4 AGROTÓXICO E AMBIENTE.....	28
2.4.1 Contaminação hídrica por agrotóxicos.....	31
2.4.2 Contaminação atmosférica por agrotóxicos.....	32
2.5 AGROTÓXICOS E SAÚDE.....	34
3. OBJETIVOS.....	39
3.1 OBJETIVO GERAL.....	39
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	39
4. METODOLOGIA.....	40
4.1 MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	40
4.2 DESENHO DA PESQUISA.....	43
4.3 LOCAL DE ESTUDO.....	46
4.3.1 Campo Novo do Parecis.....	47
4.3.2 Sapezal.....	49
4.3.3 Campos de Júlio.....	50
4.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	52
4.4.1 Apresentação do projeto e formalização de parcerias.....	52
4.4.2 Seleção das escolas e formação dos Grupos Condutores.....	56
4.4.3 Oficina de mapeamento da vulnerabilidade socioambiental.....	56
4.4.4 Oficina de treinamento para as coletas das amostras ambientais.....	59
4.4.5 Coleta participativa das amostras ambientais (ar, chuva e água do poço).....	61
4.4.6 Identificação das principais culturas agrícolas e uso de agrotóxicos.....	64
4.4.7 Análise laboratorial de resíduos de agrotóxicos nas amostras ambientais.....	64

4.5 QUESTÕES ÉTICAS DA PESQUISA.....	65
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
5.1 ARTIGO I – MAPEAMENTO DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ESCOLAS NO CONTEXTO DO AGRONEGÓCIO MATOGROSSENSE.....	67
5.2 ARTIGO II – POLUIÇÃO DA ÁGUA DE POÇOS ARTESIANOS E DA CHUVA POR AGROTÓXICOS EM MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO JURUENA, MATO GROSSO.....	84
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
8. ANEXOS.....	114

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área plantada (hectares) de lavouras temporárias nos municípios de Mato Grosso, em 2014.	19
Figura 2 – Consumo de agrotóxicos (litros) nos municípios de Mato Grosso, em 2014.	19
Figura 3 - Comportamento e destino dos agrotóxicos no meio ambiente	29
Figura 4 - Campos e objetos da ação epidemiológica na gestão.	43
Figura 5 - Passos de execução metodológica da pesquisa.	46
Figura 6 - Mapa de Mato Grosso, localização dos municípios de Campos de Júlio, Sapezal e Campo Novo do Parecis e os rios que compõem a Bacia do Juruena e Teles Pires.	47
Figura 7 – Escola Estadual Pe. Arlindo Ignácio de Oliveira (à esquerda) e Escola Municipal Nivaldo Alves da Costa (à direita).	49
Figura 8 – Escola Estadual André A. Maggi (à esquerda) e Escola Municipal J. Marcelo Schecheli (à direita).	50
Figura 9 – Escola Estadual Angelina Franciscon Mazutti (à esquerda) e Escola Municipal Eliza K. Tomé (à direita).	51
Figura 10 – Reunião de apresentação do projeto de pesquisa com a Secretária de Educação do município de Campo Novo do Parecis-MT, em dezembro de 2014.	53
Figura 11. Reunião de apresentação do projeto de pesquisa com a Sub-sede do SINTEP e professores do município de Campos de Júlio-MT, dezembro de 2014.	53
Figura 12 – Reunião de apresentação do projeto de pesquisa com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria de Saúde de Sapezal-MT, em dezembro de 2014.	54
Figura 13 – Apresentação do projeto de pesquisa para professores da rede municipal e estadual de Campo Novo do Parecis-MT, em fevereiro de 2015.	55
Figura 14 – Apresentação do projeto de pesquisa para professores da rede municipal e estadual de Campos de Júlio-MT, em fevereiro de 2015.	55
Figura 15 – Fotografias dos estudantes das escolas rurais desenhando o mapa da vulnerabilidade socioambiental do território escolar. Da esquerda para direita, Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, MT.	57

Figura 16 – Fotografias dos estudantes das escolas urbanas desenhando o mapa da vulnerabilidade socioambiental do território escolar. Da esquerda para direita, Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, MT.	58
Figura 17 – Fotografias dos estudantes das escolas rurais de Campo Novo do Parecis-MT e Sapezal-MT, e da escola urbana de Campos Júlio-MT, observando e circulando nos mapas os processos protetores e destrutivos a vida no território das escolas.	59
Figura 18 - Fotografias da oficina de treinamento sobre os equipamentos e métodos amostragem de chuva, ar e água de poço artesiano. Da esquerda para direita, escola rural de Campo Novo do Parecis, escola urbana de Sapezal, escola urbana de Campo Novo do Parecis e escola rural de Campos de Júlio.	60
Figura 19 - Fotografias da montagem dos equipamentos de coleta de amostras de chuva e ar. Da esquerda para direita, escola rural de Campo de Júlio, escola urbana de Campo Novo do Parecis, escola urbana de Campos de Júlio e escola rural de Sapezal.	61
Figura 20 - Fotografias de coletas de chuva realizadas em conjunto com os estudantes.	62
Figura 21 - Fotografias de coletas de ar realizadas em conjunto com os estudantes.	63
Figura 22 - Fotografias de coletas de água de poços artesianos realizadas em conjunto com os estudantes.	63
Figura 23 – Registro fotográfico do processo de identificação e conservação das amostras e anotação no caderno de campo.	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Total de área plantada (10.000 ha) de lavouras permanentes e crescimento em porcentagem, no Brasil, Mato Grosso, Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio entre os anos de 2005 e 2015. 23

Tabela 2 - Consumo de agrotóxicos (litros de produto formulado) nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio - MT. 24

Tabela 3 – Consumo dos agrotóxicos (litros) por Princípio Ativo por hectare de soja, milho, algodão e cana de açúcar em municípios selecionados de Mato Grosso em 2012. 36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação de agrotóxicos de acordo com o grupo de espécies alvo e principais grupos químicos.	27
Quadro 2 - Classificação dos agrotóxicos de acordo com o Potencial de Periculosidade Ambiental-PPA.	30
Quadro 3 – Classe toxicológica de agrotóxicos segundo a dose letal DL50.	35
Quadro 4 – Ingredientes ativos de agrotóxicos e adjuvantes, classe toxicológica e sintomas de intoxicação aguda e crônica.	37

1. APRESENTAÇÃO

Este estudo, desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Saúde Coletiva (ISC) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva, está inserido na linha de pesquisa Diversidade Sócio-Cultural, Ambiente e Trabalho, e buscou analisar o uso de agrotóxicos na produção agrícola, a poluição ambiental por agrotóxicos e avançar na compreensão de algumas vulnerabilidades socioambientais desencadeadas no cenário da intensa produção/exploração do agronegócio em municípios da bacia do rio Juruena, em Mato Grosso.

O presente estudo contribuiu e faz parte do projeto de investigação integrado chamado *“Avaliação da contaminação ocupacional, ambiental e em alimentos por agrotóxicos na Bacia do Juruena – MT (Campos de Júlio, Sapezal e Campo Novo dos Parecis)”*, coordenado pelo Prof. Dr. Wanderlei A. Pignati, junto ao Núcleo de Estudos Ambientais e Saúde do Trabalhador (NEAST) do ISC-UFMT, e em parceria com pesquisadores do Departamento de Química-UFMT, da Faculdade de Nutrição-UFMT, da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), além de contar com o apoio e financiamento do Ministério Público do Trabalho de Mato Grosso (MPT-MT), através da Procuradoria Regional do Trabalho da 23ª Região.

A realização desse projeto de pesquisa integrado sobre agrotóxicos, saúde, trabalho e ambiente na bacia do rio Juruena foi impulsionada pela demanda apresentada pelo MPT-MT à UFMT, para a realização de uma avaliação dos impactos do uso dos agrotóxicos na saúde e ambiente nessa região, devido ao alto número de ocorrências de violações aos direitos trabalhistas relacionadas ao agronegócio e agrotóxicos.

O desejo de desenvolver este trabalho também partiu da experiência pessoal de militância no Movimento Estudantil de Biologia (MEBio), na luta contra as mudanças no Código Florestal, no apoio à luta dos camponeses pela reforma agrária, na luta socioambiental de modo geral, e no intuito de poder compreender um pouco mais do estado de Mato Grosso – de gigantes proporções territoriais, de inúmeras diversidades biológicas e étnico-culturais e de intensas desigualdades e injustiças socioambientais.

Esta dissertação está organizada em **Introdução, Objetivos, Metodologia, dois Artigos e Considerações Finais**. Na **Introdução** são debatidos o tema e o problema geral desse estudo, além de algumas categorias teóricas utilizadas ao longo desse estudo.

Na **Metodologia** é apresentado e discutido o marco teórico-metodológico da pesquisa, partindo principalmente das contribuições da Epidemiologia Crítica. Apresentamos também o desenho geral da pesquisa, todo o processo de desenvolvimento participativo da pesquisa e descrevemos os procedimentos metodológicos realizados.

No Artigo I, **“Mapeamento da vulnerabilidade socioambiental em escolas no contexto do agronegócio matogrossense”**, expomos o desenvolvimento de um mapeamento participativo dos processos e elementos protetores e destrutivos à vida no território de seis escolas rurais e urbanas, a partir da compreensão de estudantes.

No Artigo II, **“Poluição da água de poços artesianos e da chuva por agrotóxicos em municípios da bacia do rio Juruena, Mato Grosso”**, discutimos os resultados das análises de agrotóxicos realizadas em amostras de chuva e água de poços artesianos coletadas nas seis escolas em estudo, problematizando o processo de contaminação ambiental por agrotóxicos e os possíveis impactos no processo saúde-doença das populações expostas.

Com esta dissertação buscamos contribuir com a produção de conhecimentos em relação aos determinantes sociais e ambientais do processo saúde-doença das populações em Mato Grosso, reafirmando nosso compromisso ético-político com a saúde coletiva das populações exploradas e oprimidas.

2. INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso tornou-se nos últimos anos um território estratégico para a expansão do agronegócio mundializado, sendo extensamente utilizado para a produção agropecuária. Mato Grosso, hoje, é o estado que mais produz soja, milho, algodão e bovinos do Brasil. Em 2015, foram plantados mais de 14 milhões de hectares das culturas agrícolas de soja, milho algodão, girassol, cana, sorgo etc (IBGE, 2017).

Toda essa produção é baseada hegemonicamente no modelo do agronegócio, na qual vigoram grandes latifúndios de monocultura, uso intensivo de fertilizantes químicos e agrotóxicos para controle de espécies indesejadas, utilização da biotecnologia (transgenia) e informática (ALBERGONI et al., 2007).

O advento desse novo modelo tecnológico e de “modernização” da produção agrícola ficou conhecido como “Revolução Verde”. Em busca de maior produtividade, calcada na promessa que o aumento da oferta de alimentos erradicaria a fome, insumos químicos (fertilizantes, agrotóxicos), mecânicos (tratores e implementos, que substitui a força de trabalho humana por maquinaria) e biológicos (sementes geneticamente modificadas) foram amplamente implementados na agricultura do mundo (ALBERGONI et al., 2007; PIGNATI et al., 2007). Entretanto, após décadas, a fome no mundo não foi erradicada (FAO, 2014) e as grandes produções agrícolas (soja, milho, açúcar, carne, dentre outros) são negociadas nas bolsas de valores como *commodities* (mercadorias) e não como alimentos (MIRANDA et al., 2007).

Embora a agricultura seja praticada pela humanidade há mais de dez mil anos, o uso intensivo de agrotóxicos existe há pouco mais de meio século e teve origem no pós II Guerra, como um novo mercado para a produção de venenos que foram utilizados como armas químicas (MIRANDA et al., 2007).

No Brasil, a partir da década de 1970, esse processo de intensificação do paradigma do uso de agrotóxicos para o aumento da produtividade agrícola, fixou-se com maior força por meio de diversos incentivos estatais, tais como planos nacionais e créditos para criação de empresas nacionais e subsídios para empresas transnacionais de agrotóxicos e demais insumos agrícolas (PELAEZ et al., 2010). Essa realidade aprofundou-se, tornando, desde 2008, o Brasil e o estado de Mato Grosso nos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo e do país, respectivamente (CARNEIRO et al., 2015).

Seguindo essa lógica de produção, em 2012, no Brasil foram pulverizados 1,05 bilhões de litros de herbicidas, inseticidas e fungicidas. Em Mato Grosso nesse mesmo ano, utilizou-se 140 milhões de litros de agrotóxicos (INDEA, 2013).

LAURELL (1982) na excelente contribuição, “La salud-enfermedad como proceso social”, discute como o processo saúde-doença, em linhas gerais, é determinado historicamente pelo modo de apropriação da natureza pelo ser humano, o processo de trabalho e as relações sociais de produção que se estabelecem.

Nesse sentido, diversos autores (TAMBELLINI e CÂMARA, 1998; AUGUSTO et al., 2003; RIGOTTO, 2003; PIGNATI e MACHADO, 2011) vem destacando que o processo de desenvolvimento produtivo está intrinsecamente ligado com o padrão de saúde e qualidade ambiental de uma população.

O modelo de desenvolvimento sob o qual estamos vivendo condiciona as relações sociais e econômicas e acentua os riscos para a saúde e o ambiente (AUGUSTO et al., 2003 p. 88).

No desenvolvimento do agronegócio em Mato Grosso, a relação produção/ambiente/saúde também é evidente. Segundo PIGNATI (2007) em todas as etapas da cadeia produtiva do agronegócio pode-se identificar agravos e riscos à saúde da população e ambiente. O uso de agrotóxicos, como parte da cadeia produtiva do agronegócio, configura-se como um dos impactos de maior relevância para a saúde e ambiente, pela poluição e intoxicações agudas e crônicas provocadas nos trabalhadores e na população (PIGNATI et al., 2013).

Diversos estudos evidenciam a associação da exposição a agrotóxicos e o desenvolvimento de câncer em diferentes localizações anatômicas e faixas etárias, intoxicações agudas e crônicas, desregulações endócrinas, depressão etc. (COCCO, 2002; KOIFMAN et al., 2002; KOIFMAN e HATAGIMA., 2003; MEYER et al., 2003; ALAVANJA et al., 2004, BEARD et al., 2014). Resíduos de agrotóxicos no corpo de trabalhadores e população indiretamente exposta, também foram evidenciados através dos estudos sobre contaminação do leite materno, sangue e urina na cidade de Lucas do Rio Verde-MT (PALMA, 2011; BELO et al., 2012).

Situações e processos de vulnerabilização também fazem parte do cotidiano de vários trabalhadores rurais e comunidades frente ao uso de agrotóxicos (BEDOR et al., 2009; RIGOTTO, 2011; BELO et al., 2012; PREZA e AUGUSTO, 2012). Muitos casos se

caracterizam como injustiças ambientais, pois há uma desigualdade social na distribuição dos riscos ambientais no desenvolvimento do processo econômico (VEIGA, 2007).

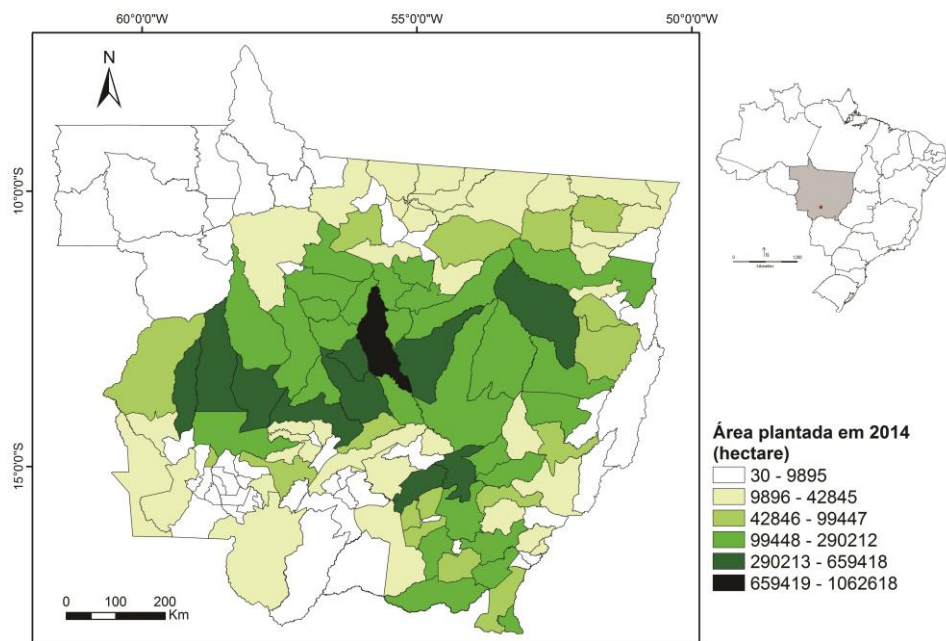
Ademais, os impactos dos agrotóxicos no ambiente podem transformar as matrizes ambientais como ar, água e solo em vias de contaminação dessas substâncias, intensificando a exposição e gerando agravos agudos e crônicos à saúde da população.

A dispersão de agrotóxicos no ambiente que ocorre por meio de matrizes ambientais dá-se o nome de deriva. Portanto, a deriva consiste no veneno que não atinge o alvo (a lavoura) e sai pelo ar, solo, água a contaminar o entorno. E a chamada “deriva técnica” é a deriva que acontece sempre, mesmo quando todas as normas técnicas de aplicação são seguidas. Estima-se que pelo menos 30% do produto aplicado não cai diretamente no seu alvo, o que pode chegar em alguns casos em mais de 70% (CHAIM, 2003). Evidenciando que não há uso de agrotóxicos sem contaminação do ambiente e da população ao redor.

A partir de estudos realizados em Mato Grosso, sobre resíduos de agrotóxicos no ambiente, ficou evidente a contaminação ambiental por agrotóxicos em poços de escolas, no ar, na chuva, em águas superficiais, nos sedimentos de rios, em sangue de anfíbios, em peixes (SANTOS et al., 2011; MOREIRA et al., 2012, NOGUEIRA et al., 2012, OLIVEIRA, 2016).

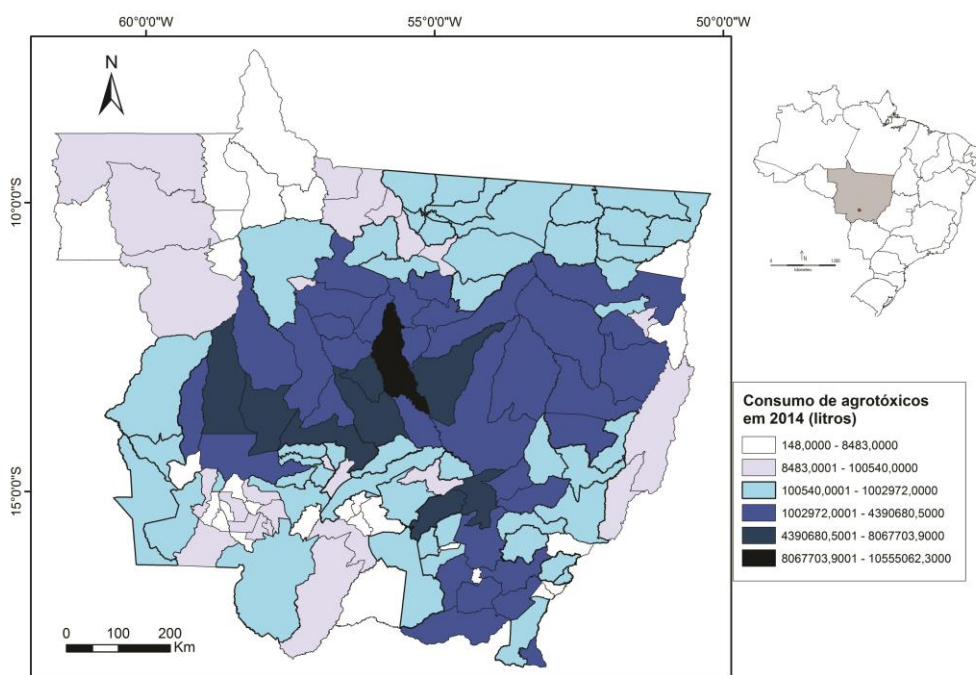
Mato Grosso possui alguns municípios que concentram grande parte da produção agrícola, como os municípios de Sorriso, Lucas do Rio Verde e Nova Mutum no centro norte do estado; Rondonópolis, Campo Verde e Primavera do Leste no sudeste de Mato Grosso; Querência no nordeste do estado; e Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio na região noroeste de Mato Grosso (Figura 1). Consequentemente, pelo modo de produção químico-dependente, nesses mesmos municípios há as maiores taxas de consumo de agrotóxicos do Mato Grosso (Figura 2).

Figura 1 – Área plantada (hectares) de lavouras temporárias nos municípios de Mato Grosso, em 2014.



Fonte: Elaborado por NEAST, 2016.

Figura 2 – Consumo de agrotóxicos (litros) nos municípios de Mato Grosso, em 2014.



Fonte: Elaborado por NEAST, 2016.

O consumo de agrotóxicos em 2012, segundo os últimos dados disponibilizados pelo Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso (INDEA-MT), em Campo de Novo do Parecis foi de 7,3 milhões de litros, em Sapezal 9,2 milhões de litros e em Campos de Júlio 4,1 milhões litros (INDEA, 2013). E pode-se dizer que a população, segundo dados do IBGE da estimativa de habitantes no ano de 2012, esteve exposta a 251 litros/habitantes em Campo Novo do Parecis, 468 litros/habitante em Sapezal e 746 litros/habitantes em Campos de Júlio.

Por conseguinte, algumas indagações que direcionaram este estudo foram:

Os municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio estão sendo poluídos pelo grande uso de agrotóxicos, tornando-se uma ameaça para a saúde humana e ambiente?

Existem diferenças nos níveis de contaminação ambiental por agrotóxicos na área urbana e na área rural desses três municípios?

A população reconhece as vulnerabilidades socioambientais produzidas pelo uso de agrotóxicos e a contaminação do ambiente, na qual estão expostos?

2.1 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Trabalhar com problemas de saúde e ambiente, a partir da interface produção/ambiente/saúde implica na utilização de alguns conceitos que consigam englobar as diversas dimensões que se apresentam em cena. Alguns autores (MARANDOLA e HOGAN, 2006; PORTO, 2012) propõem o conceito de vulnerabilidade como uma categoria capaz de abarcar a transdisciplinaridade, pois por meio deste conceito é possível integrar os diferentes processos envolvidos da interface produção/ambiente/saúde em estudo.

O conceito de vulnerabilidade possui diversas nuances de compreensão, dado que é utilizado em várias áreas do conhecimento. Tal conceito é utilizado nos estudos sociais, na geografia, nos estudos biológicos e biomédicos, nas engenharias, nos estudos de desastres ambientais, dentre outros (AYRES et al., 2009; PORTO, 2012). Entretanto, de modo geral, nas diversas áreas do conhecimento está associado ou próximo à concepção de fragilidade a determinados processos, sejam eles sociais, ambientais, biológicos, econômicos, etc.

Na área da saúde, segundo MUÑOZ e BERTOLOZZI (2007) e AYRES et al. (2009), o termo vulnerabilidade emerge no início da década de 1980 no contexto da epidemia de Aids e do movimento por Direitos Humanos. A perspectiva do conceito era ir além da tendência

individualizante da doença. Sendo assim, para AYRES et al. (2009), o conceito de vulnerabilidade,

(...) pode ser resumido justamente com esse movimento de considerar a chance de exposição das pessoas ao adoecimento como resultante de um conjunto de aspectos não apenas individuais, mas também coletivos, contextuais, que acarretam maior suscetibilidade à infecção e ao adoecimento e, de modo inseparável, maior ou menor disponibilidade de recursos de todas as ordens para se proteger de ambos. (p. 127)

A ideia da vulnerabilidade neste caso é superar o conceito clássico e probabilístico de risco, ao passo que aponta outros aspectos que devem ser incorporados na análise da suscetibilidade a doenças e agravos (MUÑOZ e BERTOLOZZI, 2007). Para BERTOLOZZI et al. (2009), o risco indica a probabilidade, enquanto que a vulnerabilidade indicaria a iniquidade e a desigualdade social, na interpretação do processo saúde-doença.

Seguindo esse esforço de superar a visão despolitizada de risco, por meio do uso do conceito de vulnerabilidade e para que o uso da vulnerabilidade não se restrinja a visão individualizante, centrada apenas nas condições de vulnerabilidade e a pouca capacidade de defesa dos sujeitos sociais, ACSELRAD (2006) sugere o desafio de considerarmos “a vulnerabilização como um processo e a condição de vulnerabilidade como uma relação” (p.1).

Na vulnerabilização como processo, ACSELRAD (2006) propõe a análise da vulnerabilidade em duas dimensões. A primeira dimensão de análise, inspirada na formulação do Movimento por Justiça Ambiental dos EUA, está relacionada à “proteção desigual” do Estado, no qual o Estado favorece o investimento de empreendimentos privados que provocam os processos degradantes à saúde-ambiente de comunidades, não se responsabilizando por esse impacto, impondo riscos aos mais desprotegidos e criando um déficit na capacidade de auto-defesa destes sujeitos.

A segunda dimensão da análise do processo de vulnerabilização está centrada no déficit de defesa dos sujeitos e grupos sociais, que deve ser visto como resultado da “proteção desigual” do Estado. Neste caso a mensuração deste déficit deve servir de instrumento para exigir do Estado ações que ofereçam aos sujeitos e grupos sociais vulnerabilizados condições equânimes de participação política nos processos decisórios sobre os empreendimentos de risco planejados em seus territórios.

A condição de vulnerabilidade como relação, no entendimento de ACSELRAD (2006), é como composta por fatores objetivos e subjetivos. No caso objetivo, refere-se ao conceito citado acima, de suscetibilidade das pessoas a determinados processos degradantes a

saúde-ambiente. Entretanto, a relação na condição de vulnerabilidade é construída socialmente e sempre será definida a partir de algum ponto de vista, neste sentido é também relativa, subjetiva e aberta para disputas de definições/enunciados de diferentes setores sociais (Estado, movimentos sociais, empresas, órgãos multilaterais etc), que muitas vezes possuem interesses conflitantes na definição da condição de vulnerabilidade.

Avançando neste aspecto subjetivo, ACSELRAD (2006) destaca que na condição de vulnerabilidade existe uma “sociologia da recusa e do consentimento”, definida pelos “horizontes e expectativas de vida” dos sujeitos envolvidos nessa relação, pois quanto mais estreitos forem estes horizontes e expectativas de vida, maior a propensão de aceitarem condições de vida degradantes. Desde modo, ACSELRAD (2006) considera que a interpretação dessa relação de recusa e consentimento é definida a partir das diferentes inflexões naquilo que os grupos sociais consideram tolerável ou intolerável, e que o consentimento para com as condições de vulnerabilidade será tanto maior quanto for à condição destituição de direitos.

Visto a vulnerabilidade desta forma, como processo e relação, ACSELRAD (2006) afirma haver:

(...) diferentes ‘vulnerabilidades’, diferentes situações e condições que se articulam nos distintos momentos e localizações e que “para se captar a dimensão societal da vulnerabilização, (...) deveria ser acompanhada de um esforço de contextualização e ser associada à caracterização dos processos de vulnerabilização relativa, para os fins de sua posterior interrupção. (pg. 5)

Nesse sentido, no contexto de desenvolvimento do agronegócio em Mato Grosso, diversos processos de vulnerabilização socioambientais são desencadeados.

2.2 AGRONEGÓCIO E PRODUÇÃO AGRÍCOLA

O agronegócio ou “*agribusiness*” é um termo, desenvolvido a partir dos 1950 que se refere a um modelo de agricultura baseado na internacionalização, financeirização da economia agrícola, e “modernização” da produção agrícola. Esse modelo de produção tem avanço na década de 1950, pós Segunda Guerra Mundial, em um momento de reorganização da economia capitalista mundial. Para PEREIRA (1995) esse processo pode ser caracterizado

como a industrialização da agricultura, “onde se tem gradual e contínua penetração do capital industrial nas atividades produtivas do campo, esta associada à inserção da agricultura no circuito de produção industrial como consumidora de insumos e maquinaria” (PEREIRA, 1995 p. 21).

Esse modelo é altamente dependente do mercado financeiro mundial, assim como boa parte da economia. As produções de soja, milho, algodão etc, são vendidas nas bolsas de valores como *commodities*, ou seja, mercadorias sem marca e de origem primária. Como as *commodities* geralmente são produtos que podem ser estocadas por certo tempo, essas mercadorias entram no jogo financeiro e podem ser vendidas somente quando o preço está mais alto, ou ainda, uma safra de um determinado ano pode ser negociada, antes mesmo de ser produzida.

Para a consolidação do agronegócio no Brasil foi essencial à expansão da fronteira agrícola para a região Centro-Oeste e Amazônia, na qual foi intensamente impulsionado pela ditadura civil-militar nas décadas de 1970 e 1980. As cidades do “interior” de Mato Grosso, que concentram a grande produção do agronegócio no estado, foram fundadas nessa época.

Atualmente, Mato Grosso é o estado que mais produz soja, milho, algodão e bovinos do Brasil. Na Tabela 1, observa-se que produção agrícola de Mato Grosso nos últimos 10 anos cresceu 57%, sendo mais que o dobro da taxa de crescimento da produção agrícola do Brasil, nesse mesmo período. Ainda na Tabela 1, podemos observar o aumento da produção nos últimos 10 anos nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio. E, na Tabela 2, observa-se a quantidade de agrotóxicos utilizados, de acordo com os últimos dados do Banco do Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso – INDEA.

Tabela 1 – Total de área plantada (10.000 ha) de lavouras permanentes e crescimento em porcentagem, no Brasil, Mato Grosso, Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio entre os anos de 2005 e 2015.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Cresc. 05/15 (%)
Brasil	579,64	560,70	558,87	590,32	594,32	590,60	618,41	630,05	664,06	703,98	710,26	22,53
Mato Grosso	89,77	80,09	79,92	88,31	87,35	93,81	98,84	112,62	127,23	135,42	140,99	57,06
Campo Novo do Parecis	4,55	4,75	4,63	5,15	5,10	5,09	5,24	5,83	6,33	6,68	6,23	36,78
Sapezal	5,29	4,82	5,19	5,06	5,43	5,77	5,89	6,29	6,46	6,63	6,72	27,10
Campos de Júlio	2,93	3,12	2,69	2,98	2,96	2,89	3,06	3,26	3,44	3,56	3,53	20,27

Fonte: IBGE-Produção Agrícola Municipal, 2017.

Tabela 2 - Consumo de agrotóxicos (litros de produto formulado) nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio - MT.

Municípios/Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Campo Novo do Parecis	5.764,311	6.186,308	6.523,840	6.229,647	6.828,031	7.374,027
Campos de Júlio	2.707,060	3.217,111	3.319,060	3.674,295	4.004,726	4.123,195
Sapezal	7.516,704	7.134,822	7.576,979	7.885,325	8.742,240	9.240,106
Total	15.988,076	16.538,241	17.419,879	17.789,268	19.574,997	20.737,328

Fonte: INDEA, 2013.

Todo esse processo agroindustrial exportador constitui-se como uma expressão do modo de organização social capitalista, que transforma todo o produto do trabalho humano e a natureza em mercadorias para gerar lucros para poucos. Esse paradigma de produção e desenvolvimento contribui para o aprofundamento do processo de desigualdade social, econômico, territorial, racial e de gênero e a superexploração do trabalho e da natureza, e vêm desencadeando diversos prejuízos para a saúde da população e no ambiente e gerando conflitos e situação de injustiças socioambientais. (MIRANDA et al., 2007; PORTO e PACHECO, 2009; PIGNATI e MACHADO, 2011; PIGNATI et al., 2013).

Dentro dessa perspectiva, PIGNATI (2007) em seu estudo identifica agravos e riscos à saúde da população e ao ambiente em todas as etapas da cadeia produtiva do agronegócio. O agronegócio, sendo químico-dependente, traz para a cena do debate os impactos negativos que os agrotóxicos podem gerar para a saúde e ambiente.

2.3 AGROTÓXICOS: HISTÓRICO, LEGISLAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

Os agrotóxicos são compostos formulados com capacidade de ação biocida, ou seja, são produtos com a capacidade de lesionar e/ou matar determinado organismo vivo. O nome mais popularmente conhecido para denominar os agrotóxicos é veneno, justamente por se tratar de uma substância nociva.

Esses produtos sintéticos são largamente utilizados na agricultura moderna para eliminar e controlar espécies indesejadas. A agricultura utiliza da técnica de controle e manejo de plantas, insetos, doenças que possam afetar sua produção há, pelo menos, alguns milhares

de anos. O enxofre, composto químico inorgânico, é usado como inseticida e fertilizante na agricultura desde 1000 anos a.C. (SILVA e FAY, 2004). Entretanto, a síntese de moléculas orgânica (que possuem carbono) e sua utilização na agricultura é mais recente- em torno de 70 anos -, e acompanhou o desenvolvimento da indústria química mundial, em um cenário de guerras, produção de armas químicas e no pós-guerra (CARSON, 2010; LONDRES, 2012).

O DDT foi uma das primeiras moléculas a serem sintetizadas, e em 1935, foram descobertas suas propriedades de inseticida. Durante décadas, o DDT foi o principal inseticida utilizado, tanto na agricultura, quanto no uso doméstico e em campanhas de saúde para controle de vetores e parasitas (CARSON, 2010). Seus efeitos nocivos para a saúde humana e ambiente são denunciados, desde a década de 1950, e hoje o seu uso é proibido em diversos países.

Contudo, a partir do novo cenário aberto com a síntese do DDT, diversas moléculas orgânicas foram sintetizadas e, atualmente, existem milhares delas. No Brasil, segundo as monografias de agrotóxicos da ANVISA, existem 512 ingredientes ativos (molécula orgânica sintetizada) de agrotóxicos registrados e liberados para uso no país. E, enquanto produto formulado, que pode possuir um ou mais ingredientes ativos e outras substâncias inertes (solventes, etc), de acordo com o AGROFIT – sistema de informação sobre agrotóxicos do Ministério da Agricultura há 1803 produtos agrotóxicos registrados (AGROFIT, 2016; ANVISA, 2016).

Os agrotóxicos, no Brasil, são regulados através da Lei n.º 7.802/89. Anterior à lei, a questão era somente regulamentada por portarias ministeriais. A Lei n.º 7.802/89 versa sobre diversas atividades (pesquisa, experimentação, produção, embalagem e rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, utilização, importação, exportação, destino final dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle, inspeção e fiscalização) relacionadas aos agrotóxicos. Em Mato Grosso, a legislação que dispõe sobre essas atividades em relação aos agrotóxicos é a Lei N° 8.588, de 27 de novembro de 2006, regulamentada pelo Decreto 1.651/13.

De acordo com a Lei n.º 7.802/89, os órgãos competentes para regulação e fiscalização das atividades relacionadas aos agrotóxicos são o Ministério da Saúde - MS, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e Ministério do Meio Ambiente - MMA, através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

Os agrotóxicos podem ser classificados a partir de diferentes critérios, como o grupo químico, a toxicidade humana, a ecotoxicidade, a espécie alvo, o modo de ação e as propriedades físico-químicas. Quanto ao grupo químico, quando se iniciou a síntese orgânica industrial de agrotóxicos, havia poucos grupos. Atualmente, após a expansão do mercado de agrotóxicos sintéticos e de grandes investimentos em ciência e tecnologia para agrotóxicos em todo o mundo, há uma gama significativa de grupos químicos sendo produzidos e comercializados. Um grupo químico pode ter um ou vários ingredientes ativos. Por exemplo, os piretróides e organofosforados, são grupos químicos nos quais diversos ingredientes ativos fazem parte.

Conforme a espécie alvo, os agrotóxicos podem ser classificados como: herbicida, fungicida, inseticida, nematicida, moluscida e raticida. Destes, os grupos mais comercializados para a produção agrícola moderna são os herbicidas, fungicidas e inseticidas (SILVA & FAY, 2004). Mesmo que cada ingrediente ativo faça parte de uma classe de espécie-alvo e seja direcionada a grupos específicos de insetos, plantas ou fungos, isso não significa que este agrotóxico não afete ou cause danos a outros organismos vivos não-alvos. A ação prejudicial ao funcionamento regular do organismo vivo, podendo levar a letalidade, varia para cada espécie de insetos/animais, plantas e fungos, de acordo com os grupos químicos e as dosagens de agrotóxicos aplicados. O uso contínuo de agrotóxicos para eliminar certas espécies, criar permanentemente populações destas espécies resistentes às dosagens e tipos de agrotóxicos aplicados, que exigem dosagens maiores ou a produção de novos agrotóxicos para controlar estas espécies resistentes (CARSON, 2010). No Quadro 01, podemos visualizar as classes de acordo com o grupo alvo e alguns grupos químicos destas classes.

Quadro 1 - Classificação de agrotóxicos de acordo com o grupo de espécies alvo e principais grupos químicos.

CLASSE	GRUPO ALVO	GRUPO QUÍMICO
INSETICIDA	INSETOS	Carbamato
		Organoclorado
		Organofosforado
		Piretróide
		Neonicotinóides
HERBICIDA	PLANTAS	Dinitrofenol
		Glicina Substituída
		Triazina
		Benzonitrilas
		Dinitroanilinas
		Ácido ariloxialcanóico
		Bipiridílio
FUNGICIDA	FUNGOS	Dimetilditiocarbamato
		Fentalamida
		Dinitrofenol
MOLUSCICIDA	MOLUSCOS	Carbamato
NEMATICIDA	NEMATÓIDES	Hidrocarbonetos
		Halogenados
		Organofosforado
RODENTICIDAS/RATICIDA	ROEDORES/RATOS	Hidroxycumarinas
		Indationas

Fonte: PERES, 2003; SILVA e FAY, 2004; AGROFIT, 2016.

De acordo com o modo de ação, os agrotóxicos podem ser divididos em sistêmicos e não-sistêmicos, ou de contato. Os não-sistêmicos ou de contato, foram os primeiros tipos de agrotóxicos a serem produzidos, eles não penetraram no tecido vegetal e por sua vez não são transportados pelo sistema vascular da planta. Os agrotóxicos sistêmicos, produzidos a partir de 1940, são moléculas capazes de serem absorvidas pelas cutículas do tecido vegetal de plantas, podendo alcançar o sistema vascular, movimentar-se pela planta, atingindo todo o organismo do vegetal (SILVA e FAY, 2004).

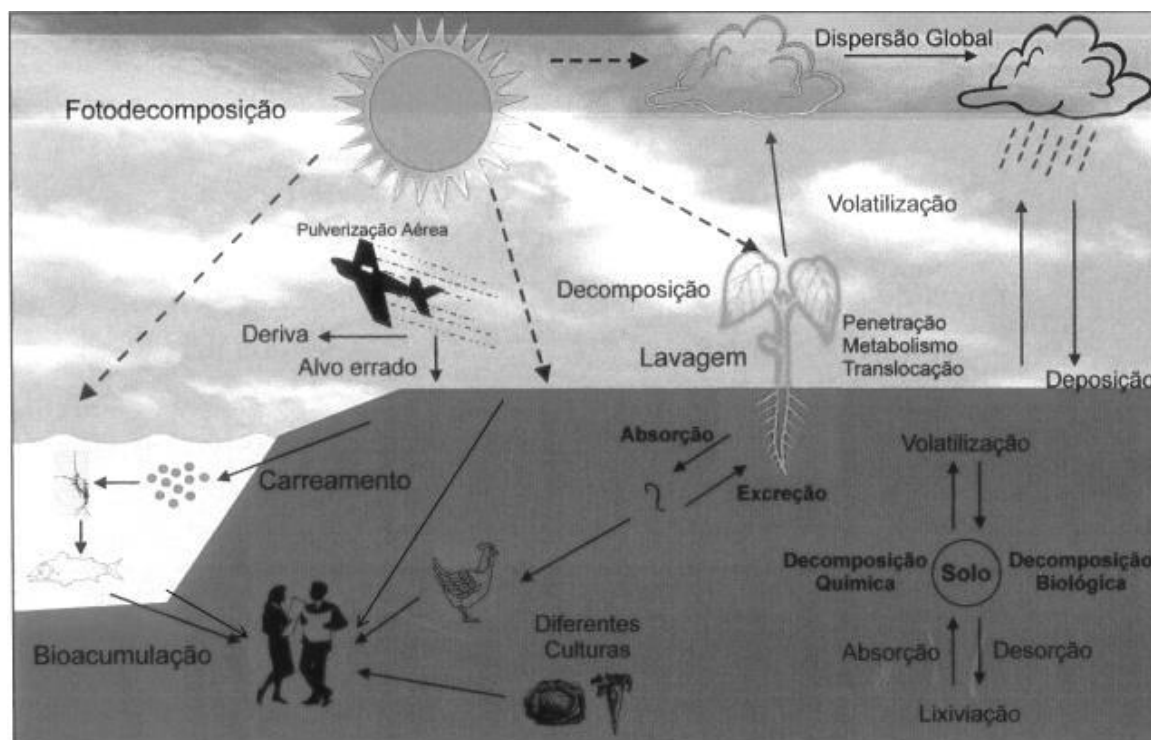
As propriedades físico-químicas dos agrotóxicos são características das moléculas que permitem a interpretação do seu comportamento nos ecossistemas. Algumas propriedades importantes de serem avaliadas são: meia-vida (tempo para que metade da concentração de agrotóxico seja degradada), pressão de vapor (pressão à determinada temperatura em que a fase de gás está em equilíbrio com a fase líquida), solubilidade (capacidade de se dissolver em água pura), densidade (relação entre a sua massa por unidade de volume) e ionizabilidade (refere-se à força de ionização).

2.4 AGROTÓXICO E AMBIENTE

Não é possível falar e estudar os agrotóxicos sem considerar seus impactos no ambiente, uma vez que o uso de agrotóxicos e seu objetivo – controlar alguma espécie indesejada para a agricultura – pressupõe necessariamente uma interação e transformação com o ambiente biótico e abiótico. Os agrotóxicos ao serem pulverizados não atingem apenas o organismo alvo (as ditas “pragas”), mas atingem também tudo ao seu redor, tal como a cultura agrícola (que teoricamente está sendo protegida), o solo, o ar, os trabalhadores, os insetos, minhocas, dentre outros.

Estando no ambiente, os agrotóxicos têm o potencial de disseminar-se e contaminar outros organismos e ecossistemas. Por exemplo, a partir da contaminação do solo e através do processo de lixiviação, os agrotóxicos podem ser levados para rios e nascentes. Nos rios, os agrotóxicos podem contaminar a fauna e flora aquática, por meio da interação com a água contaminada (CARNEIRO et al., 2015). Na Figura 1, podem-se observar alguns dos caminhos de dispersão e comportamento dos agrotóxicos no ambiente.

Figura 3 - Comportamento e destino dos agrotóxicos no meio ambiente



Fonte: GRISOLIA, 2005.

O comportamento dos agrotóxicos no ambiente, como citado anteriormente, depende de suas características e propriedades físico-químicas. Três características são importantes a serem consideradas em relação à contaminação ambiental por agrotóxicos, são: a persistência no ambiente, o potencial de bioacumulação e o nível de toxicidade. Persistência refere-se ao período na qual o agrotóxico permanece inalterado no ambiente e tem relação com seu tempo de meia-vida. Os agrotóxicos, em relação a sua persistência, são classificados em: Persistência alta – meia-vida acima de 180 dias; Persistência média – meia-vida entre 90 a 180 dias; Persistência reduzida – meia-vida entre 30 a 90 dias; Não persistente – meia-vida abaixo de 30 dias (FAY e SILVA, 2004).

A decomposição dos agrotóxicos no ambiente ocorre por degradação biótica ou abiótica, contudo, algumas degradações podem produzir compostos tóxicos ou ainda mais tóxicos (FERNICOLA et al., 2003).

A bioacumulação refere-se à capacidade dos agrotóxicos que estão no meio externo se acumularem em organismos vivos. Cada tipo de agrotóxico e organismo vivo tem um grau de bioacumulação diferenciado. Alguns estudos toxicológicos com animais evidenciam que altas doses de alguns agrotóxicos podem alterar a função reprodutiva e produzir malformações congênitas (HEEREN et al., 2003; CALVERT et al., 2007).

Em um estudo realizado no Mato Grosso, no município de Lucas do Rio Verde-MT, foram detectados agrotóxicos no sangue de anfíbios de diversos grupos e casos de malformação também foram encontrados (MOREIRA et al., 2012). Outro estudo com anfíbios verificou alterações histológicas no fígado de girinos, provocadas por glifosato (SILVA, 2012).

A partir dos parâmetros, persistência, bioacumulação, ecotoxicidade a diversos organismos e também a capacidade de mobilidade no ambiente, o IBAMA classifica os agrotóxico de acordo com seu Potencial de Periculosidade Ambiental – PPA (Quadro 2).

Quadro 2 - Classificação dos agrotóxicos de acordo com o Potencial de Periculosidade Ambiental-PPA.

CLASSE	POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL
Classe I	ALTAMENTE PERIGOSO ao meio ambiente
Classe II	MUITO PERIGOSO ao meio ambiente
Classe III	PERIGOSO ao meio ambiente
Classe IV	POUCO PERIGOSO ao meio ambiente

Fonte: IBAMA, 2016.

Outro bom exemplo de que os agrotóxicos não ficam somente no organismo a ser combatido, mas que se dispersam no ambiente, são os Limites Máximos de Resíduos - LMRs de agrotóxicos que podem conter em determinados alimentos. Tais LMRs são estabelecidos pela ANVISA. Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada Nº 4, de 18 de janeiro de 2012, da ANVISA, LMR é:

(...) a quantidade máxima de resíduo de agrotóxico ou afim oficialmente aceita no alimento, em decorrência da aplicação adequada numa fase específica, desde sua produção até o consumo, expressa em partes (em peso) do agrotóxico, afim ou seus resíduos, por milhão de partes de alimento (em peso) (ppm ou mg/kg) (ANVISA, 2012).

No próprio conceito de LMR está embutida a concepção de que o uso de agrotóxicos pode gerar resíduo. E, mesmo sendo considerado um limite de resíduo seguro para saúde e ambiente, os estudos que baseiam a definição desses LMRs pouco conseguem prever consequências em longo prazo, como por exemplo, os agravos crônicos à saúde.

Os LMRs são muito utilizados no PARA – Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos da ANVISA. No último relatório divulgado de 2012, foram coletadas e analisadas 1370 amostras das culturas de abobrinha, alface, feijão, milho (fubá), tomate e uva. Constataram-se resultados insatisfatórios (com LMR ultrapassado e/ou algum IA não permitido para a cultura) em 25% dos resultados das amostras monitoradas. Os demais 75% foram considerados satisfatórios quanto aos ingredientes ativos pesquisados, porém 42% das amostras apresentaram resíduos de agrotóxicos, estando dentro ou abaixo do LMR. Somente em 33% das amostras não foram detectado nenhum resíduo dentre os ingredientes ativos analisados (PARA, 2014).

2.4.1 Contaminação hídrica por agrotóxicos

A água, substância vital e elementar para o planeta, também pode se tornar vias de contaminação de resíduos de agrotóxicos. Os agrotóxicos podem atingir os corpos d'água diretamente, através da água da chuva, por irrigação, infiltração no solo (chegando aos lençóis freáticos), por correntes aéreas (pulverização por avião e trator) e se depositam no sedimento se juntam a outros sistemas aquáticos chegando aos rios (MOREIRA et al., 2012, NOGUEIRA et al., 2012).

Os parâmetros de qualidade estabelecidos para água para consumo humano constam na Portaria MS nº 2.914/2011, nos quais se inserem os valores máximos permitidos (VMP) de agrotóxicos e demais produtos químicos que podem estar presentes na água. Tais valores foram estabelecidos pela metodologia da Avaliação Quantitativa de Risco Químico (AQRQ) (MS, 2013).

O Sisagua é um sistema de monitoramento da qualidade da água para o consumo humano. Dados do Sisagua de 2011 demonstram que, 69 municípios (7,7%) dos 887 com dados no sistema apresentaram resultado acima do padrão de potabilidade estabelecido para 13 substâncias: Atrazina; Aldrin e Dieldrin; Endrin; 2,4D; DDT; Hexaclorobenzeno; Pendimetalina; Lindano; Molinato; Clordano; Heptacloro; Pentaclorofenol; e Simazina. Em Mato Grosso, somente constava dados de 21 municípios e 1 município, Tangará da Serra, apresentou valores acima do VMP para o princípio ativo heptacloro (MS, 2013b).

Estudo realizado por DORES e CALHEIROS (2008) na bacia do Rio Miranda na região do Pantanal, evidenciaram nas águas superficiais a contaminação por DDT e seu metabolito DDE, além do piretróide lambda-cialotrina que foi encontrado.

VEIGA et al. (2006) em um estudo realizado na região rural do Rio de Janeiro evidenciou que 70% das amostras coletadas em pontos de águas superficiais e subterrâneas apresentavam contaminação por agrotóxicos detectável.

Em uma pesquisa realizada em Lucas do Rio Verde, foram analisadas 62 amostras de águas de poços artesianos, e evidenciaram resíduos dos agrotóxicos atrazina, metolacoloro, clorpirifós, endosulfan alfa e beta, flutriafol e permetrina. A presença de resíduos de agrotóxicos foi identificada em 83% das amostras analisadas. (MOREIRA et al., 2012). Em Campo Verde cerca de 50% das amostras de águas de poços coletadas apresentaram resíduo de agrotóxico.

Ainda em Campo Verde–MT, RIBEIRO et al. (2013) encontraram resíduos de agrotóxicos em águas superficiais na área de nascente do importante Rio Lourenço, que desemboca na bacia do Pantanal, provocando o aumento da contaminação desse ecossistema. A presença de resíduos de agrotóxicos na bacia do Pantanal já tem sido evidenciada há alguns anos por DORES e CALHEIROS (2008), na qual problematizam que a contaminação por agrotóxicos no Pantanal pode originar alterações imperceptíveis de longo prazo, como a diminuição do potencial biológico (diminuição do sucesso reprodutivo, por exemplo) de espécies animais e vegetais. Em um estudo mais recente, POSSAVATZ et al. (2014) demonstraram a contaminação ambiental por agrotóxicos em sedimentos de fundo na bacia do rio Cuiabá.

2.4.2 Contaminação atmosférica por agrotóxicos

O ar atmosférico é um dos componentes essenciais para a existência da vida na Terra. Ele é composto por nitrogênio, oxigênio, gás carbônico e demais gases, sendo cada um desses, importante para o desenvolvimento e manutenção da vida. Por exemplo, o oxigênio é fundamental para o processo de respiração dos seres vivos, o nitrogênio faz parte de diversas moléculas orgânicas e o gás carbônico é essencial para a realização da fotossíntese pelas plantas.

As diversas transformações ocorridas em todo o ambiente, por meio do desenvolvimento das sociedades e de atividade produtivas, evidenciaram como a qualidade do ar interfere na saúde humana. FOUCAULT (1979), em seu texto sobre o nascimento da medicina social, retrata como na medicina urbana da França do século XVIII o ar já era considerado um dos grandes fatores de patógenos da época. O autor também acrescenta que foi através da “análise do ar, da corrente do ar, das condições de vida e de respiração que a medicina e a química entraram em contato” (p. 92). Sendo assim, podemos dizer que a questão da qualidade do ar foi um dos primeiros objetos de investigação da saúde na perspectiva da coletividade.

Em relação ao uso dos agrotóxicos, o ar é uma de suas vias de contaminação. Ao ser aplicado de forma aérea ou terrestre, como já mencionado, cerca de 30% do agrotóxico pode ser levado pelo vento, ficando em suspensão no ar (CHAIM, 2003). Ainda, após a aplicação, os agrotóxicos podem entrar na atmosfera através da volatilização que acontece no solo e na água. Na atmosfera, tais princípios ativos, podem se misturar com partículas condensadas de água e retornar para o meio terrestre através das chuvas (VAN JAARSVELD e VAN PUL, 1999).

Diversos estudos, desde o primeiro relato da presença de agrotóxicos na atmosfera no final da década de 1950 (UNSWORTH et al., 1999), vêm sendo realizados para compreender qual é o nível da contaminação atmosférica por agrotóxicos.

Um estudo realizado na Europa em 2002, coletou amostras de ar de 22 países, por meio de 71 amostradores passivos (disco de PUF-espuma de poliuretano), sendo 25 pontos em localidades urbanas e 46 pontos em localidades rurais, no período de 6 semanas. Os resultados indicaram concentrações de DDT e seu metabólito, DDE, na Europa Oriental, Espanha, Itália e França, com ênfase para a Rússia com altas concentrações. Embora tais países já terem restringindo o uso da DDT, ele é altamente persistente no ambiente (JAWARD et al., 2004).

Ainda na Europa, COSCOLLA et al. (2010) coletaram amostras de ar, no período de 2006 a 2008, em três pontos rurais e dois urbanos na região Central da França. Foram analisados 56 pesticidas, dos quais, 41 foram detectadas nas amostras. Os quatro princípios ativos mais frequentemente detectados foram os herbicidas trifluralina, acetochlor e pendimetalina e o fungicida clorotalonil.

Na Ásia, uma pesquisa realizada na China no ano de 2002, detectou DDT e α endosulfan no ar ao longo do Lago Taihu (QUI et al., 2004). Na Coreia, um estudo coletou

amostras de ar em 37 locais do país, no período de janeiro a outubro de 2008. Foram evidenciadas concentrações nas amostras coletadas de DDT, dieldrina, clordano e heptacloro (PARK et al., 2011).

Na região agrícola de Yamaska, Quebec no Canadá, foram coletadas amostras de ar e de chuva, no ano de 2004. Dentre os 91 compostos analisados, 18 inseticidas, 18 herbicidas e 4 fungicidas foram detectados nas amostras, destacando o uso intensivo de agrotóxicos nessa região. A maior parte das amostras apresentou uma detecção de mais de 10 pesticidas simultâneos, e algumas amostras chegando a até 19 pesticidas em uma mesma amostra. Os princípios ativos atrazina, metalocloro e trifluralina foram detectados em 100% das amostras coletadas de ar e o princípio ativo clorpirifos foi encontrado em 50% das amostras de ar. Nas amostras de chuva foram encontrados metalocloro e atrazina. A pesquisa também aponta que a maioria dos agrotóxicos detectados estava relacionada com o cultivo de milho e soja (AULAGNIER et al., 2008).

No Brasil, pesquisas analisando o nível de contaminação do ar e da chuva ainda são escassas. Uns dos poucos trabalhos desenvolvidos no país foi na região de Mato Grosso, nos municípios de Lucas do Rio Verde e Campo Verde. No período de setembro de 2007 a abril de 2009 foram coletadas 104 amostras de chuva em Lucas do Rio Verde e 56 amostras em Campo Verde. Em Lucas do Rio Verde foram detectados na chuva, endossulfan-sulfato em 38% das amostras, metolacoloro e endossulfan- β em 56% das amostras, atrazina em 43% das amostras e o flutriafol em 51% das amostras. Em Campo Verde foram identificadas nas amostras de chuva os princípios ativos, atrazina, metil paration, malation, metolacoloro, endossulfan alfa e beta, flutriafol, endossulfan, sulfato (MOREIRA et al., 2012).

Ainda em Mato Grosso, SANTOS et al. (2011) analisou 61 amostras de ar coletadas em 4 pontos da cidade Lucas do Rio Verde, identificando a presença em algumas amostras de ar de atrazina e endossulfan alfa e beta.

2.5 AGROTÓXICOS E SAÚDE

Os agrotóxicos, pela sua alta capacidade tóxica à vida, acabam se tornando um potencial risco para qualquer organismo (VEIGA, 2007). Assim sendo, e pela cotidiana exposição ocupacional, ambiental e alimentar, os trabalhadores e a população em geral estão suscetíveis ao desenvolvimento de algum agravo à saúde.

Os variados tipos de agrotóxicos possuem estruturas químicas diversas, em que um ingrediente ativo desencadeia um processo fisiológico diferenciado da ação de outro ingrediente ativo. Sendo assim, os agrotóxicos, em relação à toxicidade humana, são classificados em níveis diferentes (Quadro 3). Essa classificação é baseada a partir de estudos em laboratórios que determinam a dosagem letal (DL) de agrotóxicos em 50% dos animais testados (PERES e MOREIRA, 2003). Tal classificação, embora seja importante para indicar o potencial de desencadear algum agravo agudo, não expressa necessariamente o risco de desenvolvimento de algum agravo crônico.

O glifosato, por exemplo, é um dos ingredientes ativos mais utilizados nas lavouras do Brasil e seu grau de toxicidade é IV - Pouco tóxico, porém em um estudo realizado por um grupo de pesquisados do IARC – Internacional Agency for Research on Cancer da OMS, reclassificou o glifosato como potencialmente cancerígeno (GUYTON et al., 2015)

Quadro 3 – Classe toxicológica de agrotóxicos segundo a dose letal DL50.

CLASSE TOXICOLÓGICA	TOXICIDADE	DL50 ORAL	
		Dose Sólida	Dose Líquida
Classe I	Extremamente tóxico	≤ 5 mg/kg	≤ 20 mg/kg
Classe II	Altamente tóxico	entre 5 e 50 mg/kg	entre 20 e 200 mg/kg
Classe III	Medianamente tóxico	entre 50 e 500 mg/kg	entre 200 e 2000 mg/kg
Classe IV	Pouco tóxico	entre 500 e 5.000 mg/kg	>2.000 mg/kg

Fonte: WHO, 1990; OPAS, 1996.

PIGNATI et al. (2014) organizou, a partir de dados dos municípios de Lucas do Rio Verde, Campo Verde, Nova Olímpia e Barra do Bugres, uma tabela que consta os 31 ingredientes ativos mais utilizados nas lavouras de soja, milho, algodão e cana do estado de Mato Grosso (Tabela 3). Dentre os 31 mais utilizados estão o 2,4 D, que é um ingrediente ativo extremamente tóxico e era parte do agente laranja, veneno utilizado na Guerra do Vietnã. Além do paraquate, metamidofós, metilparation que também são extremamente tóxicos, e o

glifosato, como já mencionado anteriormente, é o mais utilizado e foi reclassificado como potencialmente cancerígeno.

Tabela 3 – Consumo dos agrotóxicos (litros) por Princípio Ativo por hectare de soja, milho, algodão e cana de açúcar em municípios selecionados de Mato Grosso em 2012 (continua).

Princípio Ativo	Uso *	Clas .toxic.	Risco Amb.	Soja		Milho		Algodão		Cana	
				Campo Verde	Lucas Rio Verde	Campo Verde	Lucas Rio Verde	Campo Verde	Lucas Rio Verde	Barra do Bugres	Nova Olímpia
2,4 D	H	I	III	0,9	1,1	0,1	0,1	-	-	0,3	0,2
Acefato	I	II	III	0,1	0,1	-	-	0,2	0,8	-	-
Amicarbe	H	III	III	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Atrazina	H	III	III	-	-	3,4	3,7	-	-	-	-
Azafenidin	H	III	III	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Carbofurano	I	I	II	-	-	0,1	0,1	0,1	-	-	0,3
Carbendazin	F	II	III	0,2	0,2	-	-	0,2	0,1	0,2	0,2
Cipermetrina	I	III	II	0,2	0,1	-	-	-	0,2	-	-
Clomazona	H	II	II	0,1	-	-	-	3,5	4,1	-	0,2
Clorpirifós	I	I	I	-	0,1	0,2	0,3	6,1	6,4	-	-
Diuron	H	III	II	-	-	-	-	0,7	1,7	0,4	0,5
Endosulfan	I	I	I	1	0,5	0,4	0,5	3,6	3,1	-	-
Etefom	RC	II	II	0,1	-	-	-	0,6	1,4	0,2	-
Fipronil	I	II	II	0,1	0,1	-	-	0,1	0,1	-	-
Flutriafol	F	II	III	0,2	0,3	-	-	-	-	-	-
Glifosato	H	IV	III	4,9	6,1	0,2	0,6	-	-	0,8	1,8
Imazapic	H	II	III	-	-	-	-	-	-	0,1	-
Isoxaflutol	H	III	II	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
Malation	I	III	III	-	-	-	-	0,6	-	-	-
Metamidofós	I	I	II	1,3	1,2	-	-	0,4	0,9	-	-
MetilParatio	I	I	III	1	0,4	-	-	0,1	1,2	-	-
Metomil	I	I	II	-	-	0,3	0,1	0,8	1,9	-	-
Metribuzin	H	IV	II	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5
MSMA	H	III	III	-	-	-	-	-	0,8	0,1	0,4
Óleo mineral	A	IV	III	0,2	0,2	-	-	1,5	0,2	-	-
Paraquate	H	I	II	0,3	0,3	-	-	0,6	-	-	-
PermetrinaS	I	III	II	-	0,1	-	-	-	-	0,3	0,2
Metolacoloro	H	I	II	0,4	-	-	-	0,5	0,5	-	-
Tebutiurum	H	II	II	-	-	-	-	-	-	0,2	0,6
Tebuconazol	F	III	II	0,7	0,5	0,2	0,2	-	-	-	-
Trifluralina	H	II	II	0,8	-	-	-	2,1	3,1	0,4	0,6
TOTAL				12,6	11,1	4,9	5,6	21,7	26,5	3,6	5,9

H = herbicida, I = inseticida, F = Fungicida, A = Adjuvante, RC = Regulador de crescimento.

Fontes: INDEA-MT, 2013; IBGE-SIDRA 2013; Elaborado por PIGNATI et al., 2014.

No Quadro 4, constam alguns ingredientes ativos, que estão na lista de mais usados em Mato Grosso, e a sintomatologia aguda e crônica de forma resumida que cada princípio pode

desencadear. Os dados do Quadro 4 foram modificados de um Parecer Técnico elaborado ao Ministério Público do Trabalho por PIGNATI et al. (2015).

Quadro 4 – Ingredientes ativos de agrotóxicos e adjuvantes, classe toxicológica e sintomas de intoxicação aguda e crônica (continua).

Ingrediente Ativo (IA)	Classe	Sintomas Intoxicação Aguda	Sintomas Intoxicação Crônica
2,4- D Amina (Herbicida)	I	Perda de apetite, irritação de pele e trato gastrointestinal, fraqueza muscular, confusão mental, convulsões, coma	Teratogênico, desregulação endócrina alterações hematológicas, alterações respiratórias, câncer gástrico, linfoma Non-Hodgkin, câncer de próstata, espinha bífida
Atrazina (Herbicida)	III	Alterações gastrointestinais, irritação nos olhos e mucosas	Malformações congênitas, Linfoma non-Hodgkin, leucemia e mieloma múltiplo
Ciproconazol (Fungicida)	III	Irritação na pele, olhos e vias respiratórias	Doenças hepáticas e potencialmente cancerígeno
Clomazona (Herbicida)	III	Irritação na pele, nos olhos, no trato respiratório e trato gastrointestinal	Estresse oxidativo em eritrócitos humanos
Clorpirifós (Inseticida)	I	Suor abundante, alterações gastrointestinais, alterações e dificuldade respiratórias e oculares, tontura, convulsões	Diminuição na qualidade do sêmen masculino, broncoespasmo, distúrbios psicológicos
Dicloreto de Paraquate (Herbicida)	I	Alterações gastrointestinais, irritação nas vias respiratórias, insuficiência renal, lesões nas mucosas e hepáticas, conjuntivite, fibrose pulmonar	Doenças gastrointestinais, doenças hepáticas, doenças renais, doença de Parkinson, fibrose pulmonar.
Diuron (Herbicida)	III	Irritação na pele, vias respiratória e olhos	Alterações e distúrbios hepáticos, teratogênico, carcinogênico, doença na medula óssea, anemia, hiperplasia na bexiga e epitélio renal.
Glifosato (Herbicida)	IV	Alterações gastrointestinais, alterações, irritações e falência respiratória, distúrbios hepáticos, hipotensão arterial, hipoxemia leve, alterações e insuficiência renal, convulsões, coma, alteração ocular e na pele.	Potencialmente cancerígeno, doença renal, desordens gastrointestinais, doença cardíaca, depressão, autismo, infertilidade, doença de Alzheimer, doenças hepáticas, desregulação endócrina, teratogênico, linfoma non-Hodgkin, mieloma múltiplo.
Imidacloprido (Inseticida)	II	Sonolência, cefaleia, alterações e dificuldade gastrointestinal e respiratória, depressão do sistema nervoso central, desorientação e delírio	Doenças hepáticas, doenças renais, possível toxicidade para células intestinais, genotoxicidade em linfócitos

Quadro 4 – Ingredientes ativos de agrotóxicos e adjuvantes, classe toxicológica e sintomas de intoxicação aguda e crônica (continuação).

Ingrediente Ativo (IA)	Classe	Sintomas Intoxicação Aguda	Sintomas Intoxicação Crônica
Lambda Cialotrina (Inseticida)	II	Cefaleia, alteração e irritação gastrointestinal e na pele, distúrbios de consciência	Genotóxico em linfócitos humanos e alterações neurocomportamentais
Metomil (Inseticida)	I	Suor abundante, alterações oculares e gastrointestinais, dificuldade respiratória, colapso, tontura, tremores, convulsões	Dano renal, perturbações no sistema de defesa antioxidante e alterações histopatológicas
Óleo Mineral (Adjuvante)	IV	Alterações no trato gastrointestinal, irritação das vias aéreas superiores e na pele	Câncer de pele, no estômago, esôfago, cérebro, laringe e hipo-faringe
Paraquate (Herbicida)	I	Alterações gastrointestinais, irritação nas vias respiratórias, insuficiência renal, lesões nas mucosas e hepáticas, conjuntivite	Doença de Parkinson e fibrose pulmonar.
S-Metolacoloro (Herbicida)	III	Irritação ocular e cutânea	Doenças hepáticas
Tebuconazol (Fungicida)	I	Alterações pulmonares, gastrointestinais, renais e hepáticas, irritação ocular	Alteração na função reprodutiva, distúrbios hormonais, possível cancerígeno
Trifluralina (Herbicida)	II	Irritação da pele e das mucosas, tontura, tremores, cefaleia, alterações gastrointestinais e respiratórias, lesões hepáticas e renais	Potencialmente cancerígeno, teratogênico e mutagênico, dano reprodutivo, teratogênico ou mutagênico.
Zeta-cipermetrina (Inseticida)	III	Irritação das mucosas, formigamento, queimação e dormência	Cancerígeno

Fonte: modificado de Pignati et al., 2015

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar o consumo de agrotóxicos na produção agrícola, a contaminação ambiental por agrotóxicos e processos protetores e destrutivos no território escolar como componentes da vulnerabilidade socioambiental nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, no estado de Mato Grosso.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender como estudantes de escolas rurais e urbanas reconhecem os processos protetores e destrutivos à vida no território escolar;
- Estimar o consumo de agrotóxicos nas principais culturas agrícolas dos municípios;
- Analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos na água de poços artesianos em escolas rurais e urbanas dos municípios;
- Analisar e identificar os tipos e quantidade de resíduos de agrotóxicos na chuva e ar em escolas rurais e urbanas dos municípios;

4. METODOLOGIA

4.1 MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO

A temática de estudo em saúde e ambiente, emerge da necessidade de entender-se de forma mais abrangente os determinantes e condicionantes no processo saúde-doença. Segundo TAMBELLINI e CÂMARA (1998), a área busca entender a relação do ambiente com o padrão de saúde de uma população. Para tanto é necessário um arcabouço teórico-metodológico que abarque as diversas dimensões dos processos em estudo, pois para AUGUSTO et al. (2005) “as relações entre saúde e ambiente integram as dimensões históricas, espaciais e coletivas das situações vividas pelos indivíduos e pelas populações”.

Diante desses elementos e a partir do entendimento que a ciência não é neutra, mas que parte de visões de mundo e de formas diversas de apreensão dos fenômenos (LÖWY, 1978), nesse estudo nos aproximamos da Epidemiologia Crítica enquanto referencial teórico-metodológico.

A Epidemiologia Crítica, segundo BREILH (2006, p. 21), “busca uma nova visão da ciência, do que é conhecimento concreto e do que é uma intervenção eficaz”. Partindo da crítica à ciência positivista, unicultural, conservadora e hegemônica, a epidemiologia crítica propõe um novo projeto epistemológico, em prol de uma saúde emancipadora (BREILH, 2006).

Em meio às crises socioambientais e diante do aprofundamento da catástrofe civilizatória provocada pela intensificação da lógica econômica e do espírito do capitalismo, o meio científico também sofre tensões em seus paradigmas, segundo BREILH (2006), tornando-se necessário aperfeiçoar uma nova utopia para a emancipação humana e uma visão renovada da ação, a partir das possibilidades de cada ramo da ciência.

Ainda nesse contexto e partindo de uma visão progressista, para BREILH (2006), o desafio para pesquisadores da saúde coletiva é:

(...) aperfeiçoar nossa ‘consciência objetiva’ acerca dos novos problemas de uma realidade muito complexa e caracterizada por uma espiral de ‘inequidade’ crescente, mas fazê-lo trabalhando simultaneamente em prol de uma ‘consciência da subjetividade’ como ferramenta do impulso coletivo. E então, assim reconhecemos a necessidade de incorporar no paradigma contra-hegemônico, de

maneira mais rigorosa, toda a complexidade da realidade e as relações de produção-propriedade e de poder, como condições ‘objetivas’ da materialidade social que determinam a saúde, começamos também a entender melhor a importância de trabalhar o tema da ‘subjetividade social’ como chave para fortalecer o sujeito da ação, integrando forças e culturas contra-hegemônicas e construindo um poder simbólico alternativo, sem o que é impossível sustentar uma avanço realmente emancipador (BREILH, 2006, p. 25).

A partir desse contexto e desafio, se insere a proposta da Epidemiologia Crítica, enquanto uma ciência que busca a emancipação do sujeito, a recuperação ética, a construção de uma nova postura política e,

(...) que tome partido com respeito às forças sociais que lutam por promover seus interesses estratégicos e que advogue de maneira frontal e inequívoca o grande projeto inacabado de emancipação econômica, política e cultural da humanidade, o que implica, em cada campo científico, um movimento duplo de proposição de novas formulações teórico-práticas e, ao mesmo tempo, de construção de uma contra hegemonia (BREILH, 2006, p. 26).

O movimento por uma Epidemiologia Crítica na saúde coletiva latino-americana iniciou no final da década de 1970 e passou por algumas etapas que podemos caracterizar, segundo Breilh (2006), como: década de 1970 - período formativo, década de 1980 – período de diversificação e década de 1990 – período de consolidação praxiológico.

Ao longo desse processo, de estudos teórico-metodológicos, algumas categorias foram se desenvolvendo na perspectiva da consolidação dessa proposta. Algumas dessas contribuições teórico-metodológicas foram: o desenvolvimento do conceito de perfil epidemiológico, crítica ao causalismo (teoria da determinação e teoria de risco), noção de tríplice inequidade – classe social, gênero e etnicidade, desenvolvimento crítico da categoria de exposição, a interculturalidade, proposta do neo-humanismo como base do multiculturalismo crítico, integração lógica – triangulação qualitativa e quantitativa e desenvolvimento da proposta de monitoramento estratégico.

Segundo BREILH (2006), a Epidemiologia Crítica não pretende se fechar em uma visão estreita de atuação sobre os fatores de risco, mas utilizar de uma visão dialética dos processos críticos, para a compreensão do perfil epidemiológico de determinadas populações e comunidades. Sendo assim, a Epidemiologia Crítica propõe superarmos a lógica do reducionismo científico e sua forma de cristalizar a realidade, para encararmos os fenômenos como processos, desenvolvendo o tempo ou o movimento às realidades e incorporando em

nossa interpretação da realidade complexa as noções integradas de espaço e tempo, na qual o positivismo separou. Para avançarmos nessa compreensão, é necessária a incorporação do princípio da contradição dialética, ao invés da simples lógica formal, de que ‘isso’ é sempre igual a ‘isso’.

Nessa caminhada pela superação do paradigma do risco, por uma epidemiologia que contemple uma avaliação das condições de saúde mais próxima possível da realidade vivida pelas populações estudadas, BREILH (2006) dedica-se a reformulação do conceito de ‘ex’posição, para incluir também os processos de ‘im’posição. Para o autor, os processos socioambientais que atuam na determinação de patologias em sujeitos e comunidades, nem sempre são eventuais, ocasionais, que podem ser convertidos em mensurações de exposições e riscos probabilísticos.

Há processos degradantes à saúde que são regulares-permanentes (exposição crônica) e/ou estruturais (imposição) ao modo de vida de populações, nos quais apenas a mensuração probabilística da exposição/risco não é capaz de explicar o modo de ocorrência (gênese/reprodução) desse processo degradante, para que este seja transformado e verdadeiramente superado. Nestes casos, é necessário incorporar instrumentos de pesquisa participativa, nos quais as vozes dos sujeitos tenham espaço na análise científica, e utilizar aportes teóricos capazes de, com estes conhecimentos, explicarem o fenômeno em estudo, da forma mais próxima possível da realidade (BREILH, 2006).

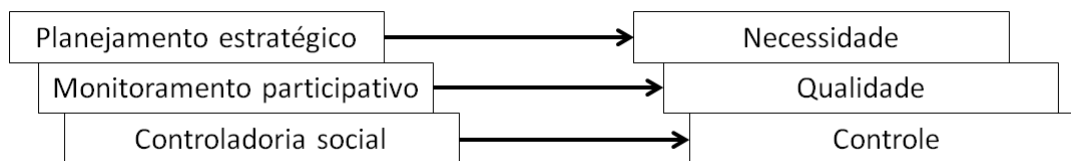
A Epidemiologia Crítica trabalha com a noção de inequidade, enquanto produto da crítica à noção empírica puramente de desigualdade, articulando para análise das repercussões na saúde, a concentração de poder em certas classes sociais, gêneros e grupos étnicos. E também integra a categoria da interculturalidade, na perspectiva de trabalhar com outros saberes que o positivismo havia silenciado, principalmente o saber popular, compreendendo que é fundamental a integração dos sujeitos na construção do conhecimento, pois, para BREILH (2006, p. 25), pouco se avançou apenas “ao enfocar os objetos de transformação, sem fitar correspondentemente os sujeitos da transformação – relação objeto/sujeito que a dialética marxista fundou para o conhecimento e sempre reconheceu, mas que foi desmembrada na prática”

Esta reformulação epistemológica da Epidemiologia Crítica, expressa em algumas propostas teórico-metodológicas aqui apresentadas, está profundamente ligada a estratégia de transforma(ção) coletiva da realidade, com vistas à emancipação, como meio para a promoção da saúde. A (re)formulação da práxis da Epidemiologia Crítica para as práticas e

serviços de saúde, visa, no caso da Vigilância em Saúde por exemplo, avançar da “vigilância passiva dos indicadores da derrota dos direitos humanos e trabalhistas”, para uma “vigilância que realize atividades de monitoramento a partir de um processo participativo que construa um empoderamento coletivo” (BREILH, 2003, p. 938).

A proposta de Vigilância em Saúde apresentado por BREILH (2003), engloba três parâmetros básicos: a necessidade, a qualidade e o controle (Figura 4). De acordo com o autor, estes parâmetros se realizam por meio da gestão participativa do planejamento estratégico, baseado no monitoramento pautado pela coletividade, seguindo a proposta de construção de um projeto coletivo de enfrentamento dos obstáculos, expresso por meio de uma matriz de processos críticos, que englobe os processos degradantes e protetores presentes nas dimensões geral, particular e singular. Deste modo, é impossível estudar apenas os dados de morbi-mortalidade, sem o conjunto de processos estruturais e generativos que compõe a matriz de processos críticos que determinam um perfil epidemiológico.

Figura 4 - Campos e objetos da ação epidemiológica na gestão.



Fonte: BREILH (2003, p.943)

4.2 DESENHO DA PESQUISA

Para alcançarmos os objetivos propostos nessa pesquisa, a partir do referencial da Epidemiologia Crítica e rompendo com concepções de uma pesquisa mais clássica, que sustenta o afastamento do(a) pesquisador(a) com o “objeto” de estudo e um conhecimento objetivo e neutro (MINAYO, 2010), nesse estudo entendemos a necessidade da aproximação com os sujeitos diretamente envolvidos com a pesquisa, na perspectiva de aproximação com a totalidade e em contribuir na mudança da realidade encontrada. Sendo assim, realizamos um estudo quantitativo e qualitativo, com caráter participativo.

Um estudo participativo integra a participação dos interessados na pesquisa, investigação, construção mútua de conhecimentos e educação popular (MORETTI e ADAMS, 2011). A pesquisa participativa também é um método dinâmico que “vê na apropriação coletiva do saber, na produção coletiva de conhecimentos a possibilidade de efetivar o direito que os diversos grupos e movimentos sociais têm sobre a produção, o poder e a cultura” (GAJARDO, 1999, p. 15).

Segundo GOLDSTEIN e BARCELLOS (2008), a participação popular vem-se apresentando como o caminho mais acertado para se enfrentar os problemas nas áreas de saúde e ambiente, mas acrescentam que os níveis de participação variam muito, desde a concepção de participação mais passiva (comunidade somente participa de alguns instrumentos e é dito o que fazer) até a concepção de participação ativa política na sociedade, na qual os envolvidos são protagonistas de processos de mudanças através de seus projetos.

Nessa pesquisa, os instrumentos e passos propostos englobam diferentes níveis de participação dos sujeitos, compreendendo que “para cada grupo, cada situação específica, para cada contexto institucional é necessário se ajustar, adaptar e mesclar os instrumentos de pesquisa disponíveis integrando as informações disponibilizadas pelos grupos sociais” (GOLDSTEIN e BARCELLOS, 2008, p. 207).

Esse estudo foi organizado em alguns passos de execução, que constituem o delineando do estudo com instrumentos quantitativos e qualitativos e a participação dos envolvidos na pesquisa. Segue abaixo os passos desenvolvidos:

1 - Apresentação do projeto de pesquisa para as Secretarias Municipais de Educação (SME) e para os Sindicatos dos Professores, formalizando uma parceria.

2 - Seleção, em conjunto com as SME e os professores, das escolas que participaram da pesquisa. Formação de um Grupo Condutor, em cada uma das escolas, composto por um professor e alunos, que acompanharam e participaram da realização da pesquisa;

3 - Realização com os Grupos Condutores de uma roda de conversa de problematização do tema da pesquisa e uma oficina de mapeamento das vulnerabilidades socioambientais e processos protetores e destrutivos à vida no território escolar;

4 - Desenvolvimento de uma oficina de treinamento com os Grupos Condutores sobre os métodos de coleta das amostras de ar, chuva e água de poços artesianos e montagem dos equipamentos de coleta.

5 - Coleta das amostras de ar, chuva e água de poços de forma participativa com os Grupos Condutores;

6- Identificação da quantidade e principais culturas agrícolas plantadas, e a quantidade de agrotóxicos utilizados na região;

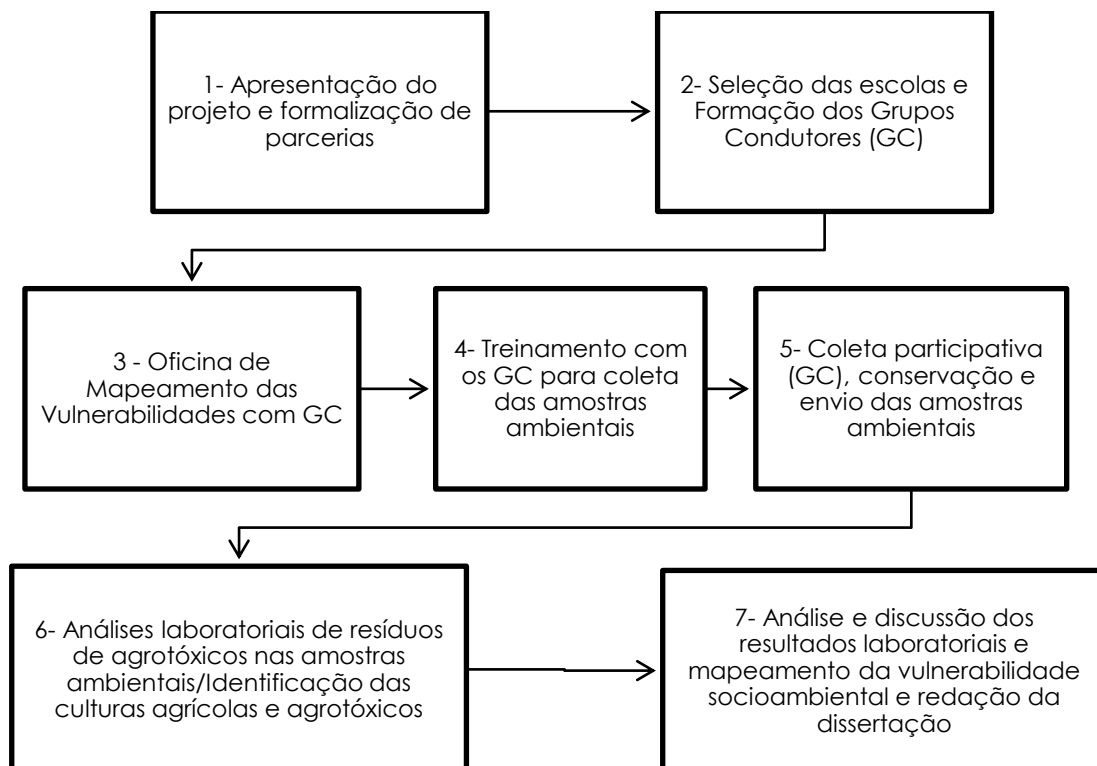
7 – Envio das amostras ambientais para análise laboratorial;

8 – Análise e discussão do mapeamento da vulnerabilidade socioambiental e das análises de resíduos e agrotóxicos nas matrizes ambientais;

Na proposta metodológica inicial da dissertação foi prevista um último momento de execução, relacionada à análise e discussão em conjunto com os grupos condutores dos resultados do mapeamento da vulnerabilidade socioambiental e das coletas ambientais, no intuito de ser um espaço propositivo e de elaboração coletiva de medidas e ações frente aos cenários encontrados de contaminação e vulnerabilidades. Devido ao curto tempo para desenvolvimento do mestrado, essa etapa até o presente momento não foi realizada, todavia, esse passo será realizado em conjunto com o andamento da pesquisa maior que esta dissertação está inserida.

Ressaltamos que o processo de construção de uma pesquisa é dinâmico, por isso nem todas as etapas propostas seguiram necessariamente uma ordem linear, mas se integraram simultaneamente.

Figura 5 - Passos de execução metodológica da pesquisa.



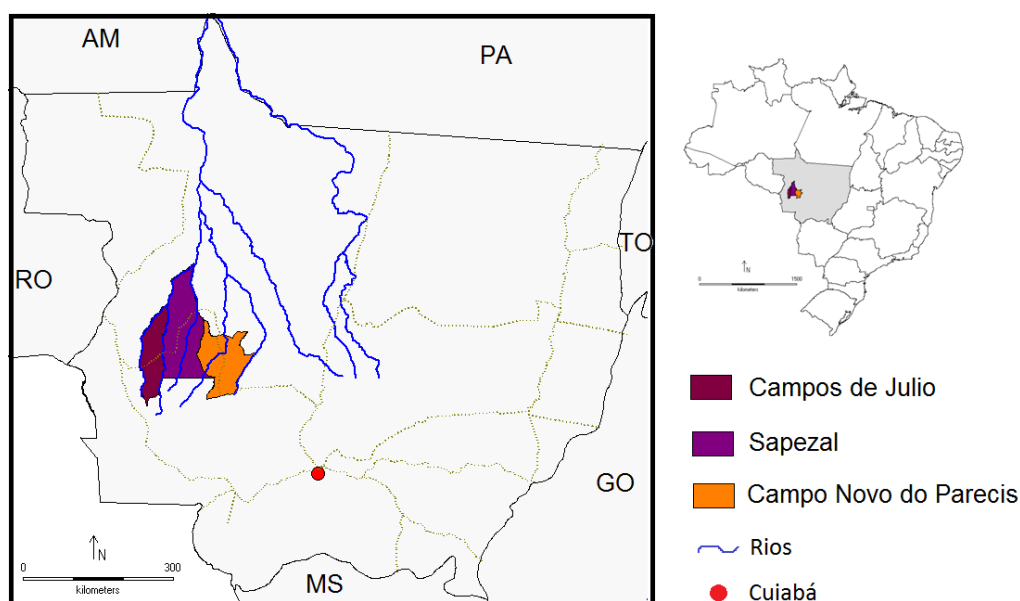
4.3 LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada em seis escolas nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio. Tais municípios foram selecionados para o estudo, pois são grandes produtores de soja, algodão e milho, formando uma das três grandes regiões com altos índices de produção de Mato Grosso, conseqüentemente são grandes consumidores de agrotóxicos, aumentando o risco de contaminação de rios, lençóis freáticos, do solo e de todo ecossistema da região.

Além do mais, em parte do território dos municípios de Campo Novo do Parecis e Sapezal, há terras indígenas que são protegidas por lei e grandes rios que compõem a bacia do rio Juruena. Também vale ressaltar a demanda do Ministério Público do Trabalho de Mato Grosso – PRT da 23ª Região à UFMT, para a realização de uma avaliação dos impactos do uso dos agrotóxicos na saúde e ambiente na região de Tangará da Serra, devido ao alto número de ocorrências de violações aos direitos trabalhistas relacionadas ao agronegócio e agrotóxicos.

Os municípios que estudamos estão situados na porção noroeste do estado de Mato Grosso e compõem a bacia do rio Juruena (Figura 6). A bacia do rio Juruena é um dos principais mananciais de Mato Grosso e uma das sub-bacias da grande bacia do rio Amazonas. Em conjunto com o rio Tele Pires, o rio Juruena forma o rio Tapajós. A bacia do rio Juruena compreende aproximadamente a 190.931 km² e 36 municípios mato-grossenses têm parte ou a totalidade de sua área inserida na bacia (EPE, 2010).

Figura 6 - Mapa de Mato Grosso, localização dos municípios de Campos de Júlio, Sapezal e Campo Novo do Parecis e os rios que compõem a Bacia do Juruena e Teles Pires.



Fonte: F. A. N. S. Lima, 2014.

4.3.1 Campo Novo do Parecis

O município de Campos Novo do Parecis, foi emancipado no ano de 1988. Desde 1907, a região esteve estritamente ligada às expedições de Marechal Cândido Rondon, porém somente na década de setenta, com a vinda de famílias sulistas e instalações de fazendas, o território começou a se consolidar enquanto município (IBGE, 2015). Antes desse processo de colonização, a região era habitada pelas nações indígenas, Nambikwara, Paresí, Myky e Enawenê-nawê. Atualmente grande parte da Terra Indígena Utiariti, que possui 412.304 hectares, faz parte da área de Campo Novo do Parecis (FUNAI, 2017).

A população de Campo Novo do Parecis, segundo o censo de 2010, é de 25.557 pessoas. Seu território possui 9434,424 km² e localiza-se a 390 km da capital, Cuiabá (IBGE, 2010). A principal atividade econômica do município é a produção agrícola. Em 2015, o município de Campo Novo do Parecis plantou, 380.500 hectares de soja, 115.450 hec. de milho, 48.760 hec. de girassol, 37.200 hec. de algodão e 31.080 hec. de cana, correspondendo ao total, mais de 50% da área do município (IBGE, 2017).

Em Campo Novo do Parecis, a pesquisa foi realizada na Escola Estadual Padre Arlindo Ignácio de Oliveira e a Escola Municipal Nivaldo Alves da Costa. A EE Padre Arlindo localiza-se no Jardim das Palmeiras, na área urbana de Campo Novo do Parecis, e possui funcionamento nos três turnos (matutino, vespertino e noturno), contemplando tanto o ensino fundamental, quanto o ensino médio e a Educação de Jovens e Adultos - EJA. Apesar de a escola estar em uma área urbana, em frente há uma área de plantio, separada da escola somente por uma rua.

A EM Nivaldo está localizada na área rural de Campo Novo do Parecis, no Assentamento Guapirama na BR 364. A escola oferta a educação infantil (Pré 1 e 2) e o ensino fundamental, do 1º ao 5º ano. Como a escola possui somente duas salas, o 1º e 2º ano funcionam juntos na mesma sala, e o 3º, 4º e 5º em outra sala. A educação infantil é ofertada em um barracão da comunidade do assentamento, pois está sendo construída uma nova estrutura na escola para atender essa demanda. O prédio da escola onde funciona o ensino fundamental, a secretaria e a cozinha têm apenas dois anos.

A escola, por ser pequena, não possui diretoria própria, ela é acompanhada diretamente pela assessoria pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de Campo Novo do Parecis. A escola atende os filhos dos agricultores do assentamento e de trabalhadores das fazendas maiores ao redor do assentamento. O assentamento Guapirama possui 52 famílias e 54 lotes, sendo que 2 lotes são comunitários. A escola fica próxima a BR 364 e é cercada por áreas de plantações.

Figura 7 – Escola Estadual Pe. Arlindo Ignácio de Oliveira (à esquerda) e Escola Municipal Nivaldo Alves da Costa (à direita).



Fotos: L, Beserra, 2015.

4.3.2 Sapezal

O município de Sapezal foi emancipado no ano de 1994. Sua formação iniciou-se na década de 70, com a vinda de famílias da região Sul, contudo somente a partir de 1987 com a abertura da estrada MT 235, a povoação tornou-se mais intensa e o núcleo da cidade se formou. Sapezal localiza-se a 110 km de Campo Novo do Parecis e a 500 km de Cuiabá. Segundo o censo de 2010, a população de Sapezal é de 18.094 pessoas (IBGE, 2010).

A área total do município de Sapezal é de 13.624,372 km², na qual fazem parte uma porção da Terra Indígena Utiariti, a Terra Indígena Tirecatinga e parte da Terra Indígena Enawenê-nawê. Sapezal é o município que mais produz algodão no estado de Mato Grosso, em 2015 foram 100.472 hectares plantados de algodão (IBGE, 2017).

As escolas que realizamos a pesquisa em Sapezal, foram na Escola Estadual André Maggi e Escola Municipal Jaime Marcelo Schecheli. A EE André Maggi está localizada próxima ao centro da cidade, no Jardim Ipê. Sua estrutura é a planta base das escolas estaduais de Mato Grosso, as chamadas “escolas atrativas”. A escola possui somente o ensino médio, funcionando nos períodos matutino e vespertino.

A EM J. Marcelo Schecheli localiza-se na Fazenda Nossa Senhora Aparecida, na BR 364, sentido Sapezal – Brasnorte. O terreno da escola foi cedido pela fazenda para a Prefeitura de Sapezal construir a escola. A escola oferta a educação infantil e o ensino fundamental do 1º ao 9º ano, atendendo cerca de 160 alunos, filhos de trabalhadores de 44 fazendas da região. A

escola funciona em período integral - manhã e tarde, servindo almoço para professores e alunos.

A estrutura da escola conta com 11 salas de aula, uma cozinha, secretaria, coordenação, sala de professores, pátio, quadra coberta, campinho de futebol, horta e um pequeno pomar. Ao redor da escola é arborizado, porém depois das árvores já se iniciam as plantações. Dois professores moram na fazenda, os demais moram na cidade, e pela manhã vão para a escola com o ônibus escolar, retornando à tarde.

Figura 8 – Escola Estadual André A. Maggi (à esquerda) e Escola Municipal J. Marcelo Schecheli (à direita).



Fotos: L. Beserra, 2015.

4.3.3 Campos de Júlio

A ocupação do território de Campos de Júlio iniciou-se na década de 1980, a partir de imigrantes sulistas. Formou-se um povoado em meio a milhares de hectares de soja. Em 1986, foi criado o distrito de Campos de Júlio, e em 1994 o município de Campos de Júlio foi emancipado de Comodoro. Anteriormente a este processo de colonização, a região de Campo de Júlio era povoada por índios das etnias Nambikwara e Enawenê-nawê, que atualmente encontram-se em Terra Indígenas demarcadas, sendo que nenhuma delas faz parte do território de Campos de Júlio.

A população de Campo de Júlio, pelo censo de 2010, é de 5.154 pessoas. A área total do município compreende a 6.801,857 km², localizando-se a 560 km da capital de MT,

Cuiabá. Campos de Júlio é um grande produtor de soja e milho, no ano de 2015, foram plantados 192,6 mil hectares de soja e 110 mil hectares de milho (IBGE, 2017).

Em Campos de Júlio, realizamos a pesquisa na Escola Estadual Angelina Franciscan Mazutti e a Escola Municipal Eliza K. Tomé. A EE Angelina Mazutti fica localizada no início da cidade de Campos de Júlio, em frente à Prefeitura. A estrutura da escola é a planta base do estado de Mato Grosso e foi inaugurada em 2007. A escola atende de manhã e a noite o ensino médio e a tarde o ensino fundamental, tendo cerca de 650 alunos. A escola, apesar de estar no perímetro urbano de Campos de Júlio, encontra-se ao lado de uma plantação.

A EM Eliza Tomé está localizada no Alto do Juruena, área rural do município de Campos de Júlio. Na vila, ao redor da escola, há uma igreja, um bar/mercearia e um barracão da comunidade. A escola possui 8 salas, funcionando no período da tarde com a educação infantil e o ensino fundamental do 1º ao 9º ano, e no período da noite com o ensino fundamental na modalidade EJA. Durante a tarde, a escola atende os filhos dos trabalhadores e de alguns proprietários de fazenda, e a noite os trabalhadores das fazendas. A escola está rodeada de diversas plantações.

Figura 9 – Escola Estadual Angelina Franciscan Mazutti (à esquerda) e Escola Municipal Eliza K. Tomé (à direita).



Fotos: L. Beserra, 2015.

4.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A partir dos passos de execução propostos no desenho da pesquisa, utilizamos instrumentos quantitativos e qualitativos para a coleta de dados, de acordo com os objetivos elencados nesse estudo. Foram realizadas oito viagens de campo aos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, no período de dezembro de 2014 a fevereiro de 2016. Todas as viagens de campo foram realizadas com uma equipe de pesquisadores do projeto maior em desenvolvimento.

4.4.1 Apresentação do projeto e formalização de parcerias

Nas primeiras viagens de campo, nos meses de dezembro de 2014 e fevereiro de 2015, realizamos apresentações do projeto para órgãos institucionais, sindicato de trabalhadores rurais e professores. As apresentações tiveram o intuito de aproximar os sujeitos diretamente relacionados com a pesquisa, além de impulsionar possíveis contribuições e alterações no tema, objetivos e metodologia do projeto.

Sendo assim, no mês de dezembro de 2014, apresentamos e formalizamos parcerias por meio de autorizações, com a Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, dos três municípios, além da Prefeitura de Sapezal. No âmbito da sociedade civil, apresentamos e formalizamos um termo de colaboração com o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Campo Novo do Parecis (Sapezal e Campos de Júlio não possuíam sindicato de trabalhadores rurais em funcionamento) e com as Sub-sedes do Sindicato dos Trabalhadores da Educação Pública de Mato Grosso (SINTEP-MT) dos três municípios. Todas as apresentações foram realizadas com o Prof. Wanderlei Pignati, orientador dessa dissertação e coordenador do Projeto da Bacia do Juruena, e demais pesquisadores do projeto. As fotografias abaixo ilustram algumas das apresentações realizadas junto a Secretaria de Educação de Campo Novo do Parecis (Figura 10), aos professores e SINTEP de Campos de Júlio (Figura 11) e as secretarias de Saúde, Educação e Meio Ambiente de Sapezal (Figura 12).

Figura 10 – Reunião de apresentação do projeto de pesquisa com a Secretária de Educação do município de Campo Novo do Parecis-MT, em dezembro de 2014.



Foto: L. K. Oliveira, 2014.

Figura 11. Reunião de apresentação do projeto de pesquisa com a Sub-sede do SINTEP e professores do município de Campos de Júlio-MT, dezembro de 2014.



Foto: L. K. Oliveira, 2014.

Figura 12 – Reunião de apresentação do projeto de pesquisa com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria de Saúde de Sapezal-MT, em dezembro de 2014.

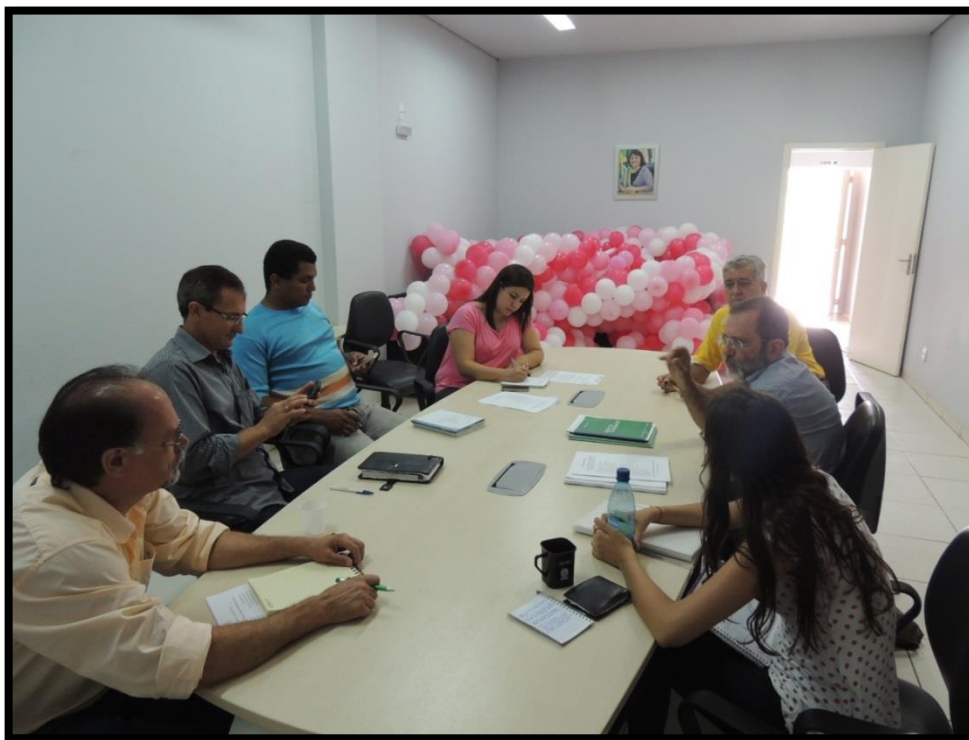


Foto: L. K. Oliveira, 2014.

Para atingir mais professores e a comunidade escolar nessa etapa de apresentação, no mês de fevereiro de 2015, início do período letivo escolar do ano de 2015, realizamos outras apresentações em formato de palestra, na qual foi apresentado a temática do uso de agrotóxicos e seus impactos à saúde e ambiente, e a proposta da realização da avaliação integrada nas três cidades. Em Campo Novo do Parecis e Sapezal (Figuras 13), participaram mais de 100 professores da rede de educação municipal e estadual da palestra de apresentação do projeto de pesquisa, e em Campos de Júlio (Figura 14), em torno de 50 professores participaram da apresentação.

Figura 13 – Apresentação do projeto de pesquisa para professores da rede municipal e estadual de Campo Novo do Parecis-MT, em fevereiro de 2015.



Foto: L. Beserra, 2015.

Figura 14 – Apresentação do projeto de pesquisa para professores da rede municipal e estadual de Campos de Júlio-MT, em fevereiro de 2015.



Foto: L. Beserra, 2015.

4.4.2 Seleção das escolas e formação dos Grupos Condutores

Com a ajuda das secretarias de educação e professores foram selecionadas as seis escolas que atuaram como núcleo central de articulação do estudo. Para a seleção levamos em consideração o espaço de localização da escola (área urbana ou rural), a acessibilidade e disponibilidade da escola na colaboração da realização da pesquisa. Como Sapezal e Campos de Júlio não possuíam nenhuma escola com oferta de ensino médio na área rural, as escolas dos três municípios selecionadas e localizadas no espaço rural foram de ensino fundamental. Na área urbana, para abranger também a rede estadual de ensino, foram selecionadas escolas de ensino médio nos três municípios. Em cada uma das seis escolas, um professor ficou responsável pelo acompanhamento e organização da pesquisa na escola.

Para acompanhar e participar da pesquisa conjuntamente com o professor responsável, em cada uma das seis escolas foi formado um Grupo Condutor (GC), composto pelo professor responsável pela pesquisa e em torno de 20 alunos. O critério estabelecido para a seleção dos alunos é que não estivessem em anos finais do ciclo (por exemplo, 3º ano do EM), na intenção de possibilitar o acompanhamento da pesquisa por dois anos, por parte dos estudantes. Sendo assim, os GC foram formados por 10 a 20 estudantes do 1º ano do Ensino Médio nas escolas urbanas; 20 estudantes do 7º e 8º ano do Ensino Fundamental nas escolas rurais de Sapezal e Campos de Júlio; e 20 estudantes do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental na escola rural de Campo Novo do Parecis. Os GC funcionaram como o centro da pesquisa nas escolas.

4.4.3 Oficina de mapeamento da vulnerabilidade socioambiental

No intuito de compreender, a partir da perspectiva do território, os processos de vulnerabilização relacionados com a saúde e ambiente, e como os grupos condutores os percebe, desenvolvemos uma oficina de mapeamento participativo dos processos protetores e destrutivos à vida no território escolar, através da técnica do desenho, “croqui” ou mapa mental dos territórios (SILVA e VERBICARO, 2016) e a construção de uma matriz dos processos críticos. Utilizamos os trabalhos de BREILH (2002, 2006), BÚRIGO et al. (2009), MARINHO et al. (2011) e CARNEIRO et al. (2012) como referencial e para adaptação da metodologia.

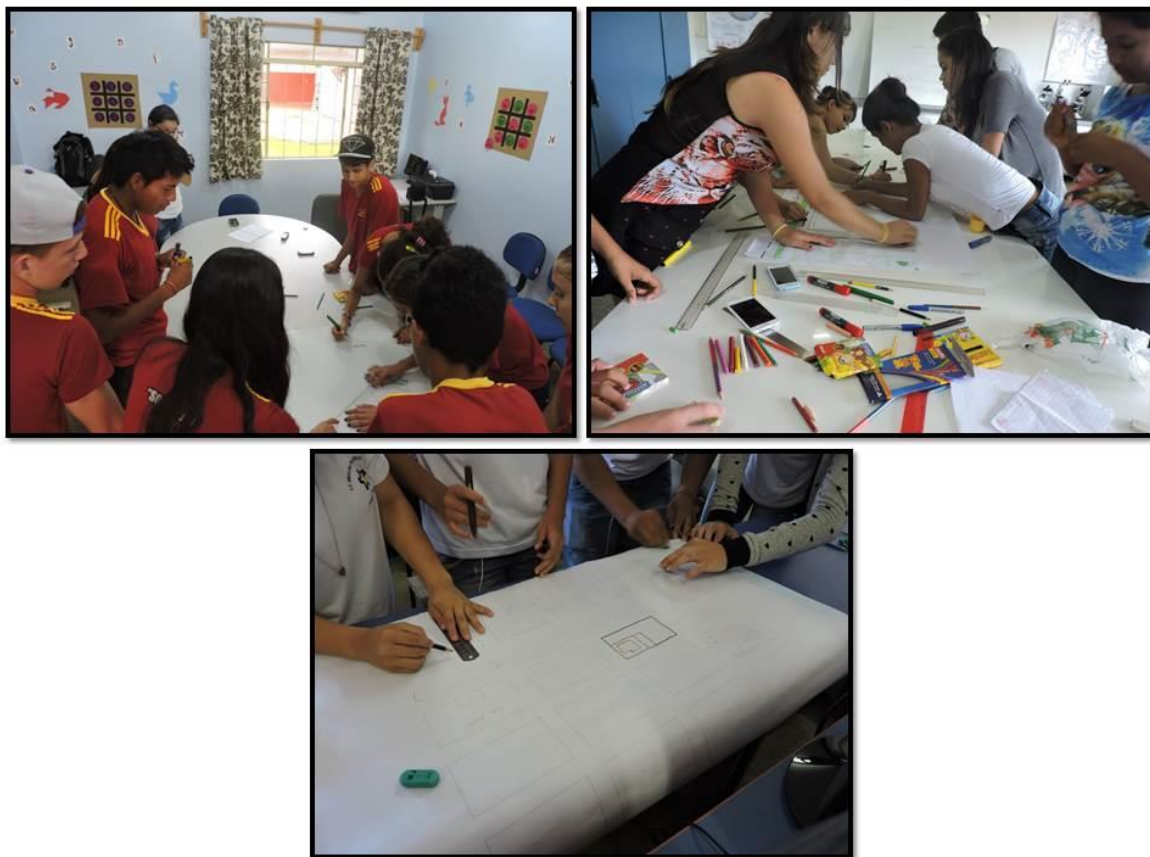
Os mapas da vulnerabilidade socioambiental foram construídos pelos grupos condutores em oficinas, realizadas em cada uma das seis escolas no mês de abril de 2015. No início da oficina, foi realizada uma apresentação geral do estudo sobre saúde, ambiente e agrotóxicos que estávamos iniciando na escola. Após a apresentação, foi entregue um papel de tamanho A1 (59,4 × 84,1 cm) aos GC e solicitou-se que eles observassem e desenhasssem um mapa do território da escola. Na Figura 15, observam-se os estudantes dos GC das escolas rurais construindo os mapas, e na Figura 16, os GC das escolas urbanas.

Figura 15 – Fotografias dos estudantes das escolas rurais desenhando o mapa da vulnerabilidade socioambiental do território escolar. Da esquerda para direita, Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, MT.



Fotos: L. Beserra, 2015.

Figura 16 – Fotografias dos estudantes das escolas urbanas desenhando o mapa da vulnerabilidade socioambiental do território escolar. Da esquerda para direita, Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, MT.



Fotos: L. Beserra, 2015.

Ao término da construção do mapa, foi solicitado para os estudantes observarem o mapa desenhado e destacarem em círculos verdes os elementos e processos protetores, e em círculos vermelhos os elementos e processos destrutivos a vida no território escolar (Figura 17). Para interpretação do mapa foi construído uma matriz e imagens, tipo “nuvem de palavras”, dos processos e elementos protetores e destrutivos a vida elencados nos seis mapas, na qual constam no Artigo I dessa dissertação. A construção da matriz foi inspirada nos trabalhos BREILH (2003, 2006) e CARNEIRO et al. (2012). Para a produção das “nuvens de palavras”, foi utilizado o gerador online WordClouds (2017). Os seis mapas da desenhados podem ser observados no Anexo1.

Figura 17 – Fotografias dos estudantes das escolas rurais de Campo Novo do Parecis-MT e Sapezal-MT, e da escola urbana de Sapezal-MT, observando e circulando nos mapas os processos protetores e destrutivos a vida no território das escolas.



Fotos: M. Pinto, 2015.

4.4.4 Oficina de treinamento para as coletas das amostras ambientais

Em maio de 2015, após o envolvimento inicial dos GC com o tema da pesquisa e o desenvolvimento do mapeamento participativo da vulnerabilidade socioambiental, iniciamos a amostragem de chuva, ar e água dos poços artesianos nas seis escolas. Da mesma forma em relação ao mapeamento dos processos de vulnerabilização, a participação dos GC nesse momento da pesquisa foi fundamental para a sua concretização, pois os grupos acompanharam cotidianamente o processo de coleta das amostras ambientais.

Esse momento da pesquisa foi iniciado com uma oficina de treinamento junto aos GC sobre a metodologia de coleta das amostras. Na oficina de treinamento explicamos o porquê estaríamos coletando e como coletaríamos a chuva, o ar e água do poço artesianos. A oficina foi realizada a partir de demonstrações com os equipamentos de coleta (funil coletor, garrafas, bomba coletora de ar, resina XAD-2 etc), na intenção de ser mais ilustrativo e concreto para os GC (Figura 18), e contemplou todos os passos de coleta das amostras, desde o manuseio dos equipamentos, a coleta em si, a identificação e conservação das amostras. No término da

oficina, instalamos os equipamentos – funil, garrafa e suporte para coleta de chuva; suporte para a bomba de amostragem de ar – e realizamos uma primeira amostragem do ar e água do poço artesiano junto com os GC (Figura 19).

Para o acompanhamento das coletas ambientais, por parte do GC, elaboramos um caderno de campo para cada escola com fichas para anotação das informações de cada coleta realizada e um roteiro passo a passo dos métodos de coleta. As fichas do caderno de campo e os roteiros de coleta seguem nos Anexo 2 e 3.

Figura 18 - Fotografias da oficina de treinamento sobre os equipamentos e métodos amostragem de chuva, ar e água de poço artesiano. Da esquerda para direita, escola rural de Campo Novo do Parecis, escola urbana de Sapezal, escola urbana de Campo Novo do Parecis e escola rural de Campos de Júlio.



Fotos: W. A. Pignati, 2015.

Figura 19 - Fotografias da montagem dos equipamentos de coleta de amostras de chuva e ar. Da esquerda para direita, escola rural de Campo de Júlio, escola urbana de Campo Novo do Parecis, escola urbana de Campos de Júlio e escola rural de Sapezal.



Fotos: W. A. Pignati, 2015 e L. Beserra, 2015.

4.4.5 Coleta participativa das amostras ambientais (ar, chuva e água do poço)

Após a oficina de treinamento e montagem dos equipamentos, no período de maio de 2015 a fevereiro de 2016, realizamos as coletas das amostras ambientais. Todas as coletas foram realizadas com a participação dos GC e foram realizadas mais de cinco viagens de campo.

As coletas de amostras de chuva foram realizadas de forma quinzenal e mensal, dependendo da intensidade de eventos de chuva no período e local de coleta. Para a coleta de chuva utilizamos coletores constituídos de um funil de aço inoxidável (30 cm de diâmetro) ligado a uma garrafa de vidro âmbar de 4 litros, que foram instalados no pátio externo de cada escola. A amostragem foi realizada após eventos de chuva, na qual o conteúdo da garrafa de 4 litros era transferido para garrafas de vidro âmbar de 1 litro (Figura 20). Depois de cheias, as

garrafas foram seladas com tampas de rosca, identificadas e armazenadas na geladeira até o transporte para o laboratório (MOREIRA et al., 2012; NOGUEIRA et al., 2012).

Figura 20 - Fotografias de coletas de chuva realizadas em conjunto com os estudantes.



Fotos: L. Beserra, 2015 e M. Pinto, 2015.

A amostragem de ar foi realizada com uma bomba de sucção de baixo volume, ajustável a 2 min/l^{-1} (SKC-modelo universal) com o adsorvente XAD-2 (poli-estireno divinilbenzeno, 20 mg, 80 x 40mg). Tais bombas coletoras de ar foram instaladas na área externa das escolas e foram ligadas mensalmente e bimestralmente, dependendo do local de coleta, durante o período de maio de 2015 a fevereiro de 2017. O período de coleta acompanhou uma safra e intersafra. Após a amostragem, os cartuchos XAD-2 (120 mg, 80 x 40mg), foram embalados em papel alumínio e sacos plásticos, identificados e mantidos refrigerados (-5°C) até a análise (SANTOS et al., 2011). A Figura 21 demonstra algumas das amostragens de ar sendo realizadas.

Figura 21 - Fotografias de coletas de ar realizadas em conjunto com os estudantes.



Fotos: W. A. Pignati, 2015.

As amostras de água de poços foram coletadas diretamente das saídas mais próximas da bomba de cada poço, realizando o descarte da água obtida nos primeiros 3 minutos. As amostras foram coletadas em triplicatas e armazenadas em garrafas de vidro âmbar de 1 litro, identificadas e acondicionadas na geladeira até o momento do transporte para o laboratório. As coletas de amostras de água dos poços foram realizadas nos meses de maio e agosto de 2015 e fevereiro de 2016. (MOREIRA et al., 2012).

Figura 22 - Fotografias de coletas de água de poços artesianos realizadas em conjunto com os estudantes.



Fotos: W. A. Pignati, 2015.

Figura 23 – Registro fotográfico do processo de identificação e conservação das amostras e anotação no caderno de campo.



Fotos: L. Beserra, 2015.

4.4.6 Identificação das principais culturas agrícolas e princípios ativos de agrotóxicos

O levantamento das principais culturas agrícolas e dos principais agrotóxicos utilizados na região foi realizado, a partir do banco de dados de Produção Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) e utilizada a metodologia apresentada por PIGNATI et al. (2014), que propõe quantificar o volume total de agrotóxicos pulverizados, a partir da média de litros de agrotóxicos utilizados por hectare plantado das principais culturas agrícolas da região.

4.4.7 Análise laboratorial de resíduos de agrotóxicos nas amostras ambientais

Para análise química de resíduos de agrotóxicos, as amostras de chuva e água dos poços foram enviadas para o Laboratório de Análise de Resíduos de Biocidas - LARB do Departamento de Química da UFMT. A análise foi feita pelo método de extração em fase sólida C-18, identificação e quantificação em cromatógrafo a gás acoplado a espectrômetro de massa (CG/EM) (MOREIRA et al., 2012). De acordo com o método de análise padronizado pelo Laboratório da UFMT (LAABS et al., 2002; NOGUEIRA et al., 2012), foram analisados os resíduos para 9 ingredientes ativos (atrazina, lambda-cialotrina, endossulfan α , endossulfan β , malationa, metalocloro, metribuzin, permetrina, trifuralina).

Serão consideradas na análise dos resultados laboratoriais, as Orientações Técnicas para o Monitoramento de Agrotóxicos na Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde (MS, 2014) e a Portaria 2914/MS/2011 sobre a Potabilidade da Água.

As análises de resíduos de agrotóxicos nas amostras de ar estão sendo realizadas pelo Laboratório de Análise de Resíduos de Pesticidas – LARP da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Pelos métodos padronizados de análise de resíduos do LARP, estão sendo analisados nas amostras cerca de 100 ingredientes ativos. Até o presente momento estas análises não foram concluídas.

4.5 QUESTÕES ÉTICAS DA PESQUISA

Este estudo faz parte da pesquisa maior intitulada, “*Avaliação da contaminação ocupacional, ambiental e em alimentos por agrotóxicos na Bacia do Juruena – MT (Campos de Júlio, Sapezal e Campo Novo do Parecis)*”, na qual foi formalizada por meio de um Acordo de Cooperação Técnica entre a UFMT, o Ministério Público do Trabalho – MPT e a Fundação de Apoio e Desenvolvimento da UFMT – UNISELVA (Anexo 4).

Esse projeto de pesquisa integrado foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMT, sob o parecer de Nº 951.083 de 08/02/2015 (Anexo 5), conforme consta na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, além de contar com a Autorização das Secretarias Municipais de Educação dos três municípios (Anexo 6), Termo de Colaboração com os Sindicatos de Trabalhadores da Educação Pública (SINTEP-MT) (Anexo 7) e Termo de Colaboração com o INDEA-MT (Anexo 8).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão dessa dissertação estão organizados em dois artigos científicos. O primeiro artigo apresenta e debate os resultados do mapeamento da vulnerabilidade socioambiental e foi construído a partir das normas e com intuito de ser submetido à revista *Ciência e Saúde Coletiva*.

O segundo artigo aborda e discute os dados sobre produção agrícola e consumo de agrotóxicos, e os resultados das análises de resíduos de agrotóxicos realizadas nas amostras de água dos poços artesianos e da chuva. Este artigo foi construído pelas normas da revista *Environmental Pollution*.

As análises das amostras de ar, que foram enviadas para Laboratório de Resíduos de Pesticidas da UFSM, até o presente momento não foram concluídas. O atraso para a conclusão dessas análises cromatográficas sucedeu, principalmente, pela quebra de um dos equipamentos do laboratório. Os resultados das análises das amostras de ar, posteriormente, serão incluídos e discutidos em futuras publicações com os demais resultados apresentados nessa dissertação.

5.1 ARTIGO I – MAPEAMENTO DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ESCOLAS NO CONTEXTO DO AGRONEGÓCIO MATOGROSSENSE

Mapping of socio-environmental vulnerability in schools in the context of agribusiness matogrossense

Lucimara Beserra – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa, Campus Universitário, Boa Esperança, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. CEP: 78060-900; lucimara.beserra@gmail.com

Wanderlei Antonio Pignati – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa, Campus Universitário, Boa Esperança, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. CEP: 78060-900;

RESUMO: Neste estudo buscou-se compreender como estudantes de escolas rurais e urbanas dos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio identificam elementos da vulnerabilidade socioambiental no território escolar, no contexto do agronegócio marcado pelo uso intensivo de agrotóxicos. Para tanto, realizou-se um mapeamento participativo dos processos protetores e destrutivos à vida no território. Os mapas foram construídos por meio do desenho do território das escolas. Utilizou-se como referencial teórico-metodológico a proposta de monitoramento participativo. Os processos e elementos protetores mais citados nos mapas foram a escola, as árvores e as atividades agrícolas próximas às escolas, pela produção de alimentos e geração de empregos. Entretanto, as áreas de plantio próximas às escolas, devido o uso de agrotóxicos, foi o processo destrutivo elencado de forma predominante em todos os mapas. Esses elementos compõem as relações e os processos de vulnerabilização socioambiental dos estudantes e das populações destes municípios. A construção dos mapas mostrou-se como uma ferramenta que pode contribuir na participação popular na vigilância em saúde.

Palavras-chave (5): Mapeamento participativo, vulnerabilidade socioambiental, agrotóxico;

ABSTRACT: This study aimed to understand how students from rural and urban schools in the municipalities of Campo Novo do Parecis, Sapezal and Campos de Júlio identify socio-environmental vulnerability in the school territory, in the context of agribusiness, marked by the intensive use of pesticides. For that, a participatory mapping of the protective and destructive processes to life in the territory was carried out. The maps were constructed by drawing the territory of the schools. The proposal of participatory monitoring was used as theoretical-methodological reference. The processes and protective elements most cited on the maps were the school, the trees and the agricultural activities near the schools, due to the production of food and generation of jobs. However, planting areas close to schools, due to the use of agrochemicals, was the destructive process that was predominantly found on all maps. These elements compose the relationships and processes of socio-environmental vulnerability of the students and the populations of these municipalities. The construction of

maps has proved to be a tool that can contribute to popular participation in health surveillance.

Keywords: Participatory mapping, socio-environmental vulnerability, pesticides;

INTRODUÇÃO

O desafio de compreender o processo saúde-doença dos indivíduos e populações, bem como suas determinações sociais e biológicas, em um cenário de crise social e ambiental, permeada pelo acirramento da retirada e luta por direitos humanos e sociais (BREILH, 2008), perpassa pelo entendimento do território e os processos que ali se desenvolvem. Segundo HAESBAERT (2006), qualquer definição de indivíduo, grupo, comunidade, sociedade só é possível ser realizado inserindo-os em um determinado contexto geográfico - “territorial”.

Segundo HAESBAERT (2006), o conceito de território possui três vertentes básicas de concepção - política ou jurídico-política, cultural e econômica. A vertente política é a mais difundida, traz a ideia do território como um espaço controlado e delimitado, referindo às relações de espaço-poder no geral e também às relações do poder institucionalizado. A vertente cultural enfatiza a dimensão simbólica do território, construída pelos grupos e população que ocupa e transforma determinado espaço. Já a vertente econômica prioriza a dimensão espacial das relações econômicas, entendendo “o território como fonte de recursos e/ou incorporado no embate entre classes sociais e na relação capital-trabalho, como produto da divisão ‘territorial’ do trabalho, por exemplo” (HAESBAERT, 2006 p. 40).

HAESBAERT (2006), também discute outra leitura, que compreende, com base numa perspectiva integradora das diferentes dimensões sociais e suas relações com a natureza, que o território não é um espaço “estritamente natural, nem unicamente político, econômico ou cultural” (p. 74), e acrescenta no decorrer de sua obra, que procura compreender o território dentro de uma perspectiva mais integradora do espaço geográfico, afastando-se de visões mais estreitas que, por exemplo, dissociam a dominação política e a apropriação simbólica.

MONKEN et al. (2008, p. 27), do mesmo modo, debatem as vertentes que consideram que o território carrega de forma indissociável “uma dimensão simbólica, ou cultural em sentido estrito, e uma dimensão material, de natureza predominantemente econômica-política”. Tais autores destacam que não há como se pensar o território sem se considerar como base a apropriação, a intenção, o poder, a identidade e a delimitação, pois compreendendo a constituição do território enquanto um processo, nele existem sobreposições de interesses, diferentes atores e conflitos em jogo.

Para SANTOS E SILVEIRA (2001), a categoria de análise em questão não seria o território em si mesmo, mas sim, o “território utilizado”, que também é considerado pelos autores como sinônimo de espaço geográfico. Dialogando com SANTOS E SILVEIRA (2001), GONDIN et al. (2008, p. 252) acrescentam “que não faz sentido pensar no território como uma mera delimitação de uma área; é preciso reconhecer processos e territorialidades que muitas vezes transgridem limites impostos por atores determinados”.

Na área da saúde, o conceito de território passa a ser mais utilizado a partir da implementação do Sistema Único de Saúde (SUS) e sua perspectiva de atuação dos serviços com base territorial, apresentando-se assim, a demanda da delimitação político-institucional dos territórios para os serviços de saúde, numa lógica mais administrativa. Esta necessidade da incorporação do conceito de território no setor saúde possibilitou uma reflexão com maior densidade teórico-metodológica e ampliação do conceito para além da perspectiva de território político-administrativo (MONKEN et al., 2008).

Para MONKEN et al. (2008) o território que falamos na saúde coletiva é ao mesmo tempo:

“O território suporte da organização das práticas em saúde; O território suporte da organização dos serviços de saúde; O território suporte da vida da população; **O território da conformação dos contextos que explicam a produção dos problemas de saúde e bem-estar;** O território da responsabilidade e da atuação compartilhada” (o destaque é nosso) (MONKEN et al., 2008 p. 38).

Para GOLDSTEIN e BARCELLOS (2008), ao realizarmos estudos que incorporem como categoria de análise o território, na perspectiva integradora, é possível compreender com mais qualidade o “contexto social” e os “componentes ambientais” que atuam na determinação do processo saúde-doença das populações que vivem nestes territórios.

A (re)ocupação do território de Mato Grosso

O território do estado de Mato Grosso, a partir dos anos de 1970, passou por uma intensa transformação e (re)ocupação. Pelos discursos oficiais dos governos federais, desde Getúlio Vargas e intensificando-se nos governos militares, Mato Grosso era considerado um “espaço vazio”, e sua ocupação era estratégica para a expansão da fronteira agrícola, com base no avanço capitalista no campo – o projeto da “modernização agrícola” –, e para

adentrar/explorar ainda mais o território da Amazônia, articulando-o ao sistema econômico-político nacional e internacional (MORENO, 2007; BARROZO, 2008).

Neste período, em poucos anos, a partir de diversos incentivos fiscais, preços baixos e créditos fartos por parte dos governos, as empresas de colonização privada se apropriaram de milhões de hectares de terras devolutas do Estado e expropriaram diversas populações indígenas em Mato Grosso (BARROZO, 2008). Para MORENO (2007, p. 179), “dentro da lógica do processo de construção capitalista do território, a colonização, agrícola e empresarial, foi o grande agente da transformação regional mato-grossense”.

Com a apropriação capitalista de grandes porções de terra em Mato Grosso, avançou o projeto de “modernização agrícola” do campo, através da mecanização e uso intensivo de insumos químicos (agrotóxicos, fertilizantes) e biológicos, que também foram largamente impulsionados por políticas de incentivo por parte dos órgãos estatais, como a isenções de impostos e a criação de linhas de crédito rural (PELAEZ et al., 2015).

De acordo com PIGNATI et al. (2007), a (re)ocupação/transformação do território de Mato Grosso para fins do agronegócio nas últimas décadas, pode ser caracterizada como um processo de insustentabilidade ambiental, que por sua vez produz vulnerabilidades socioambientais. Os autores sistematizam este processo três fases:

“na **primeira etapa** se desmata/destrói o cerrado e/ou a floresta; numa **segunda fase** se implanta um sistema agropecuário dependente de alta tecnologia, de equipamentos e de sementes híbridas ou transgênicas dependentes de agrotóxicos e fertilizantes químicos para se desenvolverem; como consequência, a **terceira etapa** deste processo provoca danos imediatos (agudos) e/ou tardios (crônicos) à saúde humana e ambiental ou cria situações de riscos para além dos locais das plantações agrícolas, ampliando os agravos, com impacto negativo social, sanitário e ambiental” (PIGNATI et al., 2007, p.107)

Vulnerabilidades nos territórios

A categoria vulnerabilidade é largamente empregada em diversas áreas do conhecimento (ciências sociais, geográficas, biomédicas, ecológicas, engenharias, etc.), sempre associada à ideia de uma condição de suscetibilidade a determinados processos, sejam eles sociais, ambientais, econômicos, etc. (AYRES et al., 2009; PORTO, 2012)

Na área da saúde, segundo MUÑOZ e BERTOLOZZI (2007) e AYRES et al. (2009), o termo vulnerabilidade emerge no início da década de 1980, no contexto da epidemia de Aids e

do movimento por Direitos Humanos. Para AYRES et al. (2009), o conceito de vulnerabilidade busca explicar a exposição, de um sujeito ou de uma população, ao adoecimento como resultante de diversos aspectos individuais e, sobretudo, coletivos, sociais, que geram maior suscetibilidade à infecções e ao adoecimento, e maior ou menor condições e acesso a recursos para se protegerem ou se recuperarem do adoecimento.

Para BERTOLOZZI et al. (2009), o risco indica a probabilidade, enquanto que a vulnerabilidade indica a iniquidade e a desigualdade social, na interpretação do processo saúde-doença. ACSELRAD (2006) acrescenta que para avançarmos nessa superação da visão despolitizada e individualizante de risco por meio do uso do conceito de vulnerabilidade, é importante considerar a vulnerabilização como um processo e a condição de vulnerabilidade como uma relação.

O conceito vulnerabilidade socioambiental empregado neste trabalho possibilita, abarcarmos diversas dimensões, sejam elas, econômicas, biológicas, sociais, políticas, culturais, que trazem a explicação socioambiental da suscetibilidade a processos degradantes a vida. Essa vulnerabilidade socioambiental se realiza nos territórios nos quais as populações vivem, sendo um componente da determinação do processo saúde-doença destas populações.

Mapeamento participativo de vulnerabilidades socioambientais nos territórios

Diversas metodologias vêm sendo debatidas na área da saúde e ambiente, na perspectiva de superar os modelos clássicos, calcados em uma concepção linear e positivista de pensamento, trabalhando de forma integrada as diferentes dimensões que estão envolvidas na determinação do perfil epidemiológico das populações.

BREILH (2003, 2006), partindo da necessidade da construção de um sistema de monitoramento em saúde para o bem estar popular, que não esteja voltado ao poder dominante, e sim, a uma estrutura de poder coletivo, propõe um monitoramento participativo. A ideia da proposta é superar a vigilância convencional, na qual compreende o processo de saúde-doença como um processo essencialmente individual, a partir de uma abordagem somente da quantificação dos casos de doenças, e avançar para o monitoramento dos processos destrutivos e protetores de uma coletividade e suas determinações na saúde (Breilh, 2006). Tal proposta de monitoramento vem sendo elaborada há alguns anos por diversos núcleos de pesquisa na América Latina, que compõe o movimento da medicina social latino americana.

Segundo GOLDSTEIN e BARCELLOS (2008), a construção de mapas pode ser utilizada como ferramenta para potencializar processos de grupos de discussões em conjunto com métodos participativos e contribuir no desenvolvimento da vigilância ambiental em saúde. Para MARINHO et al. (2011), as técnicas participativas utilizadas para representar a percepção geográfica do território, são úteis para estimular o compartilhamento de conhecimentos produzidos conjuntamente sobre cada região, permitindo, inclusive, agregar informações que não estão presentes nas bases de dados oficiais.

O propósito desse estudo foi compreender, por meio de um mapeamento participativo, como estudantes de escolas rurais e urbanas públicas de ensino médio e fundamental, dos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio identificam a vulnerabilidade socioambiental no território escolar, no contexto do agronegócio, marcado pelo uso intensivo de agrotóxicos. A atividade de mapeamento também foi utilizada como estratégia de introdução ao tema de saúde e ambiente nos territórios e o uso de agrotóxicos, e para inserção e participação inicial da comunidade escolar no desenvolvimento da pesquisa mais ampla, “Avaliação da contaminação ocupacional, ambiental e em alimentos por agrotóxicos na Bacia do Juruena-MT”, desenvolvida pelo Núcleo de Estudos Ambientais e Saúde do Trabalhador (NEAST), do Instituto de Saúde Coletiva (ISC) da Universidade Federal de Mato Grosso.

MÉTODO

Local de estudo

O estudo foi realizado nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio no estado de Mato Grosso, Brasil. Tais municípios localizam-se na porção noroeste de Mato Grosso, fazendo parte da bacia hidrográfica do rio Juruena, um dos principais mananciais de Mato Grosso e uma das sub-bacias da grande bacia do rio Amazonas (EPE, 2010).

A principal atividade econômica desses municípios é a produção agrícola. Em 2015, Campo Novo do Parecis e Sapezal plantaram mais de 600 mil hectares de soja, milho, algodão, cana e girassol, sendo Sapezal o maior produtor de algodão de Mato Grosso. Campos de Júlio, em 2015, plantou mais de 350 mil hectares desses mesmos produtos (IBGE, 2017).

Para a realização do estudo, foram selecionadas seis escolas públicas, uma escola rural e uma escola urbana, em cada um dos três municípios. As escolas foram selecionadas de

forma conjunta com as Secretarias Municipais de Educação e professores da rede municipal e estadual de cada município. O processo de seleção das escolas considerou o espaço de localização da escola (área urbana ou rural), e a acessibilidade e disponibilidade da escola e professores na colaboração da realização da pesquisa. Como Sapezal e Campos de Júlio não possuíam nenhuma escola com oferta de ensino médio na área rural, as escolas dos três municípios selecionadas e localizadas no espaço rural foram de ensino fundamental da rede municipal. Na área urbana, para abranger também a rede estadual de ensino, foram selecionadas escolas de ensino médio nos três municípios. As escolas selecionadas foram a EE. Padre Arlindo Ignácio de Oliveira e a EM. Nivaldo Alves da Costa, em Campo Novo do Parecis; EE. André Antonio Maggi e EM. Jaime Marcelo Schecheli, em Sapezal; e a EE. Angelina Franciscan Mazutti e a EM. Eliza K. Tomé, em Campos de Júlio. Em cada uma das seis escolas, um professor ficou responsável pelo acompanhamento e organização da pesquisa na escola.

Mapeamento da vulnerabilidade socioambiental

Para compreendermos a vulnerabilidade socioambiental no território escolar, a partir da perspectiva dos estudantes, realizamos um estudo qualitativo com o desenvolvimento de um mapeamento participativo dos processos protetores e destrutivos à vida no território, através da técnica do desenho ou “croqui” dos territórios (SILVA e VERBICARO, 2016) e da construção de uma matriz dos processos críticos. Essa metodologia foi inspirada e adaptada dos estudos de BREILH (2003, 2006), BÚRIGO et al., (2009), MARINHO et al., (2011) e CARNEIRO et al., (2012).

Os mapas da vulnerabilidade socioambiental foram construídos em oficinas, realizadas em cada uma das seis escolas no mês de abril de 2015. Para participar da atividade de mapeamento da vulnerabilidade socioambiental foram convidados, em conjunto com o professor responsável: 10 a 20 estudantes do 1º ano do Ensino Médio nas escolas urbanas; 20 estudantes do 7º e 8º ano do Ensino Fundamental nas escolas rurais de Sapezal e Campos de Júlio; e 20 estudantes do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental na escola rural de Campo Novo do Parecis.

No início da oficina, foi realizada uma apresentação geral do estudo sobre saúde, ambiente e agrotóxicos que estávamos iniciando na escola. Após a apresentação, foi entregue um papel de tamanho A1 (59,4 × 84,1 cm) aos estudantes e solicitou-se que eles observassem e desenhasssem um mapa do território da escola. Ao término da construção do mapa, foi solicitado para os estudantes observarem o mapa desenhado e destacarem em círculos verdes

os elementos e processos protetores, e em círculos vermelhos os elementos e processos destrutivos a vida no território da escola.

Para interpretação do mapa foi construído uma matriz e imagens, tipo “nuvem de palavras”, dos processos e elementos protetores e destrutivos a vida elencados nos seis mapas. Para a produção das “nuvens de palavras”, foi utilizado o gerador online WordClouds (2017).

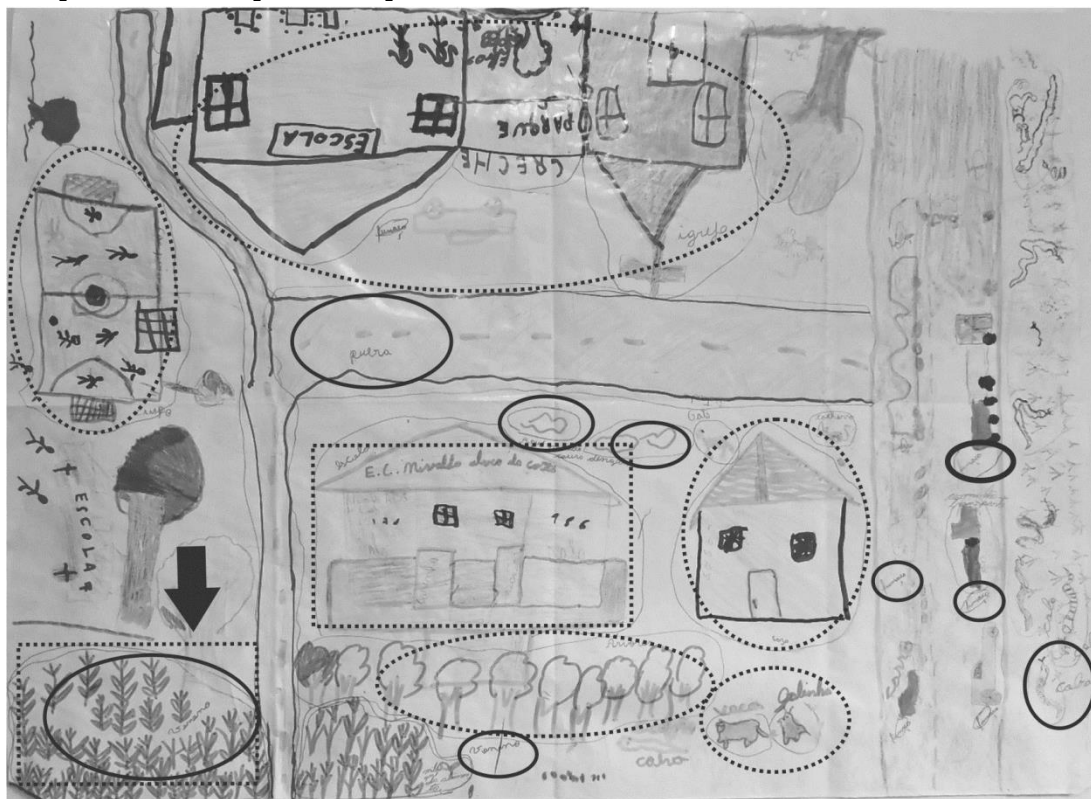
Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMT, sob o parecer de Nº 951.083 de 08/02/2015, além de contar com a autorização das Secretarias Municipais de Educação dos três municípios e um termo de colaboração com os Sindicatos de Trabalhadores da Educação Pública (SINTEP/MT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas desenhados demonstram como os estudantes compreendem os processos e elementos concretos que se reproduzem no cotidiano escolar e sua interface com sua vida e saúde. Os mapas construídos pelas escolas rurais mostraram similaridade entre si, em relação à organização do seu território e como os estudantes compreendem tais processos. Por exemplo, todos os mapas das escolas rurais demonstram a proximidade das escolas com áreas de plantios, principalmente, de soja e milho. E nas três escolas rurais os estudantes compreendem que as plantações, pelo uso de agrotóxicos, são elementos destrutivos a vida, entretanto, também identificaram que as mesmas plantações, por gerarem empregos e produzirem alimentos, são protetoras a vida.

Para ilustrar os elementos e processos identificados nas escolas rurais, na Figura 1, observa-se o mapa da vulnerabilidade socioambiental construído pelos estudantes da EM. Nivaldo Alves, na área rural do município de Campo Novo do Parecis. Os estudantes identificaram no mapa, através dos círculos verdes, a escola, a igreja, o campo de futebol, a plantação de milho, as árvores, os animais (galinha, gato, cachorro e vaca) e a moradia como elementos protetores da vida nesse território. Contudo, a poeira da estrada, o uso de agrotóxicos na plantação de milho, a fumaça dos carros, a poça de água parada e a serpente, foram identificados nos círculos vermelhos como elementos destrutivos à vida no território da escola. Ao lado do desenho da plantação de milho, os estudantes escreveram a palavra “*veneno*”, para representarem o uso de agrotóxicos na plantação.

Figura 1 – Mapa da vulnerabilidade socioambiental das EM. Nivaldo Alves, na área rural de Campo Novo do Parecis-MT. Círculos contínuos representam os processos destrutivos e os círculos pontilhados os processos protetores.



Na escola rural de Sapezal, os estudantes da EE. Marcelo Schecheli, também apontaram a escola, as plantações, as árvores, a quadra, a horta, os carros, o parquinho, as cobras e o avião agrícola como elementos promotores de vida naquele ambiente. Em relação aos elementos destrutivos à vida foram identificadas as plantações, pelo uso de agrotóxicos, os carros, pelos acidentes e a fumaça, as cobras, e o avião agrícola, pois este é utilizado para pulverizar agrotóxicos. Os quatro elementos que foram apontados como destrutivos à vida no território, do mesmo modo, foram identificados como promotores de vida, como citado anteriormente.

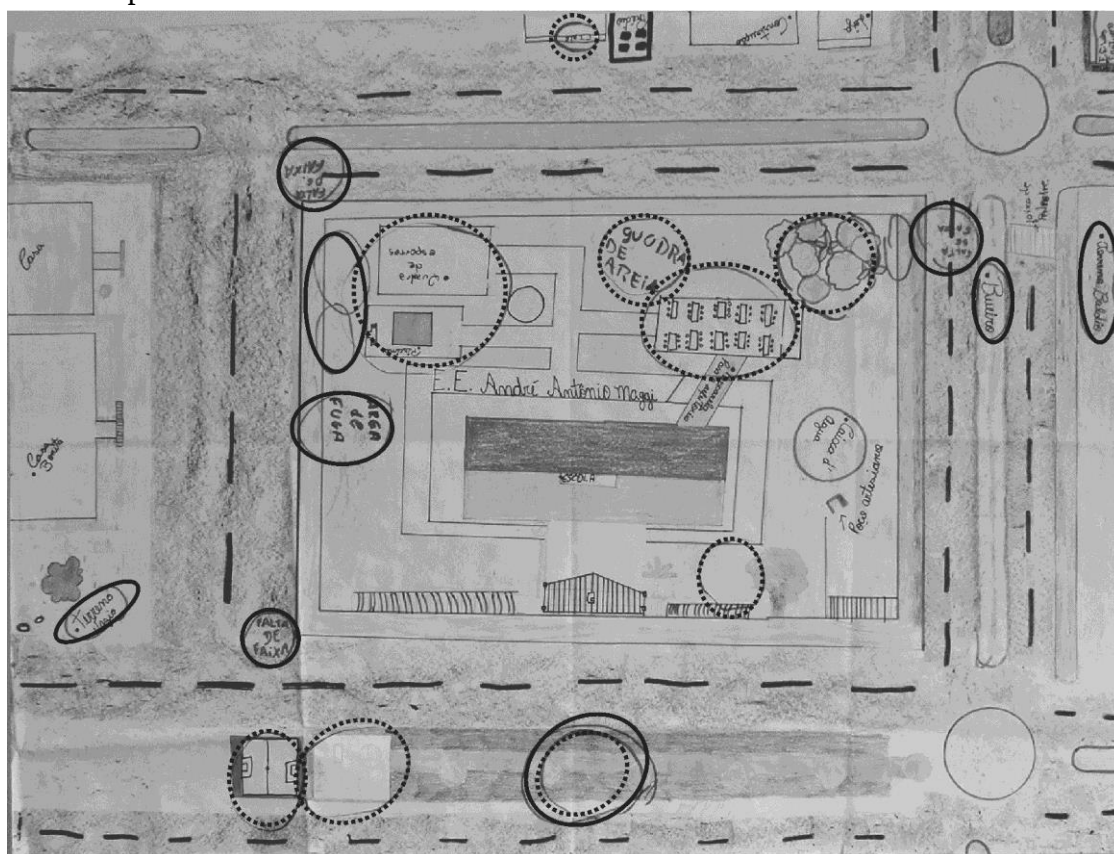
Na área rural de Campos de Júlio, os estudantes da EM. Eliza K. Tomé em seu mapa da vulnerabilidade socioambiental apontaram a escola, a caixa d'água, as árvores, a quadra, a plantação, a igreja, a estrada, as moradias e a “pista de motocross” como elementos de proteção da vida no território. As plantações, pelo uso de agrotóxicos e a poeira da estrada foram os únicos fatores apontados como destrutivos à vida.

Em relação aos mapas da vulnerabilidade socioambiental construídos pelas escolas urbanas, observa-se uma similaridade nos mapas da escola urbana de Campo Novo do Parecis

nesse mapa foram: a escola, a floresta, a plantação, as moradias, o supermercado, a Câmara Municipal e a Prefeitura Municipal. Os estudantes também representaram no mapa que há pulverização aérea de agrotóxicos nas plantações ao lado da escola, identificando esta atividade como destrutiva a vida.

O mapa que mais se diferenciou dos demais em relação aos elementos e processos destrutivos, foi o mapa da EE. André Maggi, na área urbana de Sapezal (Figura 3). Este mapa foi o único que não expressou a agricultura ou o uso de agrotóxicos como processo protetor ou destrutivo à vida, pois ao redor da escola não há nenhuma área de plantio. A escola fica localizada no meio do espaço urbano de Sapezal, sendo assim, os problemas de saúde e ambiente citados estão mais relacionados com esse cenário, como por exemplo, os bueiros sem proteção e limpeza, a falta de faixa de pedestre, os terrenos vazios ao redor escola que acumulam lixo e vetores de doenças. Os elementos protetores elencados, entretanto, não foram muito diferente das demais escolas, os estudantes de Sapezal apontaram também a escola, a praça, as árvores, a quadra e o refeitório como protetores à vida.

Figura 3 – Mapa da vulnerabilidade socioambiental da EE. André Antônio Maggi, perímetro urbano de Sapezal-MT.



No Quadro 1, observa-se uma matriz de todos os processos e elementos protetores e destrutivos a vida que foram desenhados e citados pelos estudantes na construção dos mapas da vulnerabilidade socioambiental nas seis escolas. Na matriz, em frente a cada processo/elemento, há entre parênteses a quantidade de vezes que o processo ou elemento foi citado. Com base nessa frequência de citação foram construídas duas imagens do tipo “nuvem de palavras” (Figura 4), que demonstram pelo tamanho das palavras as categorias que mais se destacaram, nesse caso, quais os processos e elementos protetores e destrutivos à vida que mais se destacaram na compreensão da vulnerabilidade socioambiental do território das escolas.

Quadro 1 – Matriz dos processos e elementos protetores e destrutivos a vida no território de escolas rurais e urbanas dos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio.

Processos/Elementos PROTETORES a vida	Processos/Elementos DESTRUTIVOS a vida
- Escola (6) - Árvores/Floresta (6) - Agricultura: produção de alimentos e emprego (5) - Quadra (3) - Moradias (3) - Igreja (2) - Animais: vaca, galinha, gato, cachorro, cobra (2) - Supermercado (2) - Estrada (1) - Caixa d’água (1) - Refeitório (1) - Parquinho (1) - “Pista de Motocross” (1) - Campo de futebol (1) - Praça (1) - Avião Agrícola (1) - Horta (1) - Carros (1) - Prefeitura Municipal (1) - Câmara Municipal (1)	-Agricultura: uso de agrotóxicos (5) - Poeira (2) - Cobra (2) - Avião agrícola (2) - Veneno (1) - Desmatamento (1) - Fumaça dos carros (1) - Poça de água parada (1) - Prefeitura Municipal (1) - Terreno baldio (1) - Falta de faixa de pedestre (1) - Bueiro (1) - Área de fuga da escola (cerca furada) (1) - Carros (1)

Figura 4 – Nuvem de palavras dos elementos protetores (à esquerda) e destrutivos a vida (à direita) nos territórios escolares.



Estes elementos e processos protetores e destrutivos à saúde descritos pelos estudantes no território escolar (Quadro 1 e Figura 4), compõem as relações e os processo de vulnerabilização socioambiental dos estudantes e das populações destes municípios, sendo esta vulnerabilidade uma determinação do processo saúde-doença destas populações.

Entre os processos e elementos destrutivos elencados pelos estudantes, nota-se que o processo destrutivo que se destacou, de forma comum e predominante nos mapas construídos nas escolas, foi o uso de agrotóxicos nas áreas de plantios próximas as escolas, que pode ser considerado como um processo crítico da vulnerabilidade socioambiental para a população e ambiente. Todavia, a atividade agrícola no território das escolas também foi identificada predominantemente como um processo protetor à vida, pois, para eles, essa atividade está associada à geração de emprego para suas famílias, produz alimentos, como o milho, feijão, cana, e impulsiona o crescimento e desenvolvimento econômico da cidade.

BREILH (2006) debate que os processos protetores e destrutivos, por se desenvolverem em meio a uma determinada formação social, são balizados pelas possibilidades reais de cada modo de vida e suas relações sociais, e em seu desenvolvimento concreto os processos podem adquirir facetas e formas protetoras ou facetas e formas destrutivas. Nas escolas rurais, principalmente, os familiares dos estudantes trabalham em atividades relacionadas ao agronegócio, o que ressalta a compreensão que o modelo de produção do agronegócio é algo benéfico, pois faz parte do meio de subsistência, dos modos de vida e do cotidiano destes estudantes.

Entretanto, os estudantes diferenciaram que percebem as áreas de plantações como um elemento destrutivo a vida no território escolar, não em si pela proximidade da escola com a atividade agrícola, mas sim pelo uso de agrotóxicos nas plantações, como citaram ao longo da oficina e escreveram em alguns mapas. De fato, o processo crítico para a saúde não reside simplesmente em haver áreas de plantios agrícolas próximas às cidades, escolas ou moradias. O processo crítico está no modo de produção agrícola hegemônico, dependente de agrotóxicos, pulverizados nessas lavouras, contaminando os alimentos, o ambiente, os trabalhadores rurais, estudantes, professores e toda a população do entorno.

Em uma área rural, é alarmante que uma faceta destrutiva à vida seja a proximidade das plantações com as casas, escolas etc., pois o território rural se caracteriza justamente por essa atividade de produção de alimentos. Em propostas da agroecologia e de cidades sustentáveis, por exemplo, há o estímulo para a implantação de hortas urbanas, cinturões verdes ao redor das cidades, dentre outras iniciativas para incentivar a produção de alimentos para subsistência em diferentes espaços urbanos e rurais, próximo às moradias.

Esta contradição expressa neste processo crítico ocorre por existir um modo de produção agropecuário químico dependente, no qual o objetivo não é garantir a soberania nutricional e alimentar e promover a saúde das populações, mas sim produzir mercadorias/*commodities* para acumulação de capital. Podemos perceber neste caso, que este modelo de produção de *commodities* muda a concepção de produção de alimentos, pois induzem os estudantes, trabalhadores e a população em geral a perceberem o processo de cultivo e manejo de “alimentos” como algo perigoso, no qual é necessário manter-se afastado.

A legislação vigente em relação à pulverização aérea de agrotóxicos – Instrução Normativa nº 2, de 3 de janeiro de 2008 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – prevê uma distância mínima para pulverização de 500 metros de povoações, cidades, vilas, bairros, de mananciais de captação de água para abastecimento de população, e 250 metros de mananciais de água, moradias isoladas e agrupamentos de animais. Em relação à pulverização terrestre, até 2012, em Mato Grosso, a legislação previa uma distância mínima de 300 metros de povoações, cidades, vilas, bairros e mananciais de água, entretanto, a partir do Decreto nº 1.362, de 13 de setembro de 2012 do estado de Mato Grosso, essa distância reduziu para no mínimo 90 metros. Mesmo com tais legislações, autores (CARNEIRO et al., 2015) afirmam que não há distância mínima totalmente segura para a pulverização de agrotóxicos, devido às derivas técnicas e a todo processo de poluição ocupacional e ambiental desencadeado com o uso de agrotóxicos.

Em março de 2006, a população de Lucas do Rio Verde, município de Mato Grosso com grande produção agrícola, foi impactada por uma deriva de agrotóxicos de uma pulverização aérea realizada em plantações entorno da cidade. A névoa de agrotóxicos intoxicou a população, danificou hortas e plantas ornamentais de ruas e quintais da cidade. PIGNATI et al. (2007) ao descrever esse caso caracterizou como um “acidente rural ampliado”, de caráter ocupacional e ambiental.

Da mesma foram, em maio de 2013, na área rural da cidade de Rio Verde – Goiás, 92 estudantes e professores da Escola Municipal Rural São José do Pontal foram intoxicados por uma “chuva” de agrotóxicos de uma pulverização aérea que estava sendo realizada em uma plantação de milho próxima a escola. O avião estava pulverizando o inseticida Engeo Pleno, produto formulado com os ingredientes ativos tiametoxam e lambda-cialotrina e registrado pela multinacional Syngenta (LIMA JÚNIOR, 2015).

Em um estudo sobre agrotóxicos, trabalho e saúde realizado na região do Baixo Jaguaribe-CE, no período de 2007 a 2010, na qual foi realizada uma oficina de mapeamento de vulnerabilidades socioambientais, as comunidades de trabalhadores que vivem no contexto da “modernização agrícola” no cultivo frutífero, também expressaram como elementos destrutivos à vida a proximidade das residências com as plantações, a pulverização aérea e o uso de agrotóxicos, a contaminação das águas e do ar e a mudança nos modos de vida com o aumento de bares, o uso de drogas e a prostituição (MARINHO et al., 2011).

Essas facetas contraditórias (protetoras e destrutivas) evidenciadas sobre a produção agrícola, também demonstram uma dinâmica política que está aberta na sociedade em relação à disputa da narrativa sobre o impacto sócio-sanitário-ambiental positivo e negativo do agronegócio e do uso de agrotóxico. De um lado, temos as empresas multinacionais produtoras de agrotóxicos, fertilizantes, sementes transgênicas, os grandes produtores rurais e uma bancada, cada vez maior, de políticos nas casas legislativas e cargos executivos a favor do modo de produção hegemônico do agronegócio e seus agrotóxicos. De outro, temos os movimentos em luta pela reforma agrária, os agricultores camponeses, a luta por uma política concreta e viável para a implantação da agroecologia, e diversas resistências diante desse modelo de agricultura destruidor, injusto e insalubre.

CONCLUSÃO

O fazer do mapa propiciou aos estudantes perceberem como a organização de seu território cotidiano determina de forma positiva e negativa seu bem-estar, sua saúde e sua

vida. O ato de análise do território e de sua forma de vida é um passo muito importante para ações de transformação sócio-sanitária-ambiental, com vistas à promoção da saúde.

Com a construção dos mapas, pode-se compreender também que é nítida a percepção dos estudantes e professores em relação à estarem expostos cotidianamente aos agrotóxicos, principalmente pela proximidade das escolas com áreas de plantação, e por compreenderem que os agrotóxicos podem contaminar o ar, chuva, rios, alimentos, etc.

Além do mais, a construção dos mapas mostrou-se como uma ferramenta que pode contribuir com a participação popular na vigilância em saúde, tendo em vista que os processos críticos elencados, tanto os processos destrutivo quanto os processo protetores, tem uma real importância para intervenção no processo saúde-doença das populações, na perspectiva da promoção e prevenção. Esses resultados também são importantes para auxiliar e pressionar a adequação de políticas públicas que prezem pela saúde coletiva das populações e por ambientes saudáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrozo JC. Políticas de colonização: as políticas públicas para a Amazônia e o Centro-Oeste. (p. 15-26) In: _____ (organizador) Mato Grosso do sonho à utopia da terra. Cuiabá: EdUFMT/Carlini & Caniato Editorial, 2008.

Breilh J. De la vigilancia convencional al monitoreo participativo. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2003; 8(4): 937-951.

Breilh, J. Epidemiologia crítica: ciência emancipadora e interculturalidade. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.

Breilh J. Pilhagens, ecossistemas e saúde (159-180). In: Miranda AR, Barcellos C, Moreira J, Monken M. Território, Ambiente e Saúde. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz, 2008.

Búrigo AC, Carneiro FF, Rocha ACO, Buffon NM. Relato da experiência do mapeamento de riscos socioambientais e de promoção da saúde ambiental com estudantes do MST. *Tempus. Actas em Saúde Coletiva*. 2009; 4(4): 144-148.

Carneiro FF, Hoefel1 MG, Silva MAM, Nepomuceno AR, Vilela C, Amaral FR, Carvalho GPM, Batista JL, Lopes PA. Mapeamento de vulnerabilidades socioambientais e de contextos de promoção da saúde ambiental na comunidade rural do Lamarão, Distrito Federal, 2011. *Rev. bras. Saúde ocup*. 2012; 37(125): 143-148.

Carneiro FF, Rigotto RM, Augusto LGS, Friedrich K, Búrigo AC, organizadores. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular; 2015.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Avaliação Ambiental Integrada. Estudos de inventário hidrelétrico da bacia do rio Juruena. Relatório Final. Brasília; 2010.

Goldstein RA, Barcellos C. Geoprocessamento e Participação Social: ferramentas para vigilância ambiental em saúde. In: Miranda AC, Barcellos C, Moreira JC, Monken M. (org.) Território, Ambiente e Saúde. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

Gondim GMM, Monken M, Rojas LI, Barcellos C, Peiter P, Navarro MBMA, Gracie R. O Território da Saúde: a organização do sistema de saúde e a territorialização. In: Miranda AR, Barcellos C, Moreira J, Monken M. (org.) Território, Ambiente e Saúde. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz, 2008.

Haesbaert R. o Mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade. 2º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

Lima Júnior J. A vítima como sujeito de direitos: a “chuva” de agrotóxico em Rio Verde-GO. [Dissertação de mestrado]. Goiânia: FD – UFG, 2015.

Marinho AMP, Carneiro FF, Almeida VC. Dimensão Socioambiental em área de agronegócio: a complexa teia de riscos, incertezas e vulnerabilidades. In: Rigotto R, organizadora. Agrotóxicos, Trabalho e Saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/CE. Fortaleza: Edições UFC; 2011. p. 166-214.

Monken M, Peiter P, Barcellos C, Rojas LI, Navarro MBMA, Gondim GMM, Gracie R. O Território na Saúde: construindo referências para análises em saúde e ambiente (23-41). In: Miranda AR, Barcellos C, Moreira J, Monken M. Território, Ambiente e Saúde. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz, 2008.

Moreno G. Terra e Poder em Mato Grosso: política e mecanismos de burla: 1892-1992. Cuiabá: Entrelinhas: EdUFMT, 2007.

Pignati WA, Machado JMH, Cabral JF. Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas” de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde – MT. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2007; 12(1): 105-114.

Pelaez VM, Silva LR, Guimarães TA, Dal Ri F, Teodorovicz T. A (des)coordenação de políticas para a indústria de agrotóxicos no Brasil. *Rev. Bras. Inov.* 2015; 14(n. esp): 153-178.

Santos M, Silveira ML. O Brasil: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2001.

Silva CN, Verbicaro CC. O mapeamento participativo como metodologia de análise do território. *Scientia Plena*. 2016; 12(06): 1-12.

WordClouds: Free online Wordcloud generator [internet]. [acesso em 20 janeiro 2017]. Disponível: <http://www.wordclouds.com/>

5.2 ARTIGO II – POLUIÇÃO DA ÁGUA DE POÇOS ARTESIANOS E DA CHUVA POR AGROTÓXICOS EM MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO JURUENA, MATO GROSSO

Pollution of water from artistic wells and rain for pesticides in municipalities of the Juruena river basin, Mato Grosso

Lucimara Beserra – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa, Campus Universitário, Boa Esperança, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. CEP: 78060-900; lucimara.beserra@gmail.com

Wanderlei Antonio Pignati – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa, Campus Universitário, Boa Esperança, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. CEP: 78060-900;

RESUMO: Este estudo objetivou identificar as principais culturas agrícolas e o consumo de agrotóxicos nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio em Mato Grosso, e, analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos na água potável de poços artesianos e na chuva de escolas rurais e escolas urbanas desses mesmos municípios. As análises cromatográficas para análise de resíduos de agrotóxicos foram realizadas pelo método de extração em fase sólida C-18, identificação e quantificação em cromatógrafo a gás acoplado a espectrômetro de massa (CG/EM). As coletas das amostras de água de poços artesianos e chuva foram realizadas no período de maio de 2015 e fevereiro de 2016. Nas amostras de poços artesianos foram detectados resíduos dos herbicidas atrazina (0,12 µg/L a 0,28 µg/L) e metolacolor (0,34 µg/L a 0,63 µg/L) em quatro poços artesianos, dos seis poços analisados, sendo 11 amostras positivas, das 18 amostras coletadas. Nas amostras de chuva, 55% apresentaram resíduos de pelo menos um tipo de agrotóxico. Os agrotóxicos detectados nas amostras de chuva foram metolacolor, atrazina, trifluralina, malationa e metribuzim, tendo o metolacolor a maior frequência de detecção (86%). Em Campo Novo do Parecis, 75% das amostras de chuva apresentaram contaminação por agrotóxicos, em Sapezal foram 45,4% das amostras de chuva e em Campos de Júlio 46,1% das amostras de chuva apresentam resíduos de agrotóxicos. Tais resultados evidenciam que os ecossistemas hídrico e atmosférico estão sendo impactados pelo uso de bilhões de litros de agrotóxicos na região, ficando suscetíveis à poluição química por agrotóxicos, e tornando-se vias de contaminação para outros ecossistemas e organismos vivos.

Palavras-chave: Agrotóxico, poluição ambiental, agrotóxicos na chuva, agrotóxicos em poços artesianos;

ABSTRACT: This study aimed to identify the main agricultural crops and the amount of pesticides used in the municipalities of Campo Novo do Parecis, Sapezal and Campos de Júlio in Mato Grosso, and to analyze and identify the types and quantity of pesticides residues in water from artesian wells and in the rain of rural schools and urban schools of these same municipalities. Chromatographic analysis for the analysis of pesticide residues was performed

by the solid phase extraction method C-18, identification and quantification in gas chromatograph coupled to mass spectrometer (CG/MS). The collection of water samples from artesian wells and rainfall were carried out in May 2015 and February 2016. In the artesian well samples, atrazine (0.12 µg/L to 0.28 µg/L) and metolachlor (0.34 µg/L to 0.63 µg/L) were detected in four artesian wells of the six wells analyzed, being 11 positive samples from the 18 samples collected. In the rain samples, 55% presented residues of at least one type of pesticide. The pesticides detected in the rain samples were metolachlor, atrazine, trifluralin, malathion and metribuzim, with metolachlor having the highest detection frequency (86%). In Campo Novo do Parecis, 75% of the rain samples were contaminated by pesticides in Sapezal were 45.4% of the rain samples and Campos de Júlio 46.1% of the rain samples had pesticide residues. These results show that water and atmospheric ecosystems are being impacted by the use of billions liters of pesticides in the region, becoming susceptible to chemical pollution by pesticides, and becoming contamination routes for other ecosystems and living organisms.

Keywords: Pesticides, environmental pollution, pesticides in the rain, pesticides in artesian wells;

INTRODUÇÃO

A poluição ambiental por agentes químicos vêm, há alguns anos, despertando atenção da comunidade científica e população em geral. A crise ambiental, que perpassa pelo esgotamento de bens naturais saudáveis para as populações, como é o caso da água para consumo humano (Stefen et al., 2015), se agudiza ainda mais com a contaminação de ambientes por poluentes químicos, como os agrotóxicos.

O modelo de produção agrícola industrial, difundido mundialmente pelo movimento da “revolução verde” a partir de 1950, baseado em extensas monoculturas de sementes convencionais ou transgênicas comercializadas, é estruturalmente dependente de um pacote químico de fertilizantes e agrotóxicos. Este modelo de monocultura cria constantemente espécies indesejadas (“pragas”) resistentes aos agrotóxicos, que exigem estratégias de aplicações de agrotóxicos em maior volume e/ou com novas moléculas, às vezes mais tóxicas (Carson, 2010).

O Brasil é um dos maiores produtores de *commodities* agrícolas do mundo. Na safra 2015/2016, foi o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, o segundo maior produtor mundial de soja, a terceira maior produção de milho e algodão (Embrapa, 2017) e é o maior consumidor mundial de agrotóxicos, desde 2008, com cerca de 1,4 bilhões de litros comercializados em 2015 (Carneiro et al, 2015).

Os agrotóxicos, ao serem pulverizados nas plantações agrícolas, não atingem apenas a “praga” ou organismo alvo, atingem o produto agrícola e todo o ecossistema do entorno da

produção agrícola, como o solo, o ar, a biota, contaminando direta e indiretamente os trabalhadores, os moradores próximos às plantações e os consumidores, gerando intoxicações agudas e crônicas (OPAS, 1996).

Após uma pulverização terrestre ou aérea, os agrotóxicos podem dispersar-se na atmosfera por meio da volatilização, que ocorre no solo e na água. Na atmosfera, tais princípios ativos de agrotóxicos, podem se misturar com partículas condensadas de água e retornar para o meio terrestre por meio das chuvas (Van Jaarsveld e Van Pul, 1999). Desde o primeiro relato da presença de agrotóxicos na atmosfera, no final da década de 1950 (Unsworth et al., 1999), diversos estudos vêm sendo realizados para compreender qual é o nível da contaminação atmosférica por agrotóxicos.

No estado de Mato Grosso, estudos realizados demonstram a contaminação por agrotóxicos em águas superficiais e sedimentos (Cunha, 2003; Miranda et al., 2008; Ribeiro et al., 2013; Possavatz et al., 2014; Lima, 2015; Oliveira, 2016), em água subterrâneas (Carbo et al., 2008; Moreira et al., 2012; Nogueira et al., 2012), na chuva e no ar (Laabs et al., 2002; Santos et al., 2011; Moreira et al., 2012).

Os municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, no estado de Mato Grosso, se destacam como uma das regiões de maior produção agrícola de soja, milho, algodão, girassol e cana-de-açúcar (IBGE, 2017), aplicando a cada safra anual, milhões de litros de agrotóxicos nos ecossistemas dessa região (Pignati et al, 2014).

Os objetivos desse estudo foram identificar as principais culturas agrícolas e a quantidade de agrotóxicos utilizados nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio em Mato Grosso, e, analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos na água potável de poços artesianos e na chuva de escolas rurais e escolas urbanas desses mesmos municípios, debatendo os possíveis agravos e impactos gerados para saúde humana e ambiental devido à exposição ambiental aos agrotóxicos.

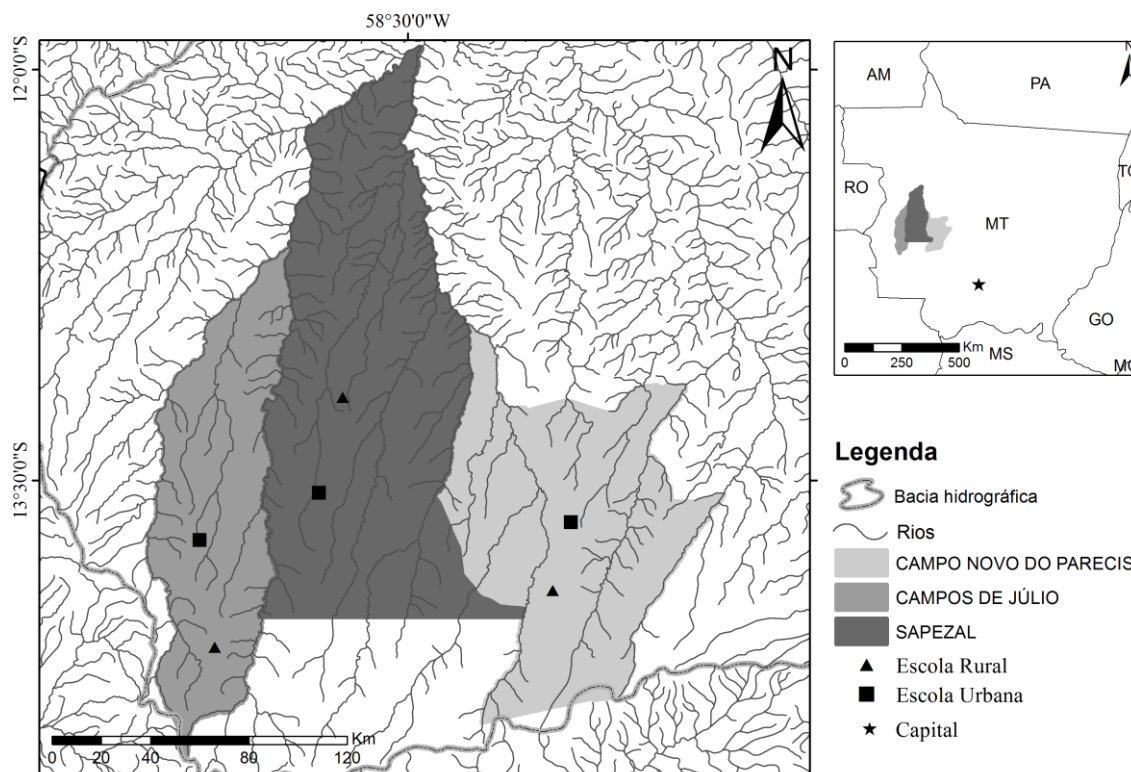
MATERIAIS E MÉTODO

Local de estudo

O estudo foi realizado em seis escolas, uma em área rural e área urbanas, nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio no estado de Mato Grosso, Brasil. Tais municípios localizam-se na porção noroeste de Mato Grosso, fazendo parte da bacia hidrográfica do rio Juruena, um dos principais mananciais de Mato Grosso, que

em conjunto com o rio Tele Pires, forma o rio Tapajós, afluente da grande bacia do rio Amazonas (EPE, 2010).

Figura 1. Mapa dos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio com os pontos de coletas nas escolas rurais e urbanas.



Os municípios possuem grandes extensões territoriais, porém não são muito povoados e possuem um processo de colonização recente, a partir do final da década de 1980. A população de Campo Novo do Parecis, segundo o censo de 2010, é de 25.557 pessoas. Seu território possui 9.434,424 km² e localiza-se a 390 km da capital de Mato Grosso, Cuiabá, e a maior parte da Terra Indígena Utiariti pertence ao município (IBGE, 2010; FUNAI, 2017).

Sapezal possui 13.624,368 km², localiza-se a 110 km de Campo Novo do Parecis e a 500 km de Cuiabá. Segundo o censo de 2010, a população de Sapezal é de 18.094 pessoas (IBGE, 2010). Fazem parte do território de Sapezal uma porção da Terra Indígena Utiariti, a Terra Indígena Tirecatinga e parte da Terra Indígena Enawenê-nawê, todas oficialmente demarcadas (FUNAI, 2017). A população de Campo de Júlio, pelo censo de 2010, é de 5.154 pessoas. A área total do município compreende a 6.801,857 km², localizando-se a 560 km da capital de Mato Grosso.

Dados de produção agrícola e uso de agrotóxicos

Para calcular a produção agrícola dos municípios e a quantificação do uso de agrotóxicos, foi consultado o banco de dados de Produção Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) e utilizada a metodologia apresentada por Pignati et al. (2014), que propõe quantificar o volume total de agrotóxicos pulverizados, a partir da média de litros de agrotóxicos utilizados por hectare plantado das principais culturas agrícolas da região.

Amostragem de água de poço artesiano e chuva

As amostras de água potável foram coletadas no intervalo de 3 a 4 meses, no período de maio de 2015 a fevereiro de 2016. As coletas foram realizadas em triplicada nas saídas mais próximas da bomba de cada poço das seis escolas, com garrafas de vidro âmbar de 1 litro e realizando o descarte da água obtida nos primeiros 3 minutos de abertura da torneira. As amostras foram identificadas e acondicionadas em caixas térmicas com gelo (4°C) para transporte até o laboratório, onde ficaram armazenadas em refrigerador até o momento da extração e análise (Moreira et al., 2012).

As coletas de amostras de chuva foram realizadas no período de maio de 2015 a fevereiro de 2016, de forma quinzenal e mensal, dependendo da intensidade de eventos de chuva no período e local de coleta. As coletas foram realizadas com um coletor de chuva, constituídos de um funil de aço inoxidável (30 cm de diâmetro) ligado a uma garrafa de vidro âmbar de 4 litros, que foram instalados na parte externa do pátio das escolas rurais e urbanas. Após um evento de chuva, o conteúdo da garrafa de 4 litros foi transferido para garrafas de vidro âmbar de 1 litro, identificadas e armazenadas em caixas térmicas com gelo e em refrigeradores (Moreira et al., 2012; Nogueira et al., 2012). A amostragem acompanhou o final de um período chuvoso e o início e meio do período chuvoso seguinte.

Análises cromatográficas

Foram analisados nas amostras de água de poço artesiano e chuva resíduos de agrotóxicos para nove ingredientes ativos – atrazina, lambda-cialotrina, endossulfam α , endossulfam β , malationa, metalocloro, metribuzim, permetrina e trifluralina. A análise foi feita pelo método de extração em fase sólida C-18, identificação e quantificação em cromatógrafo a gás acoplado a espectrômetro de massa (CG/EM), padronizado pelos estudos de Laabs et al., 2002 e Nogueira et al., 2012.

RESULTADOS

Produção agrícola e uso de agrotóxicos

Na Tabela 1, observa-se a produção agrícola dos municípios de Campo Novo do Parecis, de Sapezal, de Campos de Júlio, do estado de Mato Grosso e do Brasil, contendo as principais culturas agrícolas plantadas na região – soja, milho, algodão, girassol, cana – no ano de 2015 (último ano com dados disponíveis sobre Produção Agrícola Municipal no Sistema de Recuperação Automática do IBGE).

A soja é o principal grão plantado no estado de Mato Grosso (8,9 milhões de hectares), contribuindo com 27% da produção total do país, sendo, desde 2001 o estado que mais planta soja no país. Mato Grosso, ainda plantou em 2015, 3,5 milhões de hectares de milho, 590 mil hectares de algodão e 291 mil hectares de cana e 85 mil hectares de girassol, liderando a produção de milho, algodão e girassol do Brasil. A produção total de lavouras temporárias ocupou mais de 14 milhões de hectares do território, um total de 15,6% do território mato-grossense (IBGE, 2017).

Em Campo Novo do Parecis e Sapezal, foram plantados no total mais de 600 mil hectares de lavouras temporárias, sendo 380,5 mil hectares de soja, 115,4 mil hectares de milho, 37,2 mil de algodão, 48,7 mil de girassol e 31 mil hectares de cana em Campo Novo do Parecis, e 390 mil de soja, 159,6 mil de milho e 100 mil hectares de algodão em Sapezal. A produção de algodão em Sapezal é a maior do estado de Mato Grosso. Campos de Júlio também obteve, em 2015, uma grande produção de soja e milho, com uma área plantada de 192,6 mil e 110 mil hectares, respectivamente (IBGE, 2017).

Tabela 1 – Área plantada em hectares de soja, milho, algodão, cana, girassol e a produção total de lavouras temporárias plantadas no Brasil, Mato Grosso, Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, no ano de 2015.

	Soja	Milho	Algodão	Girassol	Cana	Produção Total
Campo Novo do Parecis	380.500	115.450	37.200	48.760	31.080	622.761
Sapezal	390.000	159.690	100.472	9.668	-	672.010
Campos de Júlio	192.631	110.036	24.191	1.300	12.350	355.822
Mato Grosso	8.983.683	3.570.606	590.511	85.505	291.100	14.099.053
Brasil	32.206.387	15.846.517	1.047.622	111.843	10.161.622	71.026.079

Fonte: IBGE-Produção Agrícola Municipal, 2017.

Em relação ao uso de agrotóxicos, de acordo com a metodologia proposta por Pignati et al. (2014), no ano de 2015, estima-se que foram pulverizados nas lavouras de Mato Grosso mais de 145 milhões de litros de agrotóxicos (Tabela 2). Dos municípios em estudo, Sapezal foi o município que mais utilizou, estima-se que foram 8,1 bilhões de litros de agrotóxicos pulverizados. Foi estimado que Campo Novo do Parecis pulverizou 6,6 bilhões de litros e Campos de Júlio, 3,6 bilhões de litros de agrotóxicos.

A diferença na estimativa da quantidade de litros de agrotóxicos utilizados entre Sapezal e Campo Novo do Parecis, se deu principalmente pela maior produção de algodão em Sapezal, pois a cultura agrícola de algodão utiliza em média, segundo Pignati et al. (2014), 23,86 litros de agrotóxicos por hectare, sendo quase o dobro da média de litros que utiliza-se na soja (12,17 litros por hectare).

Tabela 2 – Estimativa do consumo de agrotóxicos (litros) nas lavouras de soja, milho, algodão, girassol, cana no Brasil, Mato Grosso, Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, no ano de 2015.

	Soja (12,17L/hect)	Milho (6,14L/hect)	Algodão (23,86L/hect)	Girassol (6,14L/hect)	Cana (4,8L/hect)	Total (L)
Campo Novo do Parecis	4.630.685	708.863	887.592	299.386	149.184	6.675.710
Sapezal	4.746.300	980.496	2.397.261	59.361	-	8.183.418
Campos de Júlio	2.344.319	675.621	577.197	7.982	59.280	3.664.399
Mato Grosso	109.331.422	21.923.520	14.089.592	525.000	1.397.280	145.869.534
Brasil	391.951.729	97.297.614	24.996.260	686.716	48.775.785	557.708.104

Fonte: Pignati et al., 2014; IBGE-Produção Agrícola Municipal, 2017.

Contaminação dos sistemas hídricos: agrotóxicos em água de poços artesianos

Nos poços artesianos das seis escolas rurais e urbanas dos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio foram realizadas três amostragens de água nos meses de maio e agosto de 2015 e fevereiro de 2016, totalizando 18 amostras dos seis poços artesianos. Em quatro poços artesianos foram encontrados resíduos de agrotóxicos. Das 18 amostras, 11 amostras foram positivas para detecção e quantificação de agrotóxicos, em 4 poços artesianos.

Na Tabela 3, observa-se a quantidade de amostras positivas por agrotóxico analisado e o intervalo de concentração em µg/L do agrotóxico detectado. Os agrotóxicos encontrados

nas amostras foram os herbicidas atrazina e metolacoloro, sendo que a atrazina foi encontrada nos três municípios e o metolacoloro somente em Campo Novo do Parecis.

Tabela 3 – Resultados das análises de resíduos de agrotóxicos em água de poços artesianos, coletadas no período de maio/2015 a fevereiro/2016 nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio em Mato Grosso.

Agrotóxicos	Água de Poço Artesiano					
	Campo Novo do Parecis		Sapezal		Campos de Júlio	
	N=6		N=6		N=6	
	Amostras positivas (NP=5)	Intervalo de concentração (µg/L)	Amostras positivas (NP=2)	Intervalo de concentração (µg/L)	Amostras positivas (NP=2)	Intervalo de concentração (µg/L)
Atrazina	2	0,15 – 0,16	2	0,12 – 0,13	2	0,24 – 0,28
Endossulfam α	-	ND	-	ND	-	ND
Endossulfam β	-	ND	-	ND	-	ND
Lambda-cialotrina	-	ND	-	ND	-	ND
Malationa	-	ND	-	ND	-	ND
Metolacoloro	4	0,34 – 0,63	-	ND	-	ND
Metribuzim	-	ND	-	ND	-	ND
Permetrina	-	ND	-	ND	-	ND
Trifluralina	-	ND	-	ND	-	ND

N: número de amostras coletadas; NP: número de amostras positivas; ND: não detectado;

A quantidade dos agrotóxicos detectados nas amostras, no caso da atrazina ficou entre 0,15 µg/L a 0,28 µg/L, e nas amostras com metolacoloro a concentração variou de 0,34 µg/L a 0,63 µg/L. Segundo a Portaria do Ministério da Saúde (MS) nº 2914 de 12/12/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, o volume máximo permitido (VMP) de resíduos na água para os herbicidas atrazina e metolacoloro são 2 µg/L e 10 µg/L, respectivamente. Ou seja, a partir da legislação brasileira, a quantidade de resíduos dos agrotóxicos encontrados nas 11 amostras é permitida e a água é considerada potável. Entretanto, se usarmos como referência a legislação da União Europeia (UE), tais amostras não seriam consideradas próprias para consumo humano. De acordo com a Diretiva 98/83/CE do Conselho da União Europeia de 3/11/1998, não é permitido ultrapassar na água o valor de 0,10 µg/L por

ingrediente ativo de agrotóxico, nem o valor de 0,50 µg/L somando todos ingredientes ativos dos agrotóxicos encontrados em uma única amostra.

Os poços artesianos que obtiveram amostras com resíduos de agrotóxicos detectados foram da escola urbana e rural de Campo Novo do Parecis, o poço da escola urbana de Sapezal e o poço da escola rural de Campos de Júlio, como observa-se na Tabela 4. No poço da escola urbana de Campo Novo do Parecis todas as amostras coletadas apresentaram resíduos de metolacoloro e a amostra coletada em maio também apresentou 0,15 µg/L de atrazina. Na escola rural de Campo do Parecis também foram detectados a atrazina e o metolacoloro, entretanto em amostras diferentes. Nos poços com agrotóxicos presentes de Sapezal e Campos de Júlio foi detectada somente a atrazina.

Tabela 4 – Agrotóxico detectado, nível de concentração em µg/L e lavoura plantada próxima ao local de coleta, por mês de coleta, nas amostras de água de poço artesiano nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio em Mato Grosso.

Mês de coleta		MAIO/2015	AGO/2015	FEV/2016
Campo Novo do Parecis	Escola Rural (N=3)	IA (µg/L)	Metolacoloro - 0,63	ND
		Lavoura /distância do poço	Milho – 90 metros Sorgo - 50 metros	-
	Escola Urbana (N=3)	IA (µg/L)	Metolacoloro - 0,34 Atrazina - 0,15	Metolacoloro - 0,34
		Lavoura /distância do poço	Girassol – 60 metros	-
Sapezal	Escola Rural (N=3)	IA (µg/L)	ND	ND
		Lavoura /distância do poço	Milho – 300 metros Feijão – 100 metros Algodão – 1000 metros	Milho – 300 metros Algodão – 1000 metros
	Escola Urbana (N=3)	IA (µg/L)	Atrazina – 0,12	ND
		Lavoura /distância do poço	Não possui nenhuma lavoura próxima ao poço da escola.	
Campos de Júlio	Escola Rural (N=3)	IA (µg/L)	Atrazina – 0,24	ND
		Lavoura /distância do poço	Milho – 100 metros Feijão – 100 metros	-
	Escola Urbana (N=3)	IA (µg/L)	ND	ND
		Lavoura /distância do poço	Milho – 50 metros	-

IA: ingrediente ativo; N: número de amostras coletadas; ND: não detectado;

Em relação ao período de coleta, a maioria das amostras que apresentaram agrotóxicos foi coletada em maio de 2015 e fevereiro de 2016. Maio e fevereiro são meses do período

chuvoso, favorecendo a infiltração de diversas substâncias no solo e nos lençóis freáticos. Além do mais, o mês de maio faz parte do período do fim da safra agrícola de milho e de algodão, na qual ainda há pulverização de diversos agrotóxicos, e em fevereiro já inicia o período de colheita da soja e o plantio/colheita da safra de milho e o plantio algodão, sendo as pulverizações de agrotóxicos intensas. No mês de agosto, está ocorrendo a entressafra de soja, o período entre uma safra e outra, onde há o descanso e preparação do solo, há pouca ou nenhuma pulverização de agrotóxicos nesse período.

Outro ponto observado foi a proximidade dos poços artesianos com áreas de plantios na qual se utiliza agrotóxicos. Na Tabela 4, nota-se a distância (em metros) de plantações dos poços artesianos medidas no momento de cada coleta. No entorno de todos os poços, com exceção do poço da escola urbana de Sapezal, que fica no meio da cidade, havia plantações de culturas de soja, milho, algodão e girassol, em um raio de distância que variou de 50 a 1000 metros. Percebe-se também que em agosto, período de entressafra, não há plantações ao redor dos poços.

Contaminação atmosférica: agrotóxicos na chuva

Ao total, foram coletadas nos três municípios, 72 amostras de chuva no período de maio de 2015 a fevereiro de 2016. Na Tabela 5, constam os resultados das análises realizadas nas amostras dos seis locais de coleta. Em 40 amostras (55,5%) foram detectados resíduos de pelo menos um dos 5 agrotóxicos: atrazina, malationa, metribuzim, metolacoloro e trifluralina.

Em Campo Novo do Parecis, 75% das amostras coletadas apresentaram no mínimo um tipo de agrotóxico, sendo o município com o maior percentual de amostras de chuva com resíduos detectados. Em Sapezal, 10 amostras (45,4%), das 22 amostras coletadas, apresentaram contaminação de agrotóxicos, e em Campos de Júlio o percentual de contaminação ficou em 46,1%, sendo 12 amostras com resíduos detectados, das 26 amostras coletadas.

Tabela 6 – Resultados das análises de resíduos de agrotóxicos em água de chuva coletadas no período de maio/2015 a fevereiro/2016 nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio.

Agrotóxico	Água de Chuva - N=72; NP=40 (55,5%)											
	Campo Novo do Parecis N= 24; NP= 18 (75%)				Sapezal N=22; NP= 10 (45,4%)				Campos de Júlio N= 26; NP= 12 (46,1 %)			
	Escola Rural N=13; NP=10(76,9%)		Escola Urbana N=11; NP=8 (72,7%)		Escola Rural N=13; NP=5 (38,4%)		Escola Urbana N=9; NP=5 (55%)		Escola Rural N=12; NP=5 (41,6%)		Escola Urbana N=14; NP=7 (50%)	
	Amostras positivas	Intervalo de concentração (µg/l)	Amostras positivas	Intervalo de concentração (µg/l)	Amostras positivas	Intervalo de concentração (µg/l)	Amostras positivas	Intervalo de concentração (µg/l)	Amostras positivas	Intervalo de concentração (µg/l)	Amostras positivas	Intervalo de concentração (µg/l)
Atrazina	2	1,04 – 1,42	2	0,12-0,43	-	ND	2	0,18-1,86	3	0,14 – 0,77	5	0,12-2,08
Endossulfam α	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND
Endossulfam β	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND
Lambda- cialotrina	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND
Malationa	3	1,35 – 5,4	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND
Metolacoloro	9	0,17 – 4,62	7	0,17-0,65	5	0,34-0,57	5	0,34 – 2,5	4	0,34 – 0,46	4	0,34-0,46
Metribuzim	2	0,36 – 0,45	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND
Permetrina	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND
Trifluralina	-	ND	4	0,28	-	ND	2	0,28	1	0,28	1	0,28

N: Número de amostras coletadas; NP: Número de amostras positivas; ND: Não detectado;

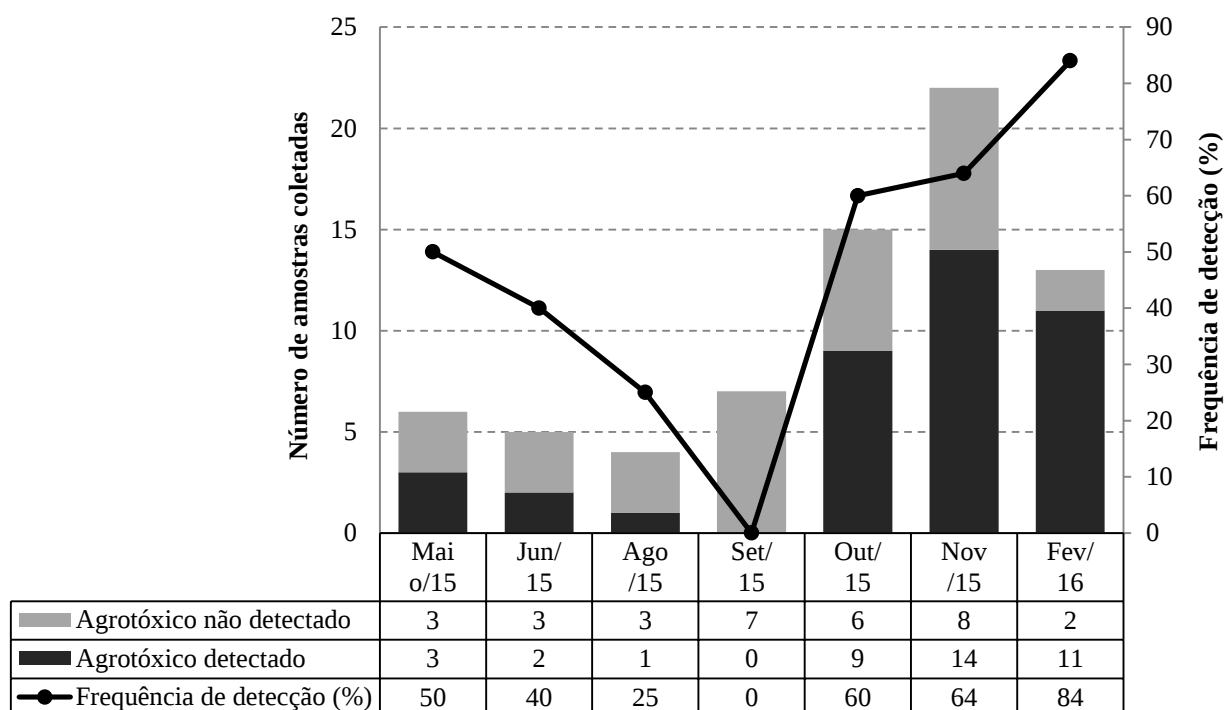
Em relação às áreas rurais e urbanas que foram realizadas as coletas, a escola rural de Campo Novo do Parecis apresentou um número maior de amostras contaminadas (76,9%) em relação as demais escolas. Nos outros pontos de coleta, as escolas urbanas de Sapezal e Campos de Júlio apresentaram maior detecção de agrotóxicos em relação às escolas rurais dos mesmos municípios, o que evidencia que não necessariamente a área rural será a mais contaminada, pois uma nuvem de chuva pode ser deslocada pelo vento do seu local inicial de formação, e os agrotóxicos depois de suspensos no ar também podem sofrer deslocamento pelo vento, podendo contaminar outros lugares que não houve a utilização desses produtos, como por exemplo, as contaminações por agrotóxicos observadas nas regiões do Ártico e da Antártica (Unsworth et al., 1999).

Entretanto, mesmo sendo considerada uma área urbana, em frente e ao lado das escolas urbanas de Campo Novo do Parecis e Campos de Júlio há áreas de plantações, na qual são utilizadas agrotóxicos, potencializando o risco de contaminação atmosférica por agrotóxicos, e consequentemente de contaminação das chuvas desses locais.

A quantidade de amostras com agrotóxicos detectados de acordo com o mês de coleta seguiu de forma similar o período de maior intensidade de chuvas e maior intensidade de pulverização de agrotóxicos. Conforme se observa na Figura 2, de maio a agosto de 2015 a quantidade de amostras com resíduos de agrotóxicos foram reduzindo, período na qual a safra agrícola também está encerrando-se e entrando no período da entressafra, e os eventos de chuva são escassos.

A partir de outubro o período chuvoso retorna com maior volume e inicia-se a safra agrícola seguinte, intensificando novamente o uso de agrotóxicos e consequentemente a frequência de detecção de agrotóxicos nas chuvas. Nas coletas realizadas em fevereiro de 2016 a frequência de detecção de agrotóxicos chegou a 84%. Nos meses de dezembro de 2015 e janeiro de 2016 não foram realizadas coletas, pois devido ao período de férias escolares, as escolas onde foram realizadas as coletas estavam em recesso.

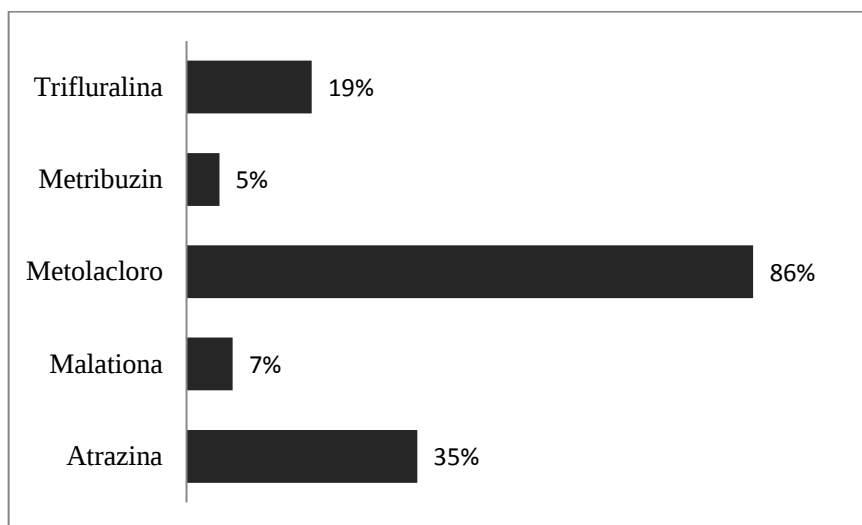
Figura 2 – Número de amostras coletadas com agrotóxicos detectados e agrotóxicos não detectados e frequência de detecção (%) de agrotóxicos nas amostras, por mês de coleta nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio em Mato Grosso.



Dos agrotóxicos detectados nas amostras dos três municípios, o metolaclopro foi o mais frequente (86%), seguido da atrazina, trifluralina, malationa e metribuzim (Figura 3). O metolaclopro foi detectado em 36 amostras nos seis pontos de coleta, e a atrazina foi detectada em 14 amostras, cinco pontos de coleta nos três municípios.

A escola rural de Campo Novo do Parecis foi o único ponto de coleta na qual os cinco agrotóxicos foram encontrados, uma vez que os agrotóxicos malationa e metribuzim foram detectados somente nesse ponto de coleta.

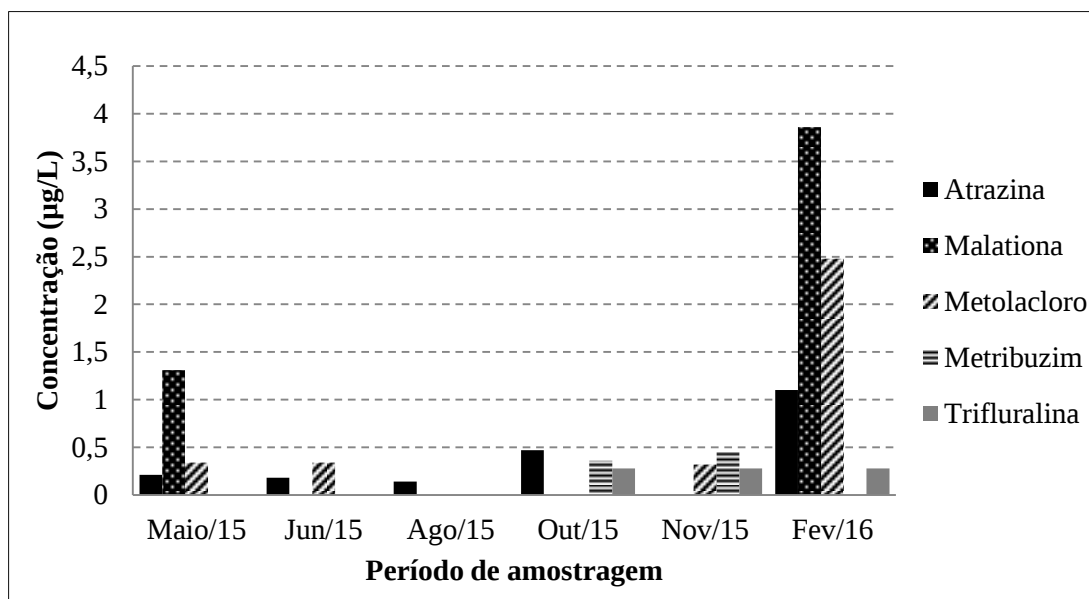
Figura 3 – Frequência de detecção (%) de agrotóxicos por ingrediente ativo nas amostras de chuva com agrotóxicos detectados nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, em Mato Grosso.



Em relação às concentrações dos agrotóxicos encontradas nas amostras, a maior concentração foi 5,4 µg/L de malationa, detectada em uma amostra coletada na escola rural de Campo Novo do Parecis. A concentração de metolacoloro variou de 0,34 µg/L a 4,62 µg/L, a de atrazina de 0,12 µg/L a 2,08 µg/L, de metribuzim de 0,36 µg/L a 0,45 µg/L e a concentração encontrada de trifluralina foi de 0,28 µg/L.

A partir do cálculo da concentração média em µg/L dos agrotóxicos detectados nas amostras de chuva por mês de coleta, pode-se observar que as maiores concentrações, principalmente da atrazina, metolacoloro e malationa, foram detectadas no mês de fevereiro de 2016 (Figura 4), na qual o período de chuvas é mais intenso e a pulverização de agrotóxicos é constante. O padrão de distribuição das concentrações de agrotóxicos nos meses de coleta (Figura 4) foi similar ao observado na frequência de detecção das amostras com resíduos de agrotóxicos (Figura 2).

Figura 3 – Concentração média em $\mu\text{g/L}$, por mês de coleta, dos agrotóxicos detectados nas amostras de chuva coletadas nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio em Mato Grosso.



DISCUSSÃO

O herbicida metolacoloro, princípio ativo que teve maior frequência de detecção nas amostras de chuva, também encontrado nas amostras de água de poços artesianos, é uma substância que possui alta persistência e é considerado muito perigoso ao ambiente (Risco ambiental II). O tempo de meia-vida do metolacoloro na água é 365 dias e no solo é 90 dias, é volátil e possui alta solubilidade em água (Tabela 6). Tais características, somadas ao alto consumo de agrotóxicos nos municípios, indica os motivos da detecção de metolacoloro nas três amostras do poço da escola urbana de Campo Novo do Parecis e na alta frequência de detecção nas amostras de chuva positivas (84%) dos três municípios.

O herbicida atrazina possui persistência menor no ambiente e menor índice de solubilidade e volatilidade se comparado ao metolacoloro, entretanto ainda possui potencial de contaminação de águas subterrâneas e chuva, sendo encontrado na água de quatro poços artesianos e foi o segundo agrotóxico mais detectado nas amostras chuva. O inseticida malationa, que teve maior concentração detectada ($5,4 \mu\text{g/L}$) nas amostras de chuva, também possui alta volatilidade e é considerado perigoso ao ambiente (Risco ambiental III).

Tabela 6 – Caracterização dos agrotóxicos detectados na chuva e água de poço artesiano, por organismo a ser combatido, grupo químico, principais uso nas lavouras, classificação de risco ambiental e propriedades físico-químicas.

Agrotóxico	Grupo Químico	Uso lavoura (principais)	Risco Amb.	PV (mPa) (25°)	H (Pa m ³ mol ⁻¹) (25°)	K _{OW} (20°)	T _{1/2} - solo (dia)	T _{1/2} - água (dia)	S (mg L ⁻¹) (20°)
Atrazina (Herbicida)	Triazina	Milho, cana	III	0,039	1,50 X 10 ⁻⁴	5,01 X 10 ²	75	80	35
Malationa (Inseticida)	Organofosforado	Soja, algodão, feijão	III	3,1	1,00 X 10 ⁻³	5,62 X 10 ²	0,17	0,4	148
Metolacoloro (Herbicida)	Cloroacetanilida	Cana, soja, feijão, girassol, milho	II	1,7	2,40 X 10 ⁻³	2,51 X 10 ³	90	365	530
Metribuzim (Herbicida)	Triazinona	Soja, cana	II	0,121	2,00 X 10 ⁻⁵	4,47 X 10 ¹	11,5	50	1165
Trifluralina (Herbicida)	Dinitroanilina	Algodão, feijão, girassol, milho, soja	II	9,5	10,2	1,86 X 10 ⁵	181	5,5	0,221

Risco Ambiental – II: Muito perigoso ao ambiente; III: Perigoso ao ambiente; PV: Pressão de vapor; H: Lei da constante de Henry; K_{OW}: Coeficiente de partição octanol-água; T_{1/2}-solo: meia-vida em solo; T_{1/2}-água: meia-vida em água; S: Solubilidade em água;

Fonte: PPDB, 2017; ANVISA, 2017

No estudo realizado por Milhome et al. (2009), sobre o risco potencial de contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos, utilizando a metodologia de *screening* da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), que considera as propriedades de solubilidade, meia-vida, a constante da Lei de Henry, dentre outros; e o índice de Groundwater Ubiquity Score (GUS) sobre o potencial de lixiviação no solo, tanto o metolacoloro quanto a atrazina foram classificados como contaminantes em potencial para águas subterrâneas e com provável lixiviação.

A atrazina e o metolacoloro também vêm sendo detectados na chuva em outros estudos, como nas pesquisas realizadas na França (Scheyer et al., 2007), no Canadá (Aulagnier et al., 2008) e nos Estados Unidos (Majewski et al., 2014), em regiões de plantações agrícolas.

No Brasil, o estudo de Laabs et al. (2002) detectou em amostras de chuva na área rural dos municípios de São Vicente e Jaciara em Mato Grosso, os agrotóxicos alacloro, atrazina, endossulfam (sulfato, α , β), metolacoloro, monocrotofós, profenofós e trifluralina, com intervalo de concentração 0,3 a 2,31 $\mu\text{g/L}$, e na área urbana dos municípios de Cuiabá e Barão de Melgaço foram detectados com mais frequência alacloro, endossulfam (sulfato e β), malationa, metolacoloro e trifluralina, com concentrações de 0,004 a 27,6 $\mu\text{g/L}$. Ainda em Mato Grosso, Moreira et al. (2012) identificou resíduos de metolacoloro e atrazina, além de metil

paration, malationa, endossulfam (sulfato, α , β), flutriafol, nas chuvas dos municípios de Lucas do Rio Verde e Campo Verde.

Em relação à classificação toxicológica dos agrotóxicos detectados na chuva e água de poços, a trifluralina é considerada altamente tóxica (Classe II), atrazina, metolacoloro, malationa são medianamente tóxicos (Classe III) e o metribuzim é classificado como pouco tóxico (Classe IV). No Quadro 1, apresenta-se uma sistematização dos principais sintomas de intoxicação aguda e intoxicação encontrados na literatura científica e também em bancos de dados sobre os ingredientes ativos. Três agrotóxicos (atrazina, metolacoloro, metribuzim), dos cinco encontrados nas amostras, são considerados cancerígenos. A malationa foi reclassificada pela International Agency for Research on Cancer (IARC) em 2015, junto com o glifosato, como potencialmente cancerígena (Guyton et al., 2015).

Quadro 1 – Classificação toxicológica e sintomas de intoxicação aguda e crônica dos agrotóxicos detectados nas amostras de água de chuva e poços artesianos.

Agrotóxico	Class. Tox.	Sintomas Intoxicação Aguda	Sintomas Intoxicação Crônica
Atrazina	III	Alterações gastrointestinais, irritação nos olhos e mucosas (AGROFIT, 2017)	Malformações congênitas (Waller et al., 2010; Agopian et al., 2012), Linfoma non-Hodgkin (Young et al., 2005; Clapp, 2007), leucemia (Van Leeuwen et al., 1999; Thorpe & Shirmohammadi, 2005), mieloma múltiplo (Brown et al., 1993)
Malationa	III	Vômito, diarreia, cólicas abdominais, mialgia, agitação, confusão mental etc. (AGROFIT, 2017)	Depressão e potencialmente cancerígeno (Cabello et al., 2013; Beard et al., 2014; Guyton et al., 2015)
Metolacoloro	III	Irritação ocular e cutânea (AGROFIT, 2017)	Cânceres hepáticos (Silver et al., 2015)
Metribuzim	IV	Vômito, irritação nos olhos, nariz e faringe (AGROFIT, 2017)	Linfoma non-Hodgkin, leucemia (Delancey et al., 2009)
Trifluralina	II	Irritação da pele e das mucosas, tontura, tremores, cefaleia, alterações gastrointestinais, lesões hepáticas etc. (AGROFIT, 2017)	Infarto do miocárdio (Dayton et al., 2010)

Classificação toxicológica - I: Extremamente tóxico; II: Altamente tóxico; III: Medianamente tóxico; IV: Pouco tóxico;

Não há uma legislação brasileira que regulamente valores de referência para resíduos de agrotóxicos e outras substâncias em água de chuva. Entretanto, considerando a Portaria nº 2914 de 12/12/2011 do MS sobre a potabilidade da água, a água dessa amostra de chuva estaria imprópria para consumo humano, tendo em vista que o agrotóxico malationa não consta na lista de substâncias permitidas.

Considerando o Regulamento CE nº 1107/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 21/10/2009, que trata sobre as normas de autorização e comercialização de produtos agrotóxicos na União Europeia, os agrotóxicos atrazina, metolaclo e trifluralina, os três com maiores frequência de detecção nas amostras de chuva, são proibidos de serem utilizados na UE.

Rigotto (2008) debate que da mesma forma que há uma divisão internacional do trabalho, também há uma divisão desigual dos riscos tecnológicos e ambientais nos territórios em escala mundial. Essa divisão desigual dos tipos de agrotóxicos e a quantidade de resíduos permitidos para a exposição química à população, entre os países do centro e da periferia do capital, como UE e o Brasil, em parte tem explicação nessa divisão internacional do modo de produção e no papel político-econômico que o Brasil cumpre internacionalmente.

.

CONCLUSÃO

Analisando os resultados de forma integrada pode-se considerar que os ecossistemas hídricos e atmosférico dos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio estão sendo impactados negativamente pela alta produção agrícola, consequentemente pelo uso de bilhões de litros de agrotóxicos, ficando suscetíveis à poluição química por agrotóxicos, e tornando-se vias de contaminação para outros ecossistemas e organismos vivos.

A presença de agrotóxicos em mais de 50% das amostras de chuva coletadas, demonstram a relevância da via atmosférica para dispersão dos agrotóxicos, que retornam para os solos e águas superficiais e subterrâneas através da deposição úmida. Esses resultados também evidenciam a importância do monitoramento ambiental para a vigilância em saúde ambiental e para proposta da vigilância em saúde de populações expostas aos agrotóxicos.

FINANCIAMENTO

Este estudo foi apoiado e realizado com recursos do Ministério Público do Trabalho – Procuradoria Regional do Trabalho da 23ª região, por meio de Acordo de Cooperação Técnica entre a Universidade Federal de Mato Grosso, o Ministério Público do Trabalho – MPT e a Fundação de Apoio e Desenvolvimento da UFMT - UNISELVA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agopian AJ, Cai Y, Langlois PH, Canfield MA, Lupo PJ. Maternal Residential Atrazine Exposure and Risk for Choanal Atresia and Stenosis in Offspring. *J Pediatr*. 2013; 162(3): 581–586.

AGROFIT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [internet]. Brasília: MAPA [acesso em 15 março 2017]. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Monografia de produtos agrotóxicos [internet]. Brasília: ANVISA [acesso em 11 março 2017]. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/agrotoxicos/produtos/monografia-de-agrotoxicos/autorizadas>

Aulagnier F, Poissant L, Brunet D, Beauvais C, Pilote M, Deblois C, Dassylva N. Pesticides measured in air and precipitation in the Yamaska Basin (Québec): Occurrence and concentrations in 2004. *Science of the total Environment*. 2008; 394: 338 –348.

Beard JD, Umbach DM, Hoppin JA, Richards M, Alavanja MCR, Blair A, Sandler DP, Kamel F. Pesticide exposure and depression among male private pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Environmental Health Perspectives*. 2014; 122(9): 984-991.

Brown LM, Burmeister LF, Everett GD, Blair, A. Pesticide exposures and multiple myeloma in Iowa men. *Cancer Causes Control*. 1993; 4: 153-156.

Cabello G, Valenzuela-Estrada M, Siques P, Brito J, Parra E, Valdivia U, Lavin C, Manríquez A, Ortega A. Relation of breast cancer and malathion aerial spraying in Arica, Chile. *Int. J. Morphol*. 2013; 31(2): 640-645.

Carbo L, Souza V, Dores EFGL, Ribeiro ML. Determination of Pesticides Multiresidues in Shallow Groundwater in a Cotton-growing Region of Mato Grosso, Brazil. *J. Braz. Chem. Soc*. 2008; 19(6): 1111-1117.

Carneiro FF, Augusto LGS, Rigotto RM, Friedrich K, Búrigo AC, organizadores. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular; 2015.

Carson R. Primavera Silenciosa. São Paulo: Gaia, 2010.

Clapp R, Jacobs MM, Loechler EL. Environmental and Occupational Causes of Cancer. A Review of Recent Scientific Literature. Lowell Center for Sustainable Production. University of Massachusetts, 2007.

Cunha MLF. Determinação de resíduos de pesticidas em sedimentos dos principais rios do Pantanal mato-grossense por CG/EM. [dissertação de mestrado] Cuiabá/MT: Instituto de Saúde Coletiva/UFMT, 2003.

Dayton SB, Sandler DP, Blair A, Alavanja M, Freeman LEB, Hoppin JA. Pesticide use and myocardial infarction incidence among farm women in the Agricultural Health Study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2010; 52(7): 693-697.

Delancey JOL, Alavanja MCR, Coble J, Blair A, Hoppin JA, Austin HD, Freeman LEB. Occupational exposure to metribuzin and the incidence of cancer in the Agricultural Health Study. *Annals of Epidemiology*. 2009;19(6) : 388–395.

EMBRAPA/MAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dados econômicos [acesso em 05 de maio 2017]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Avaliação Ambiental Integrada. Estudos de inventário hidrelétrico da bacia do rio Juruena: relatório técnico final. Brasília; 2010.

FUNAI – Fundação Nacional do Índio [internet]. Brasília: FUNAI [acesso em 06 maio 2017]. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>

Guyton KZ, Loomis D, Grosse Y, El Ghissassi F, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Scoccianti C, Mattock H, Straif K. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet Oncology*. 2015; 16(5): 490 – 491

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010 [internet]. Brasília: IBGE [acesso em 5 fevereiro 2017]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/sinopse>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal 2015 [internet]. Brasília: IBGE [acesso em 10 fevereiro 2017]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>

Laabs V, Amelung W, Pinto AA, Wantzen M, Silva CJ, Zech W. Pesticides in Surface Water, Sediment, and Rainfall of the Northeastern Pantanal Basin, Brazil. *J. Environ. Qual*. 2002; 31: 1636–1648.

Lima FANS. Saúde, ambiente e contaminação hídrica por agrotóxicos na Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso. [dissertação de mestrado] Cuiabá/MT: Instituto de Saúde Coletiva/UFMT, 2015.

Majewski MS, Coupe RH, Foreman WT, Capel PD. Pesticides in Mississippi air and rain: a comparison between 1995 and 2007. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 2014; 33(6): 1283–1293.

Milhome MAL, Sousa DOB, Lima FAF, Nascimento RF. Avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas por pesticidas aplicados na agricultura do Baixo Jaguaribe, CE. *Eng Sanit Ambient*. 2009; 14(3): 363-372.

Miranda K, Cunha MLF, Dores EFG, Calheiros DF. Pesticide residues in river sediments from the Pantanal Wetland, Brazil. *Journal of Environmental Science and Health Part B*. 2008; 4:717-722.

Moreira J, Peres F, Simões AC, Pignati WA, Dores EGF, Vieira SN, Strussmann C, Moti T. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região de Mato Grosso. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2012; 17: 1557-1568.

MS – Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União. 14 dez. 2011.

Nogueira EM, Dores EFG, Pinto AA, Amorim RSS, Ribeiro ML, Lourencetti C. Currently used pesticides in water matrices in Central-Western Brazil. *J Braz Chem*. 2012; 23: 1476-1487.

Oliveira LK. O processo de poluição ambiental e alimentar por agrotóxicos em municípios da bacia do rio Juruena, Mato Grosso. [dissertação de mestrado] Cuiabá/MT: Instituto de Saúde Coletiva/UFMT, 2016.

OPAS. Organização Pan-Americana de Saúde. Organização Mundial da Saúde. Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. Brasília; 1996.

Pignati WA, Oliveira NP, Silva AMC. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014; 19(12): 4669-4678.

Possavatz J, Zeilhofer P, Pinto AA, Tives AL, Dores EFG. Resíduos de pesticidas em sedimento de fundo de rio na Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Rev Ambient Água*. 2014; 9(1): 83-96.

PPDB - Pesticide Properties DataBase [internet]. Hertfordshire: University of Hertfordshire [acesso em 10 março 2017]. Disponível em: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>

Ribeiro ACA, Lourencetti C, Amorim RSS, Dores EFGC. Resíduos de pesticidas em águas superficiais de área de nascente do Rio São Lourenço-MT: validação de método por extração em fase sólida e cromatografia líquida. *Química Nova*. 2013; 36: 284-290.

Rigotto R. Tendências da (des)localização no capitalismo avançado: o trabalho, a injustiça ambiental e os caminhos da sustentabilidade. IN: _____ Desenvolvimento, Ambiente e Saúde: implicações da (des)localização industrial. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

Santos LG, Lourencetti C, Pinto AA, Pignati WA, Dores EFGC. Validation and application of an analytical method for determining pesticides in the gas phase of ambient air. *Environ. Sci. Health. Part B*. 2011; 46(2): 150-162.

Scheyer A, Morville S, Mirabel P, Millet M. Pesticides analysed in rainwater in Alsace region (Eastern France): Comparison between urban and rural sites. *Atmospheric Environment*. 2007; 41: 7241–7252.

Silver SR, Bertke SJ, Hines CJ, Alavanja MCR, Hoppin JA, Lubin JH, Rusiecki JA, Sandler DP, Freeman LEB. Cancer incidence and metolachlor use in the Agricultural Health Study: An update. *Int. J. Cancer*. 2015; 137(11): 2630–2643.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou processos degradantes à saúde e ambiente relacionados com a grande produção agrícola e o consumo de agrotóxicos nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, na região da bacia do rio Juruena. Identificamos que ecossistemas da bacia do rio Juruena estão suscetíveis à poluição ambiental por agrotóxicos, uma vez que nas análises das amostras ambientais, mais de 50% das amostras de chuva apresentaram algum tipo de contaminação por agrotóxicos e em quatro poços artesianos, dos seis analisados, resíduos de agrotóxicos foram detectados.

Os resultados das análises de chuva nos indicam que as amostras de ar coletadas também apresentarão resíduos de agrotóxicos, uma vez que os agrotóxicos primeiro são volatilizados no ar, e depois se condensam, associando-se com moléculas de água, em nuvens de chuva.

O mapeamento do território escolar nos indicou a proximidade de lavouras e o uso de agrotóxicos com as escolas nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, tanto na área rural quanto na área urbana. Os estudantes perceberam o uso intensivo de agrotóxicos como um processo destrutivo à vida, compondo a vulnerabilidade socioambiental daquele território. Entretanto, percebemos que as atividades relacionadas à agricultura para os estudantes, mesmo com o uso de agrotóxicos, também são entendidas como protetoras a vida, pois mantêm o emprego e renda de famílias da região.

Essas facetas contraditórias (protetoras e destrutivas) evidenciadas sobre a produção agrícola, também demonstram uma dinâmica política que está aberta na sociedade em relação à disputa da narrativa sobre o impacto sócio-sanitário-ambiental positivo e negativo do agronegócio e do uso de agrotóxico.

A atividade de mapeamento mostrou-se como uma potencial ferramenta de construção e fortalecimento da participação popular na vigilância em saúde, pois através de uma atividade lúdica, como o desenho do mapa, os sujeitos podem apontar os processos críticos à sua saúde em cada território, a partir de sua compreensão.

Os processos críticos protetores e destrutivos apontados pelos estudantes nos mapas do território escolar, em conjunto com os resultados de contaminação por agrotóxicos na chuva e água de poços, são componentes da vulnerabilidade socioambiental populações dos municípios e condicionam o processo saúde-doença das mesmas.

Compreendemos que a exposição aos agrotóxicos não é o único elemento predominantemente no modo de adoecer da população dessa região, pois o processo saúde-doença desses indivíduos possui outras determinações, como a tríplice inequidade social – classe, raça/etnia, gênero. No entanto, o uso de agrotóxicos é uma determinação imprescindível na análise de situação de saúde, em qualquer processo de vigilância, tendo em vista a proximidade cotidiana com pulverizações de agrotóxicos e as contaminações na água de poços artesianos e na chuva por agrotóxicos, evidenciadas neste estudo.

Por fim, frente às vulnerabilidades socioambientais encontradas, é latente avançarmos na construção de uma perspectiva de organização social, cultural e econômica que não seja estruturada pela ampliação de lucro de poucos, pelos latifúndios, que produzem sofrimentos, doenças e mortes, devastam a natureza, e sujeitam os trabalhadores(as) a trabalhos degradantes para poderem sobreviver. Mas sim, um modelo de produção social que garanta uma vida digna, felicidade e saúde para os povos e que considere o uso dos recursos naturais, enquanto um bem comum da humanidade, que são finitos e necessitam ser conservados.

Para isso, é necessário que o campo da Saúde Coletiva contribua para a organização popular, buscando garantir as ferramentas que foram conquistadas historicamente pela luta das e dos trabalhadores, como o Sistema Único de Saúde e todos os seus mecanismos de construção e decisão popular e democrática, e o fortalecimento dos movimentos sindicais, de luta pela reforma agrária e agroecologia, feminista, negro, LGBT, indígena, bem como todo o conjunto da classe oprimida e explorada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acseirad H. Comunicação ao II Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais. FIBGE, Rio de Janeiro, 24/8/2006. Disponível em: <<http://www.nuredam.com.br/files/divulgacao/artigos/Vulnerabilidade%20Ambientais%20Proce%20ssos%20Rela%E7%F5es%20Henri%20Acseirad.pdf>> Acesso em: 27 de março de 2016.

AGROFIT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 23 de março de 2016.

Alavanja MCR, Hoppin JA, Kamel F. Health effects of chronic pesticide exposure: Cancer and Neurotoxicity. *Annu. Rev. Public Health.* 2004; 25: 155-197.

Albergoni L, Pelaez V. Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? *Rev de Economia.* 2007; 33(1): 31-5.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Monografias de agrotóxicos autorizadas. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Monografias+de+Agrotoxicos/Monografias>> Acesso em: 28 de março de 2016.

ANVISA – MS. Resolução Diretoria Colegiada Nº 4, de 18 de janeiro de 2012. Dispõe sobre os critérios para a realização de estudos de resíduos de agrotóxicos para fins de registro de agrotóxicos no Brasil.

Augusto LGS, Câmara VM, Carneiro FF, Cândia J, Gouveia N. Saúde e ambiente: uma reflexão da ABRASCO. *Rev Bras Epidemiol.* 2003; 6(2): 87-94.

Aulagnier F, Poissant L, Brunet D, Beauvais C, Pilote M, Deblois C, Dassylva N. Pesticides measured in air and precipitation in the Yamaska Basin (Québec): Occurrence and concentrations in 2004. *Science of the total Environment.* 2008; 394: 338 –348.

Ayres JRCM, França JR. I, Calazans GJ, Saletti Filho HC. O conceito de vulnerabilidade e as práticas de saúde: novas perspectivas e desafios. In: Czeresnia D, Freitas CM. (org) *Promoção da saúde: conceitos, reflexões e tendências.* Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2009.

Beard JD, Umbach DM, Hoppin JA, Richards M, Alavanja MCR, Blair A, Sandler DP, Kamel F. Pesticide exposure and depression among male private pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Environmental Health Perspectives.* 2014; 122(9): 984-991.

Bedor CNG, Ramos LO, Pereira PJ, Rêgo MAV, Pavão AC, Augusto LGS. Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. *Rev Bras Epidemiol.* 2009; 12(1): 39-49.

Belo MSSP, Pignati WA, Dores EFGC, Moreira JC, Peres F. Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. *Rev Bras Saúde Ocup.* 2012; 37: 78-88.

Bertolozzi MR, Nichiata LYI, Takahashi RF, Ciosak SI, Hino P, Val LF, Guanillo MCLTU, Pereira EG. Os conceitos de vulnerabilidade e adesão na Saúde Coletiva. *Rev Esc Enferm USP*, 2009; 43:1326-1330

Brasil. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 12 jul 1989. Seção 1:11459.

Breilh J. De la vigilancia convencional al monitoreo participativo. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2003; 8(4): 937-951.

Breilh, J. *Epidemiologia crítica: ciência emancipadora e interculturalidade*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.

Búrigo AC, Carneiro FF, Rocha ACO, Buffon NM. Relato da experiência do mapeamento de riscos socioambientais e de promoção da saúde ambiental com estudantes do MST. *Tempus. Actas em Saúde Coletiva*, 2009; 4(4): 144-148.

Calvert GM, Alarcon WA, Cheminski A, Crowley MS, Barrett R, Correa A, Higgins S, Leon HL, Correia J, Becker A, Allen RH, Evans E. Case Report: Three Farmworkers Who Gave Birth to Infants with Birth Defects Closely Grouped in Time and Place—Florida and North Carolina, 2004–2005. *Environ Health Perspect*, 2007; 115:787–791.

Carneiro FF, Hoefell MG, Silva MAM, Nepomuceno AR, Vilela C, Amaral FR, Carvalho GPM, Batista JL, Lopes PA. Mapeamento de vulnerabilidades socioambientais e de contextos de promoção da saúde ambiental na comunidade rural do Lamarão, Distrito Federal, 2011. *Rev. bras. Saúde ocup.*, 2012; 37(125): 143-148.

Carneiro FF, Rigotto RM, Augusto LGS, Friedrich K, Búrigo AC, organizadores. *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular; 2015.

Carson R. *Primavera Silenciosa*. 1º ed. São Paulo: Editora Gaia, 2010.

Chaim A, Botton M, Scramin S, Pessoa MCPY, Sanhueza RMV, Kovalesski A. Deposição de agrotóxicos pulverizados na cultura da maçã. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2003; 38(7): 889-892.

Cocco P. On the rumors about the silent spring. Review of the scientific evidence linking ocupacional and environmental pesticide exposure to endocrine disruption health effects. *Cad de Saúde Public*. 2002; 18(2): 379-402.

Coscolla C, et al. Occurrence of currently used pesticides in ambient air of Centre Region France. *Atmospheric Environment*. 2010; 44: 3915- 3925.

Dores EF, Calheiros DF. Contaminação por agrotóxicos na bacia do rio Miranda, Pantanal (MS). *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2008; 3: 202-205.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Avaliação Ambiental Integrada. Estudos de inventário hidrelétrico da bacia do rio Juruena: relatório técnico final. Brasília; 2010.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. The State of Food Insecurity in the World 2014: strengthening the enabling environment for food security and nutrition. Roma; 2014.

Fay EF, Silva CMMS. Persistência de moléculas xenobióticas. In: Silva CMMS, Fay EF (orgs). *Agrotóxicos & Ambiente*. Brasília: EMBRAPA, 2004. p 222-257.

Fernicola NAGG, Bohrer-Morel MBC, Bainy ACD. Ecotoxicologia. In: Azevedo FA, Chasin AL, organizadores. *As bases toxicológicas da ecotoxicologia*. São Carlos: Editora Rima, 2003. p. 221-243.

Foucault M. *Microfísica do poder*. 25. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal; 1979. O nascimento da medicina social; p. 79-98.

FUNAI – Fundação Nacional do Índio [internet]. Brasília: FUNAI [acesso em 06 maio 2017]. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>

Gajardo M. Pesquisa Participante: propostas e projetos. In: Brandão CR. *Repensando a Pesquisa Participante*. São Paulo: Brasiliense, 1999.

Goldstein RA, Barcellos C. Geoprocessamento e Participação Social: ferramentas para vigilância ambiental em saúde. In: Miranda AC, Barcellos C, Moreira JC, Monken M. (orgs.) *Território, Ambiente e Saúde*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

Grisolia CK. *Agrotóxicos – mutações, reprodução e câncer*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2005.

Guyton KZ, Loomis D, Grosse Y, El Ghissassi F, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Scoccianti C, Mattock H, Straif K. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet Oncology*. 2015; 16(5): 490 – 491

Heeren GA, Tyler J, Andeya A. Agricultural chemical exposures and birth defects in the Eastern Cape Province, South Africa A case – control study. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 2003: 2-11.

IBAMA - Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) - Qualidade Ambiental. Acesso em 28/03/2016. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/qualidade-ambiental/avaliacao-do-potencial-de-periculosidade-ambiental-ppa.pdf>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010 [internet]. Brasília: IBGE [acesso em 5 fevereiro 2017]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/sinopse>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal 2015 [internet]. Brasília: IBGE [acesso em 10 fevereiro 2017]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>

INDEA-MT. Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso. Relatório de consumo de agrotóxicos em Mato Grosso, 2005 a 2012. Banco eletrônico. Cuiabá: INDEA–MT; 2013.

Jaward FM, Farrar NJ, Harner T, Sweetman AJ, Jones KC. Passive Air Sampling of PCBs, PBDEs, and Organochlorine Pesticides Across Europe. *Environ. Sci. Technol.* 2004; 38(1): 34-41.

Koifman S. Human reproductive system disturbances and pesticide exposure in Brazil. *Cad de Saúde Public.* 2002; 18(2): 435-445.

Koifman S, Hatagima A. Exposição aos agrotóxicos e câncer ambiental. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, Saúde e Ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. 75-99.

Laabs V, Amelung W, Pinto AA, Wantzen M, Silva CJ, Zech W. Pesticides in Surface Water, Sediment, and Rainfall of the Northeastern Pantanal Basin, Brazil. *J. Environ. Qual.* 2002; 31: 1636–1648.

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

Löwy M. Método Dialético e Teoria Política. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

Mahmut Cosku

Marandola Jr. E, Hogan DJ. As dimensões da vulnerabilidade. *São Paulo em Perspectiva.* 2006; 20(1): 33-43.

Marinho AMP, Carneiro FF, Almeida VC. Dimensão Socioambiental em área de agronegócio: a complexa teia de riscos, incertezas e vulnerabilidades. In: Rigotto R, organizadora. *Agrotóxicos, Trabalho e Saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/CE*. Fortaleza: Edições UFC; 2011. p. 166-214.

Mato Grosso (Estado). Lei nº 8.588, de 27 de novembro de 2006. Dispõe sobre o uso, a produção, o comércio, o armazenamento, o transporte, a aplicação e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins no Estado de Mato Grosso. *Diário Oficial do Estado de Mato Grosso*. 27 nov 2006; Seção 1:1.

Mato Grosso (Estado). Decreto nº 1.651, de 11 de março de 2013. Regulamenta a Lei nº 8.588, de 27 de novembro de 2006, que dispõe sobre o uso, a produção, o comércio, o armazenamento, o transporte, a aplicação, o destino final de embalagens vazias e resíduos e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins no Estado de Mato Grosso, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de Mato Grosso*. 11 mar 2013. Seção 1:1.

Meyer A, Chrisman J, Moreira JC, Koifman S. Cancer mortality among agricultural workers in serrana region, State of Rio de Janeiro, Brasil. *Environmental Research.* 2003; 93(3): 264-271.

Minayo MCS. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 12^oed. São Paulo: Hucitec, 2010.

Miranda AC, et al. Neoliberalismo, uso de agrotóxicos e a crise da soberania nacional. Cienc Saúde Coletiva. 2007; 12(1):7-14.

Moreira J, Peres F, Simões AC, Pignati WA, Dores EGF, Vieira SN, Strussmann C, Moti T. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região de Mato Grosso. Ciênc Saúde Coletiva. 2012; 17: 1557-1568.

Moretti CZ, Adams T. Pesquisa Participativa e Educação Popular: epistemologias do sul. Educ. Real. 2011; 36(2): 447-463.

MS – Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União. 14 dez. 2011.

MS - Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico: monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil, 2011. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: 2013.

MS - Ministério da Saúde. Orientações técnicas para o monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano. Ministério da Saúde/ SVS/CGVSA – Brasília; 2014.

Muñoz AI, Bertolozzi MR. Pode o conceito de vulnerabilidade apoiar a construção do conhecimento em Saúde Coletiva? Ciência & Saúde Coletiva. 2007; 12(2): 319-324.

Nogueira EM, Dores EFG, Pinto AA, Amorim RSS, Ribeiro ML, Lourencetti C. Currently used pesticides in water matrices in Central-Western Brazil. J Braz Chem. 2012; 23: 1476-1487.

Oliveira LK. O processo de poluição ambiental e alimentar por agrotóxicos em municípios da bacia do rio Juruena, Mato Grosso. [dissertação de mestrado] Cuiabá/MT: Instituto de Saúde Coletiva/UFMT, 2016.

OPAS - Organização Pan-americana da Saúde. Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Brasília, DF 1996.

Palma DCA. Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde - MT. [Dissertação de mestrado]. Cuiabá: ISC - UFMT, 2011.

PARA - Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos. Relatório de Atividades 2012 - complementar. Gerência geral de Toxicologia - ANVISA. Brasília, 2014.

Park JS, Shin SK, Kim WI, Kim BH. Residual levels and identify possible sources of organochlorine pesticides in Korea atmosphere. Atmospheric Environment. 2011; 45: 7496-7502.

Pelaez V, Terra FHB, Silva LR. A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. Rev de Economia. 2010; 36(1): 27-48.

Peres F, Moreira JC (orgs.). É veneno ou remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003.

Pereira BD. Industrialização da agricultura de Mato Grosso. Cuiabá: EdUFMT, 1995.

Pignati WA. Os riscos, agravos e vigilância em saúde no espaço de desenvolvimento do agronegócio no Mato Grosso. [tese doutorado] Rio de Janeiro: Fiocruz/Ensp, 2007.

Pignati WA, Machado JMH, Cabral JF. Acidente rural ampliado: o caso das "chuvas" de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2007; 12(1): 105-114.

Pignati WA, Machado JMH. O agronegócio e seus impactos na saúde dos trabalhadores e da população do estado de Mato Grosso. In: Gomes CM, Machado JMH, Pena PGL, organizadores. *Saúde do Trabalhador na Sociedade Brasileira Contemporânea*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2011. p. 255-272.

Pignati WA, Dores E, Machado JMH, Peres, F. Injustiça sócio-sanitária-ambiental provocada pelo agronegócio no uso dos agrotóxicos na agricultura nos municípios do “interior” de Mato Grosso, Brasil. In: Sato M, Werner I, Rossi R, organizadores. *Relatório de Direitos Humanos e da Terra 2013*. Cuiabá: FDHT/ Centro Burnier Fé e Justiça; 2013.

Pignati WA, Oliveira NP, Silva AMC. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014; 19(12): 4669-4678.

Pignati WA, Vieira S, Oliveira LK, Beserra L. Parecer Técnico entregue ao Ministério Público do Trabalho – PRT 23º Região. Cuiabá, 2015.

Porto MFS, Pacheco, T. Conflitos e injustiça ambiental em saúde no Brasil. *Tempus. Actas em Saúde Coletiva*. 2009; 4(4):26-37.

Porto, MFS. Uma Ecologia Política dos Riscos: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2012. O conceito transdisciplinar de vulnerabilidade; p. 161-206.

Possavatzl J, Zeilhofer P, Pinto AA, Tives AL, Dores EFG. Resíduos de pesticidas em sedimento de fundo de rio na Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Rev Ambient Água*. 2014; 9(1): 83-96.

Preza DLC, Augusto LGS. Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil. *Rev Bras Saúde ocup*. 2012; 37(125): 89-98.

Qui X, Zhu T, Li J, Pan H, Li Q, Miao G, Gong J. Organochlorine Pesticides in the Air around the Taihu Lake, China. *Environ. Sci. Technol*. 2004; 38(5): 1368-1374.

Ribeiro ACA, Lourencetti C, Amorim RSS, Dores EFGC. Resíduos de pesticidas em águas superficiais de área de nascente do Rio São Lourenço-MT: validação de método por extração em fase sólida e cromatografia líquida. *Química Nova*, 2013; 36: 284-290.

Rigotto RM. Saúde Ambiental & Saúde dos Trabalhadores: uma aproximação promissora entre o Verde e o Vermelho. *Rev Bras Epidemiologia*. 2003; 6(4): 388-404.

Rigotto RM, organizadora. *Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no baixo Jaguaribe, CE*. Fortaleza; Edições UFC; 2011.

Santos LG, Lourencetti C, Pinto AA, Pignati WA, Dores EFGC. Validation and application of an analytical method for determining pesticides in the gas phase of ambient air. J. Envirom. Scien. Health Part b. 2011; 46: 150-162.

Silva CMMS, Fay EF. Agrotóxicos: aspectos gerais. In: Silva CMMS, Fay EF (orgs). Agrotóxicos & Ambiente. Brasília: EMBRAPA, 2004. p 18-73.

Silva CN, Verbicaro CC. O mapeamento participativo como metodologia de análise do território. Scientia Plena. 2016; 12(06): 1-12.

Tambellini AT, Câmara VM. A temática saúde e ambiente no processo de desenvolvimento do campo da saúde coletiva: aspectos históricos, conceituais e metodológicos. Rev Ciênc Saúde Coletiva. 1998; 3(2): 47-59.

Unsworth JB, Wauchope RD, Klein AW, Dorn E, Zeeh B, Yeh SM, Akerblom M, Racke KD, Rubin B. Significance of the long-range transport of pesticides in the atmosphere: technical report. Pure and Applied Chemistry. 1999; 71: 1359- 1383.

Van Jaarsveld JHA, Van Pul WAJ. Modelling of atmospheric transport and deposition of pesticides. Water, Air and Soil Pollution. 1999; 115: 167-182.

Veiga MM, Silva DM, Veiga LBE, Faria MVC. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. Cad. Saúde Pública. 2006; 22(11): 2391-2399.

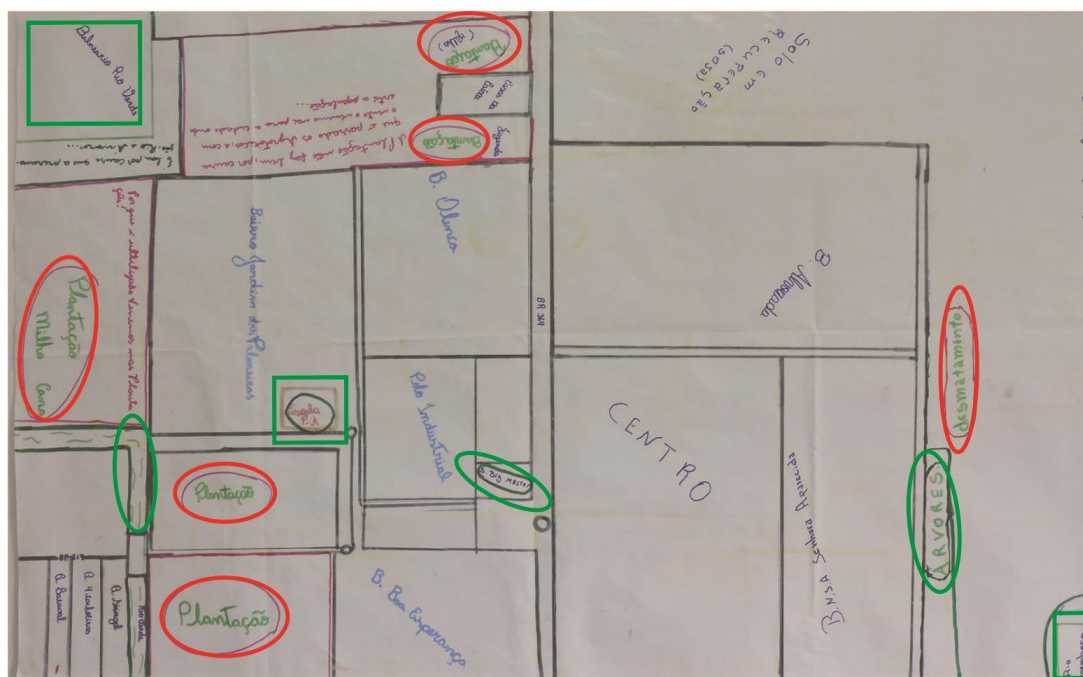
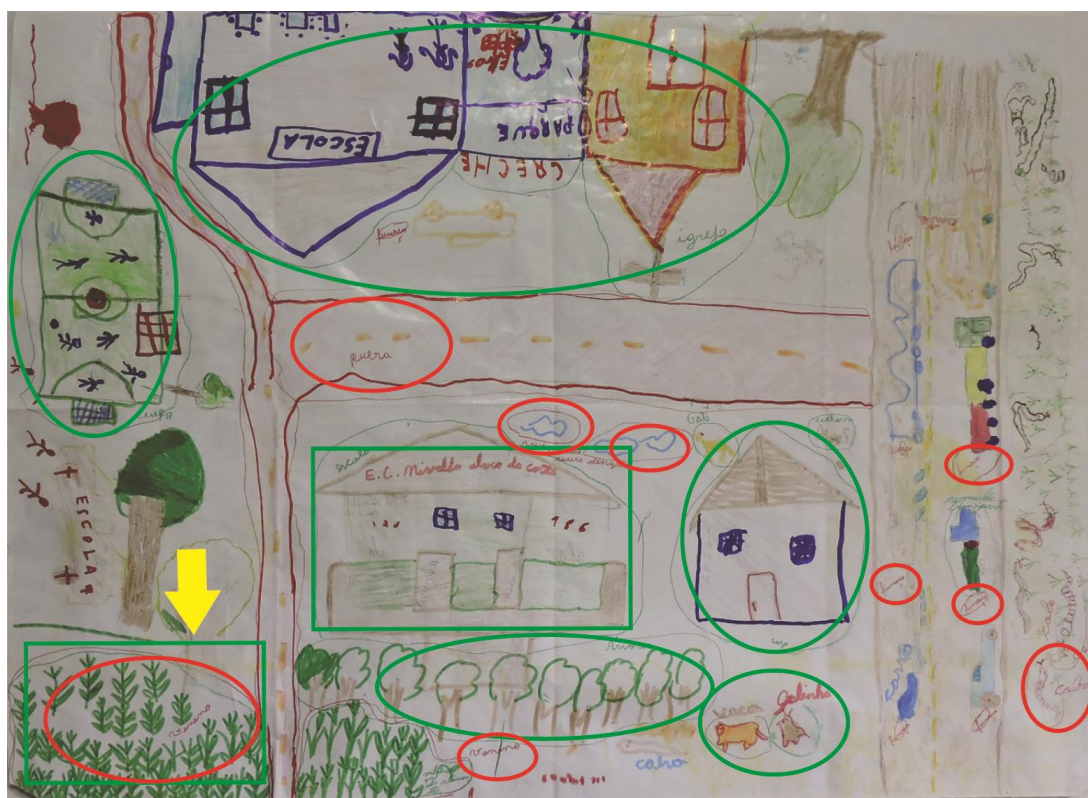
Veiga MM. Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça socioambiental. Ciênc e Saúde Coletiva. 2007; 12(1): 145-152.

WordClouds: Free online Wordcloud generator [internet]. [acesso em 20 janeiro 2017]. Disponível: <http://www.wordclouds.com/>

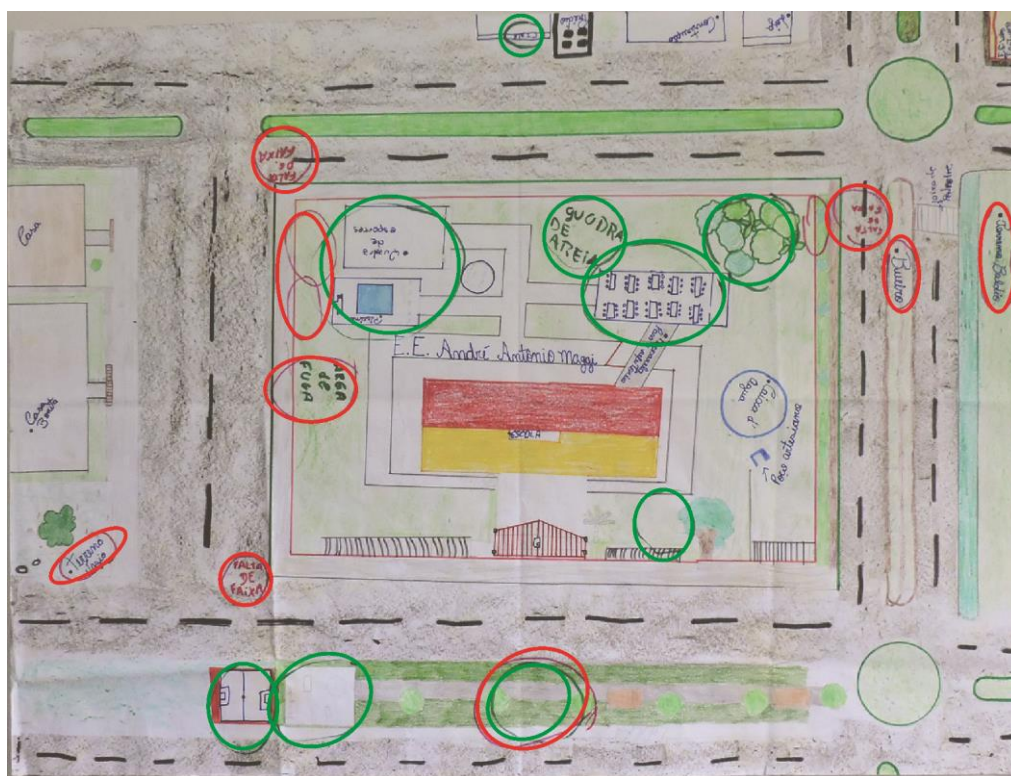
8. ANEXOS

ANEXO 1

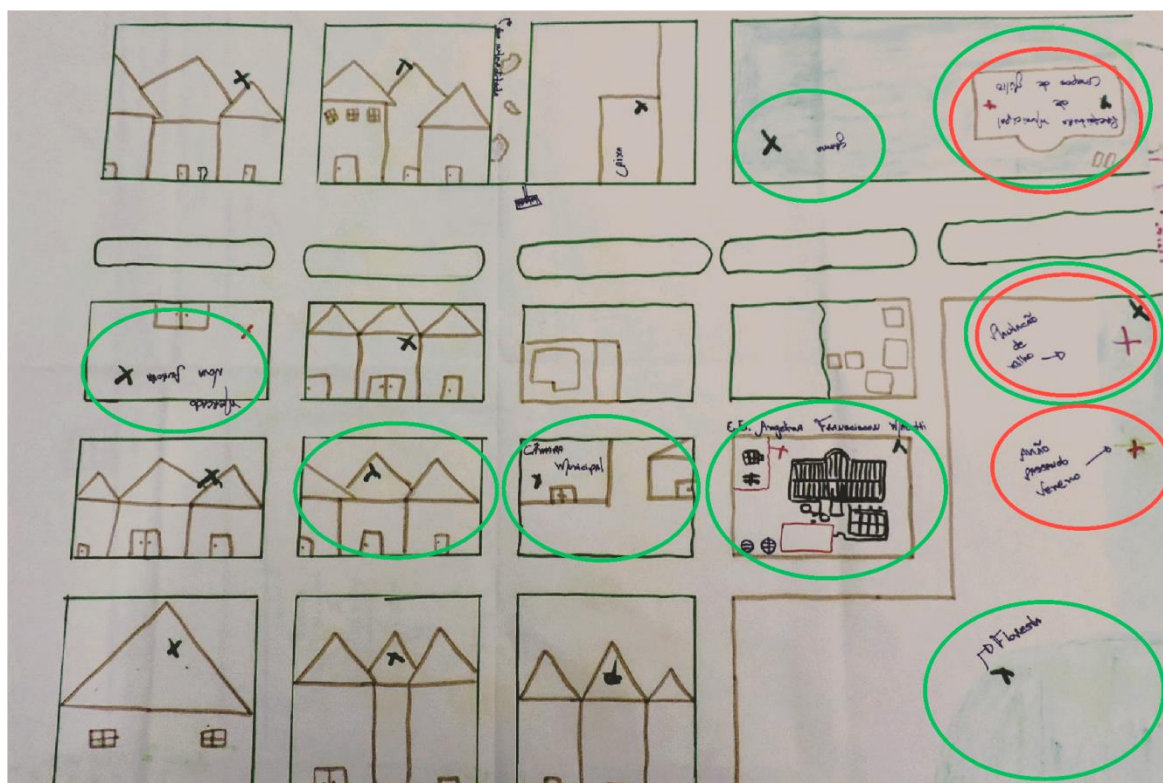
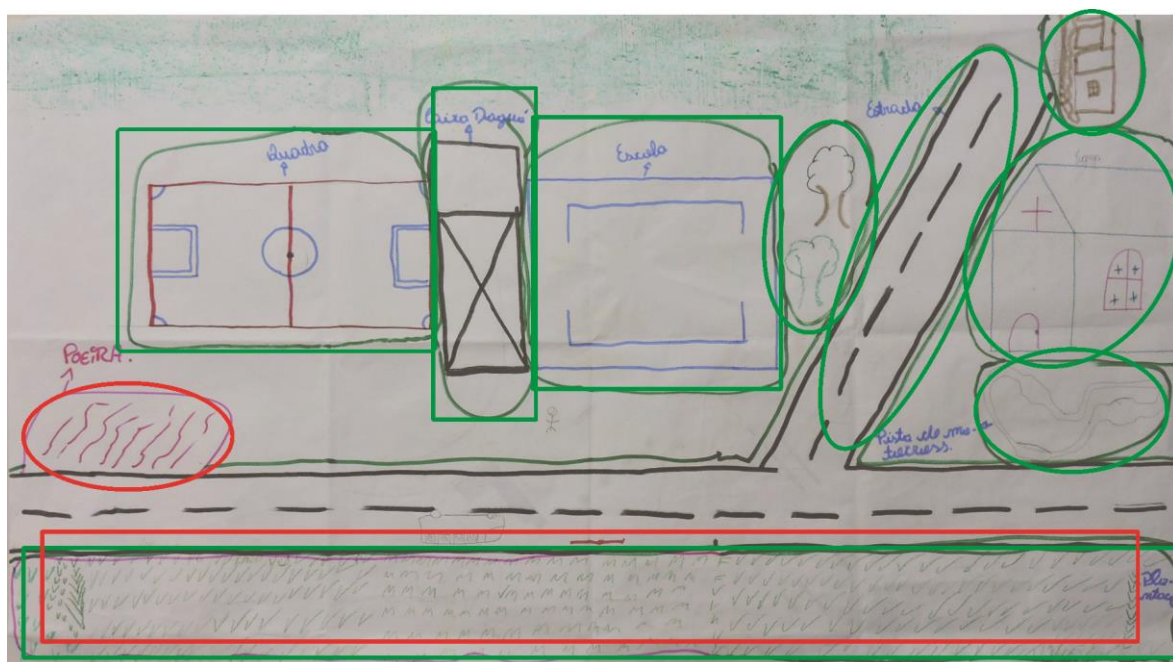
Mapas da vulnerabilidade socioambiental construído pelos estudantes de **Campo Novo do Parecis**. Acima, mapa da EM. Nivaldo Alves da Costa, na área rural; abaixo, mapa da EE. Padre Arlindo Ignácio, escola na área urbana.



Mapas da vulnerabilidade socioambiental construído pelos estudantes de **Sapezal-MT**. Acima, mapa da EM. Marcelo J. Schecheli, escola rural; abaixo, mapa da EE. André A. Maggi, escola urbana.



Mapas da vulnerabilidade socioambiental construídos pelos estudantes de **Campos de Júlio-MT**. Acima, mapa da EM. Eliza K. Tomé, escola rural; abaixo, mapa da EE. Angelina F. Mazutti, escola urbana.



ANEXO 2

Coletas de Chuva

Roteiro:

1. Após um evento de chuva, transfira a água coletada no coletor de chuva para garrafas de 1 litro de vidro âmbar. Se necessário, utilize mais de uma garrafa, enchendo no máximo três garrafas (3 litros) por chuva;
2. Tampe as amostras, colocando um pedaço de papel de alumínio entre a garrafa e a tampa;
3. Preencha o caderno de campo e a etiqueta, com o dia da coleta, o número, hora, dentre mais informações relevantes (olhar na ficha do caderno de campo);
4. Pregue a etiqueta na garrafa da amostra com fita e coloque a amostra em um saco plástico transparente e feche o saco com um nó;
5. Guarde e conserve as amostras na geladeira;

Coletas de Água do Poço

Roteiro:

1. Descarte a água obtida nos primeiros 10 segundos;
2. Coloque água até a metade das garrafas, agite e descarte a água;
3. Colete diretamente da saída da bomba, enchendo na sua totalidade, 3 garrafas de água (3 litros);
4. Tampe as amostras, colocando um pedaço de papel de alumínio entre a garrafa e a tampa;
5. Preencha o caderno de campo e as etiquetas com o dia da coleta, o número, hora, dentre mais informações relevantes (olhar na ficha do caderno de campo);
6. Pregue as etiquetas nas garrafas da amostra com fita e coloque as amostras em um saco plástico transparente e feche o saco com um nó;
7. Guarde e conserve as amostras na geladeira;

Coletas de Ar

Roteiro:

Programando a bomba e início da amostragem

1. Antes de cada período de amostragem a bomba deverá ser programada com o tempo da amostragem (instruções de 2 a 8);
2. Ligue a bomba no interruptor on/off;
3. Pressione a tecla Hold (pausa);
4. Pressione a tecla Set-Up (configurações);
5. Pressione a tecla Mode (modo) e observe se embaixo na tela apareceu “sample period” (período de amostragem);
6. Utilize as teclas Digit select e Digit set para colocar o tempo da amostragem em minutos. Coloque 480 minutos (8 horas);
7. Pressione novamente a tecla Mode e observe se embaixo da tela apareceu “pump period” (período da bomba);
8. Utilize as teclas Digit select e Digit set para colocar o tempo de operação da bomba em minutos. Coloque 480 minutos (8 horas);
9. Quebre as pontas do tubo de amostragem Xad-2 e coloque-o na mangueira de sucção com a setinha vermelha virada em direção da bomba;
10. Aperte a tecla Start para iniciar a amostragem;
11. Anote a hora de início da amostragem no caderno de campo;

Término e conservação da amostra

12. Após as 8 horas de amostragem, a bomba irá parar automaticamente;
13. Retire o tubo Xad-2 da mangueira, tampe as pontas e o envolva em um papel alumínio;
14. Preencha a etiqueta e o caderno de campo;
15. Coloque o tubo amostrado (já envolvido em papel alumínio) em um saquinho plástico;
16. Em um segundo saquinho plástico, coloque o tubo amostrado e a etiqueta. Vede o saquinho com fita adesiva;
17. Guarde a amostra em um pote de plástico e conserve no congelador;

ANEXO 3

COLETA AR

Nº Amostra:	Local de Amostragem:
Data da coleta:	Período da coleta (horário de início e término da amostragem):
Estava ventando durante o período de amostragem? Qual era a direção do vento?	Qual cultura (ex. soja, milho, etc.) está plantada ao redor ou próxima ao local de amostragem?
No período da coleta (8 horas) foi observada alguma atividade de pulverização de agrotóxicos ao redor ou próximo ao local de amostragem? Se sim, qual era o equipamento utilizado para a pulverização (avião ou uniport)? Vocês ou seus pais conhecem qual agrotóxico foi utilizado?	
Outras informações:	

COLETA CHUVA

Nº Amostra:	Local de Amostragem:
Data:	Horário da coleta:
Quantos milímetros choveu?	
Durante a chuva estava ventando? Qual era a direção do vento?	A amostra foi coletada (retirada do coletor) logo após o evento de chuva?
Antes da chuva, foi observada alguma atividade de pulverização de agrotóxicos ao redor ou próximo ao local de amostragem? Se sim, qual era o equipamento utilizado para a pulverização (avião ou uniport)? Vocês ou seus pais conhecem qual agrotóxico foi utilizado?	
Qual cultura (ex. soja, milho, etc.) está plantada ao redor ou próxima ao local de amostragem?	
Outras informações:	

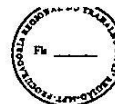
COLETA ÁGUA POÇO

Nº Amostra:	Local de Amostragem:
Data:	Horário da coleta:
Qual é a idade do poço?	Qual a profundidade do poço?
Qual é a distância (em metros) do poço em relação às plantações?	
Qual cultura (ex. soja, milho, etc.) está plantada ao redor ou próximo do poço artesiano?	
Outras informações:	

ANEXO 4



MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO
PROCURADORIA REGIONAL DO TRABALHO DA 23ª REGIÃO
Rua Antônio Aníbal da Mota, nº 135 – Duque de Caxias - Cuiabá/MT – CEP: 78043-268
Telefone: (65) 3613-9100 – www.prt23.mpt.gov.br – e-mail: prt23@prt23.mpt.gov.br



ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

TERMO DE ACORDO DE COOPERAÇÃO
TÉCNICA QUE ENTRE SI CELEBRAM
PROCURADORIA REGIONAL DO TRABALHO
DA 23ª REGIÃO, FUNDAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO
GROSSO - FUFMT E FUNDAÇÃO DE APOIO A
UFMT - FUNDAÇÃO UNISELVA.

Pelo presente instrumento e na melhor forma de direito, a UNIÃO por intermédio do MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO - PROCURADORIA REGIONAL DO TRABALHO DA 23ª REGIÃO, inscrita no CNPJ sob o nº 269897150062 - 24, com sede na Rua Marechal Antônio Aníbal da Mota, nº 135, Bairro Duque de Caxias, Cuiabá-MT, neste ato representado por sua Procuradora-Chefe, Senhora **MARCELA MONTEIRO DÓRIA**, CPF nº 041.289.114-02, e RG nº 98001110765 SSP/AL; a **FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - FUFMT**, instituída sob a forma de Fundação, nos termos da Lei nº 5.647, de 10 de dezembro de 1970, inscrita no CNPJ sob nº 33.004.540/0001 - 00, com sede na cidade de Cuiabá - MT, na Avenida Fernando Corrêa da Costa 2367, neste ato representado de acordo com seu Estatuto, pela Magnífica Reitora, Senhora **MARIA LÚCIA CAVALLI NEDER**, brasileira, casada, RG 1182716-5 - SJ/MT e CPF/MF 604.355.938-20, residente e domiciliada na cidade de Cuiabá; e a **FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - FUNDAÇÃO UNISELVA**, pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, constituída nos termos da lei nº 8.958/94, registrada e credenciada no Ministério da Educação - MEC e no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI, com sede em Cuiabá-MT na Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367, no Campus da UFMT, inscrita no CNPJ/MF sob nº 04.845.150/0001-57, neste ato representado pelo Senhor **CRISTIANO MACIEL**, portador do RG nº 8051443649 - SSP/RS e do CPF nº 681.956.560-72, residente e domiciliado em Cuiabá-MT,

Considerando que as entidades aqui signatárias estão comprometidas com os princípios constitucionais que as regem como a dignidade da pessoa humana, a cidadania e os valores sociais do trabalho, a prevalência dos direitos humanos, os direitos dos trabalhadores e a função social do agronegócio, aliado ao crescimento econômico e qualidade no processo de desenvolvimento do Estado e do País;

Considerando o interesse na integração dos entes públicos e privados na cadeia agroalimentar de produtos hortifrutícolas e/ou outros alimentos de origem vegetal, visando a informação, a definição de estratégias conjuntas e integradas com o objetivo de orientar, implementar e monitorar políticas, monitorar e fiscalizar o uso de agrotóxicos e afins, a partir de medidas que permitam o devido rastreamento da

[Assinaturas manuais]



MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO
PROCURADORIA REGIONAL DO TRABALHO DA 23ª REGIÃO

Rua Antônio Anibal da Mota, nº 135 – Duque de Caxias - Cuiabá/MT – CEP: 78043-268
Telefone: (65) 3613-9100 – www.pr23.mpt.gov.br – e-mail: pr23@mpt.gov.br



origem, análise de resíduos de agrotóxicos e afins, promovendo desta forma a comercialização de alimentos seguros.

Considerando que o Brasil é um dos maiores produtores de alimentos, algodão, madeira, celulose e biocombustível, mas também é o maior consumidor mundial de agrotóxicos;

Considerando que dentre os vários impactos da cadeia produtiva do agronegócio, os de maior relevância para a saúde do trabalhador, da população e do meio ambiente são as poluições ambientais, alimentar e as intoxicações agudas e crônicas são relacionadas aos agrotóxicos;

Considerando que o processo produtivo do agronegócio cria várias situações de riscos, caracterizando-os como “acidentes rurais ampliados” derivado de pulverizações de agrotóxicos nas lavouras que atingem as zonas urbanas de cidade do interior do Estado de Mato Grosso;

Considerando o consumo de agrotóxico e sua correlação com alguns tipos de intoxicações agudas/crônicas neoplasias e teratogêneses nos trabalhadores rurais e urbanos da região da bacia do Juruena;

Considerando a necessidade de levantar, analisar e atualizar os dados relativos a intoxicações por agrotóxicos, com vistas à prevenção e controle da contaminação nos municípios da bacia do Juruena em Mato Grosso;

Considerando o reconhecimento oficial quanto à alta subnotificação dos acidentes de trabalho no Brasil, (<http://www.previdencia.gov.br/aeat-2012/estatisticas-de-acidente-do-trabalho-2012>), fato previsivelmente agravado no contexto do trabalho rural, em que se dá a maior exposição aos riscos crônicos dos agrotóxicos;

Considerando a importância de se contar com dados confiáveis que revelam a dimensão do problema ambiental e humano da intensa exposição aos agrotóxicos;

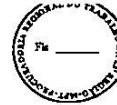
Têm por justo acordado a celebração deste TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA, que se regerá pelas cláusulas e condições a seguir estipuladas:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

O presente instrumento tem por objeto a realização do Projeto de Pesquisa intitulado “Avaliação da Contaminação Ocupacional, Ambiental e em Alimentos por Agrotóxicos na Bacia do Juruena em Mato Grosso”, nos municípios de Campos de Júlio, Sapezal, e Campo Novo do Parecis. O escopo deste projeto é investigar o impacto do uso de agrotóxicos na saúde de trabalhadores e no ambiente ocupacional e geral por meio da avaliação do nível de contaminação nas águas, nos sedimentos de rios e alimentos, avaliando os diversos fatores ocupacionais, físicos ecológicos e antrópicos que podem estar influenciando nos níveis de contaminação.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO
PROCURADORIA REGIONAL DO TRABALHO DA 23ª REGIÃO
Rua Antônio Anibal da Mota, nº 135 – Duque de Caxias - Cuiabá/MT – CEP: 78043-268
Telefone: (65) 3613-9100 – www.prt23.mpt.gov.br – e-mail: prt23@prt23.mpt.gov.br



CLÁUSULA SEGUNDA - DO COMPROMISSO

Os subscritores do presente Acordo de Cooperação Técnica assumem reciprocamente o compromisso de atuar de maneira articulada e em parceria, propiciando as condições necessárias para a implementação de atividades conjuntas para a execução deste instrumento do qual fazem parte ações propostas pelos parceiros elencados em Planos de Trabalho aprovado e operacionalizado pelos partícipes e zelar pela boa qualidade das ações e serviços prestados.

CLÁUSULA TERCEIRA - DOS RECURSOS HUMANOS E FINANCEIROS

Este Acordo não gera obrigações de natureza financeira para os Partícipes. Por se tratar de uma ação INOVADORA requer uma estrutura mínima para dar suporte a toda uma sistematização para a efetividade da ação proposta, qual seja:

- a) A UFMT disponibilizará professores e técnicos para orientar e acompanhar as coletas e análises das amostras biológicas e ambientais;
- b) Os recursos de apoio ao projeto de pesquisa serão provenientes de Termos de Ajustes de Conduta firmados entre a Procuradoria Regional do Trabalho da 23ª Região e/ou de decisões judiciais, conforme planos de trabalho devidamente aprovados pelos partícipes.

CLÁUSULA QUARTA - DA CONSTITUIÇÃO DA COORDENAÇÃO EXECUTIVA

A Coordenação Executiva será composta por docentes da UFMT e representantes da PRT 23ª Região responsáveis por viabilizar a articulação entre os diferentes parceiros no processo de coletas e análises das amostras biológicas, bem como a elaborar relatórios trimestrais que deverão compor às prestações de contas da Fundação UNISELVA relativas às atividades realizadas que depois de apreciadas e aprovadas deverão ser encaminhadas à Coordenação Executiva.

CLÁUSULA QUINTA - DAS RESPONSABILIDADES E COMPETÊNCIAS

5.1- DA UFMT

- a) Elaborar e aprovar conjuntamente o Plano de Trabalho e as normas específicas para a realização do objeto dito na Cláusula Primeira deste instrumento, zelando pela boa qualidade das ações e serviços prestados;
- b) Contribuir na qualidade pedagógica das atividades e opinar nos relatórios dos resultados quantitativos e qualitativos das turmas;
- c) Proceder às alterações do cronograma de execução do projeto somente com autorização da Coordenação Executiva, mediante solicitação por escrito, nos

[Assinatura]

[Assinaturas]



MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO
PROCURADORIA REGIONAL DO TRABALHO DA 23ª REGIÃO
Rua Antônio Anibal da Mota, nº 135 – Duque de Caxias - Cuiabá/MT – CEP: 78043-268
Telefone: (65) 3613-9100 – www.prt23.mpt.gov.br – e-mail: prt23@prt23.mpt.gov.br



- j) Os equipamentos, ferramentas e materiais adquiridos para a realização do objeto da pesquisa, com os recursos originados do Acordo de Cooperação Técnica, serão incorporados aos laboratórios, como patrimônio da UFMT.

CLÁUSULA SEXTA- DA PRESTAÇÃO DE CONTAS

A Prestação de Contas deverá ser apresentada trimestralmente pela Fundação Uniselva à Coordenação Executiva, com a documentação a seguir relacionada:

- a) Relatório Técnico elaborado pela Equipe Executiva;
- b) Resumo Financeiro das Receitas e Despesas;
- c) Relação de Pagamentos Efetuados;
- d) Relação de Bens Adquiridos, Produzidos ou Construídos.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA ALTERAÇÃO

Este Acordo poderá ser modificado em quaisquer de suas cláusulas, exceto quanto ao seu objeto, mediante termo aditivo desde que manifestado, previamente, por escrito, com antecedência mínima de trinta dias.

CLÁUSULA OITAVA - DA ADESÃO

As instituições públicas e privadas que desejarem participar voluntariamente do projeto poderão fazê-lo, mediante assinatura do TERMO DE ADESÃO a este Termo de Cooperação.

Parágrafo Primeiro: As instituições interessadas deverão encaminhar Carta de Intenção e descrição das contrapartidas para validação da COORDENAÇÃO EXECUTIVA.

CLÁUSULA NONA - DA VIGÊNCIA

O presente Termo terá vigência de vinte e quatro meses, contados da data da assinatura, podendo ser prorrogado, mediante termo aditivo.

CLÁUSULA DÉCIMA - DA DENÚNCIA E DA RESCISÃO

Este Acordo poderá ser denunciado ou rescindido, independentemente de interpelação judicial ou extrajudicial, a qualquer tempo e por quaisquer dos partícipes, mediante notificação prévia dos signatários, com antecedência mínima de trinta dias, tomadas as necessárias providências para a salvaguarda dos trabalhos em curso.

Parágrafo Único: Não sendo denunciado, rescindido ou prorrogado o prazo regular estipulado, este Acordo encerrará no advento de seu termo.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO
PROCURADORIA REGIONAL DO TRABALHO DA 23ª REGIÃO

Rua Antônio Aníbal da Mota, nº 135 – Duque de Caxias - Cuiabá/MT – CEP: 78043-268
Telefone: (65) 3613-9100 – www.prt23.mpt.gov.br – e-mail: prt23@prt23.mpt.gov.br



- s) Propor medidas de mitigação, prevenção e controle da contaminação por agrotóxicos;
- t) Poderão ser realizadas outras análises, inclusive em outros produtos, de forma a enriquecer o levantamento;

5.2 - DA PRT 23ª REGIÃO

- a) Participar da Coordenação Executiva do projeto em conjunto com a UFMT;
- b) Auxiliar na elaboração e aprovar conjuntamente o Plano de Trabalho e as normas específica para a realização do objeto dito na Cláusula Primeira deste instrumento, zelando pela boa qualidade das ações e serviços prestados;
- c) Destinar a conta específica do Projeto de Pesquisa, os recursos financeiros originados por meio de Ações Judiciais, Termos de Ajuste de Conduta e/ou Acordos firmados nas Atas de Audiência.
- d) Apreçar as prestações de contas encaminhadas trimestralmente pela Fundação UNISELVA à Coordenação Executiva.

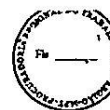
5.3 - DA UNISELVA

- a) Abrir conta em instituição financeira oficial específica para recebimento de eventuais recursos previsto na cláusula Terceira, alínea b;
- b) Prestar contas trimestralmente à Coordenação Executiva nos termos dispostos neste instrumento dos recursos destinados para execução das ações advindas da implementação do projeto;
- c) Efetuar o gerenciamento e aplicar os recursos, previstos na Cláusula Terceira em consonância com as receitas e despesas previstas e estabelecidas no Plano de Trabalho conforme especificação e direcionamento da Coordenação Executiva.
- d) Prestar todo e qualquer esclarecimento sobre a execução física e financeira do programa sempre que solicitado pelos partícipes;
- e) Responder por qualquer prejuízo que porventura venha causar à administração ou a terceiros, no cumprimento da execução das ações deste Acordo;
- f) Responsabilizar-se pela execução dos serviços prestados e estipulados, não se eximindo nem mesmo diante da omissão, total ou parcial da supervisão dos partícipes, ou a quem este delegar;
- g) Manter arquivados, pelo prazo de 05 (cinco) anos, contados da data do término deste instrumento, os registros contábeis referentes à execução do objeto dito na Cláusula Primeira, bem como, os documentos originais oriundos do mesmo;
- h) Para a execução de despesas com o recurso deste Termo com aquisição de bens e contratação de serviços, a UNISELVA deverá observar as disposições sobre licitação das leis 8.666/93 e na 10.520/2002 e seus regulamentos;
- i) Zelar pelo fiel cumprimento do objeto pactuado;



MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO
PROCURADORIA REGIONAL DO TRABALHO DA 23ª REGIÃO

Rua Antônio Anibal da Mota, nº 135 – Duque de Caxias - Cuiabá/MT – CEP: 78043-268
Telefone: (65) 3613-9100 – www.prt23.mpt.gov.br – e-mail: prt23@prt23.mpt.gov.br



casos excepcionais devidamente justificados, em até 05 (cinco) dias úteis antes do início das ações;

- d) Responsabilizar-se pela boa execução dos serviços prestados e estipulados, não se eximindo nem mesmo diante da omissão, total ou parcial da supervisão dos partícipes, ou a quem este delegar;
- e) Permitir a utilização de seus equipamentos, laboratórios e demais dependências, objetos e serviços que se fizerem necessários para o fiel cumprimento do objeto pactuado.
- f) Comunicar por escrito aos partícipes, qualquer alteração e/ou irregularidade que ocorra na execução deste instrumento;
- g) Encaminhar relatório circunstanciado a PRT 23ª Região e à UNISELVA, no prazo máximo de trinta dias, após o término do Projeto;
- h) Auxiliar no desenvolvimento de material para divulgação e sensibilização de gestores públicos, Secretarias Municipais de Agricultura, Meio Ambiente e INDEA e empresas para as ações do Projeto.
- i) Realizar visita técnica no local de estudo e reconhecimento de áreas de amostragem;
- j) Realizar o levantamento das principais culturas agrícolas e dos agrotóxicos utilizados nos municípios da região estudada;
- k) Implementar e aprimorar Metodologia de Abordagem que propicie a pesquisa sobre o impacto causado por agrotóxicos utilizados na produção agrícola nas proximidades de rios e nascentes na bacia do Rio Juruena, indicando a probabilidade e grau de contaminação desse sistema, bem como o nível de impacto na saúde humana;
- l) Analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos na água e sedimentos coletados em rios e pisciculturas da região;
- m) Analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos na gordura de peixes, nos rios e pisciculturas da região;
- n) Analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos na soja, milho, girassol e semente de algodão produzidos na região;
- o) Analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos na água potável dos poços de duas escolas (uma rural e uma urbana) de cada município;
- p) Analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos na chuva e no ar de duas escolas (uma rural e uma urbana) de cada município;
- q) Analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos no sangue e na urina dos professores de (das escolas rurais e urbanas) e trabalhadores rurais;
- r) Avaliar as ações de vigilância à saúde, ao ambiente e no setor de agricultura que estão sendo executadas na região;

↓

CM

X

MM



MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO
PROCURADORIA REGIONAL DO TRABALHO DA 23ª REGIÃO
Rua Antônio Aníbal da Mota, nº 135 – Duque de Caxias - Cuiabá/MT – CEP: 78043-268
Telefone: (65) 3613-9100 – www.prt23.mpt.gov.br – e-mail: prt23@prt23.mpt.gov.br



CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DA PUBLICAÇÃO

A PRT 23ª Região providenciará a publicação no Diário Oficial da União do extrato deste Termo, no prazo e na forma do art.61, parágrafo único, da Lei 8.666 de 1993.

Parágrafo Único: O presente Termo entrará em vigor na data de sua publicação.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DO FORO

Fica eleito o foro da Justiça Federal, Seção Judiciária de Mato Grosso, com sede em Cuiabá, para dirimir quaisquer dúvidas surgidas da execução deste Acordo, nos casos em que não se aplicar o artigo 102, I, f da Constituição Federal.

Assinam este Termo em quatro vias, juntamente com as testemunhas abaixo identificadas.

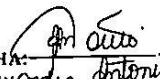
Cuiabá-MT, 25 de agosto de 2.014.


MARCELA MONTEIRO DÓRIA
Ministério Público do Trabalho
PRT 23ª REGIÃO


MARIA LÚCIA CAVALLIN NEDER
Fundação Universidade Federal de Mato
Grosso - UFMT


CRISTIANO MACIEL
Fundação de Apoio e Desenvolvimento
da Universidade Federal de Mato Grosso

TESTEMUNHA: 
Nome: ROSÂNGELA CORÊA HENRIQUES
CPF: 343 374 661 34

TESTEMUNHA: 
Nome: ALESSANDRA ANTÔNIA MARTINS COUTO
CPF: 88 541 061 72

ANEXO 5



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO OCUPACIONAL, AMBIENTAL E EM ALIMENTOS POR AGROTÓXICOS NA BACIA DO JURUENA - MT (Campos de Júlio, Sapezal e Campos Novos dos Parecis).

Pesquisador: Wanderlei Antonio Pignati

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 36515014.0.0000.5541

Instituição Proponente: Instituto de Saúde Coletiva da UFMT

Patrocinador Principal: FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 951.083

Data da Relatoria: 08/02/2015

Apresentação do Projeto:

O projeto apresenta os seguintes elementos de pesquisa: os objetivos se mostram claros; a metodologia apresenta o tipo de pesquisa, mas não apresenta de forma clara como ocorrerá o tratamento da coleta sanguínea e de urina, todas estas questões aparecem dispersas no corpo do projeto e não na metodologia, bem como onde e como será realizada a análise; o universo e amostra precisam de mais detalhamento; instrumentos e formas de coleta de dados estão claros; declara os riscos e benefícios da pesquisa; apresenta os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa; as referências bibliográficas atendem as necessidades de um projeto; o cronograma de execução apresenta-se de forma detalhada; apresenta orçamento elevado, informando que tem financiamento da Procuradoria Regional do Trabalho da 23ª região.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar o impacto do uso de agrotóxicos no ambiente e na saúde dos trabalhadores por meio de uma avaliação de contaminação integrada que investiga diversos fatores ocupacionais, físicos, ecológicos, antrópicos e econômicos em três municípios que compõem a bacia do Juruena.

Objetivo Secundário:

Endereço: Rua Fernando Correa da Costa nº 2367

Bairro: Boa Esperança

UF: MT

Município: CUIABA

CEP: 78.060-900

Telefone: (63)3615-8254

E-mail: shirleyfp@bol.com.br



HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
JÚLIO MULLER-
UNIVERSIDADE FEDERAL DE



Continuação do Parecer: 951.083

Realizar o levantamento das principais culturas agrícolas e dos agrotóxicos utilizados nos municípios da região estudada; Analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos na água (potável e de rio), sedimentos coletados em rios, água de pisciculturas, nos peixe, nos bois, na soja, milho, girassol e semente de algodão produzidos na região; Analisar e identificar os tipos e a quantidade de resíduos de agrotóxicos na água potável dos poços, na chuva e no ar de duas escolas (uma rural e uma urbana) de cada município; Analisar e identificar os tipos e quantidades de resíduos de agrotóxicos no sangue e urina dos professores (das escolas rurais e urbanas) e trabalhadores rurais; Avaliar as ações de vigilância à saúde, ao ambiente e no setor de agricultura que estão sendo executadas na região; Propor medidas de mitigação, prevenção e controle da contaminação por agrotóxicos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo os autores como toda pesquisa envolve risco ao participante seja por danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano esta pesquisa contara com etapas diversas como entrevistas, análises clínicas e ambientais. Nas entrevistas e conversas com trabalhadores de diferentes setores da região os risco envolvidos serão o possível desconforto sentido ao compartilhar informações pessoais/confidenciais em algum tópico das conversas/entrevistas que possa sentir incomodo ao falar. Na etapa de avaliação clínica poderá haver desconfortos. Tais desconfortos podem ser minimizados com a conduta do profissional durante o procedimento. Para coleta de material biológico (sangue) o risco pode ser o desconforto durante a retirada do sangue do braço. Os riscos sobre o material biológico é o de danificar as amostras pela inadequação no armazenamento, transporte e descarte. Esses riscos são minimizados com procedimentos operacionais padronizados e adequação a legislação local sobre descarte da amostras. Já os benefícios serão conhecer a situação de saúde da população e do ambiente dos três municípios que se conduzirão os estudos.

Entre os resultados esperados, esta pesquisa apresentará um diagnóstico da atual situação da exposição da população e de trabalhadores residentes em áreas de risco em relação a exposição de agrotóxicos (resíduos de agrotóxico em sangue e urina), situação de contaminação do ambiente (concentração de resíduos em matrizes ambientais como água, sedimento de rio, chuva e ar), dos alimentos produzidos e consumidos nesses municípios. Discutir alternativas de cenários de desenvolvimento regional com maior sustentabilidade ambiental e social para os municípios

Endereço: Rua Fernando Correa da Costa nº 2367

Bairro: Boa Esperança

CEP: 78.060-900

UF: MT

Município: CUIABA

Telefone: (63)3615-8254

E-mail: shirleyfp@bol.com.br

Página 02 de 04



HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
JÚLIO MULLER-
UNIVERSIDADE FEDERAL DE



Continuação do Parecer: 951.083

voltados ao controle e redução da contaminação ambiental. Os resultados podem servir para tomadas de ações que garantam, promovam e reduzam riscos à saúde da população e do ambiente desses municípios.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta-se de relevância.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A folha de rosto apresenta a assinatura do gestor local da UFMT.

O TCLE apresenta-se adequado.

Apresenta documento público do acordo firmado entre UFMT, Ministério Público e Fundação Uniselva.

Apresenta documento do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Mato Grosso (INDEA-MT).

Apresentou documento formalizando parceria com EMBRAPA, FIOCRUZ, FASE, Secretarias Municipais de Saúde, Secretarias Municipais de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria Estadual de Saúde, MTE e entidades do Controle Social de cada município.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto aprovado pelo CEP.

Endereço: Rua Fernando Correa da Costa nº 2367

Bairro: Boa Esperança

CEP: 78.060-900

UF: MT

Município: CUIABA

Telefone: (63)3615-8254

E-mail: shirleyfp@bol.com.br

ANEXO 6



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JÚLIO
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

AUTORIZAÇÃO

Eu, Suzana Farias Barbiero, CPF 856.780.311-04, Secretária de Educação do Município de Campos de Júlio, AUTORIZO a realização da pesquisa intitulada “Avaliação da Contaminação Ocupacional, Ambiental e em Alimentos por Agrotóxicos na Bacia do Juruena – MT (Campos de Júlio, Sapezal e Campo Novo do Parecis)”, incluindo a utilização do banco de dados das unidades escolares, a ser realizada por pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso, sob coordenação do Professor Dr. Wanderlei Antonio Pignati.

Declaro estar ciente do estudo, das características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas.

Campos de Júlio - MT, 11 de dezembro de 2014.

Suzana Farias Barbiero

Secretária Municipal de Educação de Campos de Júlio - MT

SUZANA DA S. F. BARBIERO
Secretária Mun. De Educação
• Portaria Nº012/2013
Campos De Julio-MT •



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPEZAL
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

AUTORIZAÇÃO

Eu, Edilson Luiz Miani, RG 12.708.615 SSP/SP e CPF 65.101.258-97, Secretário de Educação do Município de Sapezal, AUTORIZO a realização da pesquisa intitulada “Avaliação da Contaminação Ocupacional, Ambiental e em Alimentos por Agrotóxicos na Bacia do Juruena – MT (Campos de Júlio, Sapezal e Campos Novos dos Parecis)”, incluindo a utilização do banco de dados das unidades escolares, a ser realizada por pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso, sob coordenação do Professor Dr. Wanderlei Antonio Pignati.

Declaro estar ciente do estudo, das características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas.

Sapezal - MT, 10 de dezembro de 2014.

Edilson Luiz Miani
Secretário Municipal de Educação de Sapezal - MT

Ilma Grisoste Barbosa
Prefeita Municipal



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO NOVO DO PARECIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

AUTORIZAÇÃO

Eu, Evanete Steiger de Oliveira, inscrita sob o nº de RG 0728965-0 SSP/MT, e CPF 406.249.781- 68, Secretária de Saúde do Município de Campo Novo do Parecis, AUTORIZO a realização da pesquisa intitulada “Avaliação da Contaminação Ocupacional, Ambiental e em Alimentos por Agrotóxicos na Bacia do Juruena – MT (Campos de Júlio, Sapezal e Campos Novos dos Parecis)” , incluindo a cessão do banco de dados de indicadores epidemiológicos, a ser realizada por pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso, sob coordenação do Professor Dr. Wanderlei Antonio Pignati.

Declaro estar ciente do estudo, das características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas.

Campo Novo do Parecis - MT, 08 de dezembro de 2014.

Evanete Steiger de Oliveira

Evanete Steiger de Oliveira
Secretária Interina de Saúde
Portaria 077/14

Secretária Municipal de Saúde – Campo Novo do Parecis - MT

ANEXO 7



SINDICATO DOS TRABALHADORES NO ENSINO PÚBLICO
DE MATO GROSSO – SINTEP/MT
SUB-SEDE CAMPOS DE JÚLIO

TERMO DE COLABORAÇÃO

Eu, Erlan Cruz Grandis, CPF 029.223.739-16, representante do Sindicato dos Trabalhadores no Ensino Público (SINTEP-MT) do Município de Campos de Júlio, estarei colaborando e participando na realização da pesquisa intitulada “Avaliação da Contaminação Ocupacional, Ambiental e em Alimentos por Agrotóxicos na Bacia do Juruena – MT (Campos de Júlio, Sapezal e Campo Novo do Parecis)”, a ser realizada por pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso, sob coordenação do Professor Dr. Wanderlei Antonio Pignati.

Declaro estar ciente do estudo, das características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas.

Sapezal - MT, 11 de dezembro de 2014.

Erlan Cruz Grandis
SINTEP/MT – Campos de Júlio



SINDICATO DOS TRABALHADORES NO ENSINO PÚBLICO
DE MATO GROSSO – SINTEP/MT
SUB-SEDE CAMPOS DE JÚLIO

TERMO DE COLABORAÇÃO

Eu, Cristiano Cezario Souza, CPF 013.295.031-63, representante do Sindicato dos Trabalhadores no Ensino Público (SINTEP-MT) do Município de Sapezal, estarei colaborando e participando na realização da pesquisa intitulada “Avaliação da Contaminação Ocupacional, Ambiental e em Alimentos por Agrotóxicos na Bacia do Juruena – MT (Campos de Júlio, Sapezal e Campo Novos do Parecis)”, a ser realizada por pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso, sob coordenação do Professor Dr. Wanderlei Antonio Pignati.

Declaro estar ciente do estudo, das características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas.

Sapezal - MT, 10 de dezembro de 2014.


Cristiano Cezario Souza
SINTEP/MT – Sapezal

Cristiano Cezario Souza
Profa. Sinete Sinete
Sapezal/MT



SINDICATO DOS TRABALHADORES NO ENSINO PÚBLICO
DE MATO GROSSO – SINTEP/MT
SUB-SEDE CAMPO NOVO DO PARECIS

TERMO DE COLABORAÇÃO

Eu, Cesar Augusto Guedes, CPF 582.025.280-20, representante do Sindicato dos Trabalhadores no Ensino Público (SINTEP-MT) do Município de Campo Novo do Parecis, estarei colaborando e participando na realização da pesquisa intitulada “Avaliação da Contaminação Ocupacional, Ambiental e em Alimentos por Agrotóxicos na Bacia do Juruena – MT (Campos de Júlio, Sapezal e Campos Novos dos Parecis)”, a ser realizada por pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso, sob coordenação do Professor Dr. Wanderlei Antonio Pignati.

Declaro estar ciente do estudo, das características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas.

Campo Novo do Parecis - MT, 09 de dezembro de 2014.


César Augusto Guedes
Diretor Escolar
Portaria 001/2014/GS/SEDUC/MT

Cesar Augusto Guedes
SINTEP/MT – Campo Novo do Parecis - MT

ANEXO 8



Estado de Mato Grosso
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar
INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE MATO GROSSO

Termo de Colaboração

Eu, Maria Auxiliadora Pereira Rocha Diniz, R.G. 060383 SSP/MT e C.P.F. 171.609.521-20, Presidente do Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso (INDEA-MT), colaborarei, dentro das possibilidades institucionais, na realização da pesquisa intitulada "Avaliação da Contaminação Ocupacional, Ambiental e em Alimentos, por Agrotóxicos, na Bacia do Juruena – MT (Campos de Júlio, Sapezal e Campo Novo dos Parecis)", a ser realizado por pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso, sob a coordenação do Professor Dr. Wanderlei Antonio Pignati, incluindo a disponibilização de dados sobre o consumo de agrotóxicos, obtidos após a implantação efetiva do Novo Sistema de Controle de Agrotóxicos, após análise da legalidade de cada solicitação por parte da Assessoria Jurídica deste Instituto.

Afirmo que o Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso não realiza o controle sobre o uso de Produtos Saneantes e Domissanitários, pois a regulamentação sobre o registro, comércio e uso dos mesmos é exercida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Declaro estar ciente do estudo, das características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas.

Cuiabá – Mato Grosso, 22 de dezembro de 2014.


Maria Auxiliadora Pereira Rocha Diniz
Presidente do INDEA-MT

Rua 02, S/Nº – Edifício Ceres – 2º Andar – Centro Político Administrativo – CPA – Cuiabá – MT
CEP: 78.049-910 – Fone: Presidência (65) 3613-6003 – Diretoria Técnica: (65) 3613-6006