

Universidade Federal de Mato Grosso
Instituto de Saúde Coletiva
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

**Saúde, ambiente e contaminação hídrica por
agrotóxicos na Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato
Grosso.**

Francco Antonio Neri de Souza e Lima

Dissertação de mestrado em saúde
coletiva, do programa de Pós-
Graduação do Instituto de Saúde
Coletiva da Universidade Federal de
Mato Grosso.

Orientador: Prof. Dr. Wanderlei
Antonio Pignati.

Cuiabá – MT
2015

Saúde, ambiente e contaminação hídrica por agrotóxicos na Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.

Francco Antonio Neri de Souza e Lima

Dissertação de mestrado em saúde coletiva, do programa de Pós-Graduação do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Linha de Pesquisa – Diversidade Sócio-Cultural, Ambiente e Trabalho.

Sub-linha: Avaliação dos Impactos dos Agrotóxicos na Saúde e Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Wanderlei Antonio Pignati.

Cuiabá – MT
2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

L732s Lima, Franco Antonio Neri de Souza e.
Saúde, ambiente e contaminação hídrica por agrotóxicos na
Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso / Franco Antonio Neri
de Souza e Lima. -- 2015
113 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, 2015.
Inclui bibliografia.

1. Poluição da água. 2. Agrotóxicos. 3. Povos Indígenas. 4.
Xavante. 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 : "Saúde, ambiente e contaminação hídrica por agrotóxicos
na Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso"**

AUTOR: Mestrando FRANCCO ANTONIO NERI DE SOUZA E LIMA

Dissertação defendida e aprovada em 22 /07 / 2015

Composição da Banca Examinadora:

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

Examinador Interno: Doutora MARINA ATANAKA DOS SANTOS
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Externo: Doutor GABRIEL EDUARDO SCHÜLTZ
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CUIABÁ, 22 /07 / 2015

RESUMO

A agricultura de monocultivos destinados à exportação demandam grandes porções de terras para sua produção, o que impulsiona os processos de desmatamento, ocupação e exploração de novas áreas. Na região Nordeste de Mato Grosso, a Terra Indígena (TI) Marãiwatsédé, território da etnia Xavante, foi ocupada na década de 1950 por não indígenas. Desde a retirada total dos Xavante de seu território, a TI foi disputada por não indígenas. No ano de 2010, após determinação de posse da TI para os Xavantes, o processo de desintrusão total dos ocupantes não indígenas foi concluído somente em 2013. No entanto, nenhuma avaliação sanitária e ambiental foi realizada pelos órgãos federais para devolução e o retorno dos indígenas à sua terra originária. No período de ausência dos Xavante na TI, a terra foi utilizada para o plantio de monocultivos como arroz, soja, milho e pastagens. Esse modelo de agricultura é químico-dependente de agrotóxicos e fertilizantes em seus processos de produção podendo expor as populações aos seus resíduos químicos diretamente ou indiretamente pelas matrizes ambientais (ar, solo e água) e biológicas (peixes, aves e mamíferos) contaminados. O objetivo desse estudo foi verificar a contaminação hídrica por agrotóxicos na TI Marãiwatsédé e relatar outros impactos negativos do agronegócio na saúde da comunidade. Para isso, foram realizados os estudos de a) quantificação da produção agrícola por uma série histórica e estimativa de consumo de agrotóxicos dentro da TI, b) Verificação da presença de agrotóxicos na água e sedimentos de rios por meio de análises químicas, e c) relato da situação de saúde ambiental, ocasionada pelo processo produtivo agrícola dentro da TI. Verificou-se aumento anual no consumo de agrotóxicos, sendo o glifosato, o metamidofós e o 2,4-D, os agrotóxicos mais utilizados. Dos sete pontos amostrados das análises químicas para detecção da presença de agrotóxicos na água superficial e sedimento de rio, foi detectado resíduo do agrotóxico permetrina no ponto P01, na concentração de $0.19\mu\text{l}$. Essa concentração é menor do que o VMP para esse agrotóxico na legislação de potabilidade da água (Portaria MS 2.914/2011). Foram analisados apenas 12 princípios ativos além de outras limitações do método. No entanto, questionam-se as implicações dessa substância e de outras, prováveis dentro da TI. No ponto amostrado houve relatos de adoecimento após consumo de água deste local. A saúde ambiental na TI estava fragilizada devido à grande degradação do ambiente por queimadas, desmatamento, exposição a montante de fertilizantes químicos e vasilhames de agrotóxicos que estavam espalhados em locais da TI. Além disso há lavouras de monocultivos em atividade no entorno da TI, aumentando o risco de contaminações das nascentes de rios e do ambiente da TI de “fora para dentro”.

Palavras-chave: Poluição da água, Agrotóxicos, Povos Indígenas, Xavante.

ABSTRACT

The monoculture for exportation demands a big portion of land to the production, which impulses the processes of deforestation, occupation and exploration of new areas. In the northeastern part of the Mato Grosso, the indigenous land (IL) Marãiwatsédé, territory of the ethnic Xavante, was occupied in the decade of 1950 by non-indigenous. Since the total removal of the Xavante of their own territory, the area was disputed by the non-indigenous. In the year of 2010, after the determination of possession of the IL to the Xavante, the total process of disintrusion of non-indigenous occupants was concluded in 2013. However, no evaluation sanitary and environmental was made by the federal institutions responsible to the devolution and return of the indigenes to their original land. On the period of absence of the Xavante from the IL, the land was used to the production of crops such as rice, soybeans, corn and pastures. This model of agriculture is chemical-dependent of pesticides and fertilizers in the process of production which may exposure the populations to chemical residues directly or indirectly by environmental matrices (air, soil and water) and biological (fish, birds and mammals) contaminated. The aim of this study is verify the water contamination by pesticides in the IL Marãiwatsédé and report other negatives impacts of the agribusiness in the community's health. Thus it were conducted the studies of a) quantification of the agriculture production by a historical series and the pesticide consumption estimate within IL, b) Verify the presence of pesticides in the water and sediments of rives through chemical analyses, and c) reports of the environmental health situation, due to the process of agricultural production inside of the IL. It was found the increase of the annual consumption of pesticides, being the glyphosate, the methamidophos and the 2,4-D, being glyphosate, the methamidophos and the 2,4-D, the most commonly used pesticides. From the seven collected points of the chemical analysis to the detection of the pesticides presence in the superficial water and sediment of rives it was detected the presence of the pesticide permethrin in the point P01, in the concentration of $0.19\mu\text{l}$. This concentration is smaller than the LMR to this pesticide in the water potability legislation (Portaria MS 2.914/2011). It was analyzed only 12 substances besides of other limitations of the method. Though, it is questioned the effects of this substances inside of the IL. In this point there were reports of sickness after drinking water from this location. The environmental health inside of the IL was fragile because to the large environmental degradation by wildfires, deforestation, exposure to a pile of chemical fertilizers and bottles of pesticides that are spread in different places of the IL. Beside that there is crops around the area of the IL, increasing the risk of contamination of the rivers sources and the environmental of the IL from "outside to inside".

Key-words: Water pollution; Pesticide; Agrochemicals; Indigenous population

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo equilíbrio e perspectivas positivas sobre tudo que faço. A minha família, mamãe Ludmila, irmãs Ana e Annie, e meu bem Laura, por todo amor, apoio, conselhos e muita paciência.

Ao Prof. Dr. Wanderlei Pignati pelo seu exemplo de militância na busca de um mundo mais justo, pela amizade, confiança, orientação e desorientação nestes dois anos extremamente produtivos e grande crescimento. Aos amigos e amigas do Núcleo de Estudos Ambientais e Saúde do Trabalhador, Juliene, Luã, Lucimara, Jackson e Sandro, por dividir muito trabalho, conquistas, angustias e conhecimento.

As amigas e o amigo da turma do Mestrado em Saúde Coletiva 2013, pela grande ajuda, paciência e incentivo, Anna, Elmari, Gisele, Jaqueline, Jessica, Josemara, Késia, Lucia, Patrícia, Paulo, Rosângela, Samara e especialmente a Viviane pelo companheirismo! As amigas de outras turmas Clarissa e Shinarley.

Aos professores do Instituto de Saúde Coletiva (ISC) em especial a Prof. Marta Pignatti pela co-orientação informal e conselhos, Prof. Marina Atanaka e Prof. Ruth pela paciência e a Prof. e amiga de alto astral Gisela Brunken. Aos amigos da secretaria do ISC, Hailton, Jurema, Theóphilo e Simone pela prestatividade.

Agradecimento especial ao povo Xavante de Marãiwatsédé por permitir a realização deste estudo e ser exemplo de resistência e união.

A equipe da OPAN, Andreia, Marco Túlio e Ivar pelo apoio em campo.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	JUSTIFICATIVA	18
3	OBJETIVOS.....	19
3.1	OBJETIVO GERAL	19
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1	TIPO DE ESTUDO	20
4.2	POPULAÇÃO E LOCAL DE ESTUDO	20
4.3	DESCRIÇÃO SOBRE A SAÚDE E O AMBIENTE NA TI	22
4.4	PRODUÇÃO AGRÍCOLA E USO DE AGROTÓXICOS.....	23
4.5	ANÁLISES QUÍMICAS DE ÁGUA E SEDIMENTO DE RIO	26
	4.5.1 Plano para Coletas das Amostras.....	26
	4.5.2 Coletas das Amostras.....	31
	4.5.3 Preparação das Amostras e Análises Laboratoriais em CG/EM.....	32
	4.5.4 Extração das Amostras para Análise de Agrotóxicos na Água	34
	4.5.5 Extração das Amostras para Análises de Agrotóxicos no Sedimento .	35
4.6	ASPECTOS ÉTICOS.....	36
	CAPITULO 1 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA E USO DE AGROTÓXICOS	38
1	CARACTERÍSTICAS GERAIS SOBRE AGROTÓXICOS.....	41
1.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO SOBRE AGROTÓXICOS.....	46
2	CONTAMINAÇÃO DOS AGROTÓXICOS NOS SISTEMAS HÍDRICOS. ...	48
2.1	EFEITOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA.....	56
2.2	EFEITOS DOS AGROTÓXICOS EM ANIMAIS	61
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
3.1	PRODUÇÃO AGRÍCOLA E CONSUMO DE AGROTÓXICOS NA TI. 64	
3.2	RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS NA ÁGUA E SEDIMENTO DE RIO DA TI 71	
	3.2.1 Limitações do método.....	74

CAPITULO 2 – SAÚDE AMBIENTAL NA TERRA INDÍGENA MARÃIWATSÉDÉ.....		78
1	BREVE HISTÓRICO DO POVO XAVANTE.....	79
2	TERRA INDÍGENA MARÃIWATSÉDÉ.....	81
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	85
3.1	A SAÚDE E O AMBIENTE NA TI MARÃIWATSÉDÉ.....	85
	3.1.1 “Acidente Rural Ampliado” por agrotóxicos e fertilizantes.....	94
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
6	ANEXOS.....	112

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da terra indígena Xavante Marãiwatsédé e os três municípios limites, Nordeste do estado de Mato Grosso, Brasil.....	21
Figura 2: Imagem de satélite (LANDSAT 8 – 15M) da Terra Indígena (TI) Marãiwatsédé. A parte escura é referente ao desmatamento e queimadas.	28
Figura 3: Mapa hidrográfico da Terra Indígena Marãiwatsédé com locais de coleta.	29
Figura 4: Etapas para extração de agrotóxico em amostras de água por Cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massa.....	34
Figura 5: Etapas para extração de agrotóxico em amostras de sedimento de rio por Cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massa.	36
Figura 6: Lavouras e consumo de agrotóxicos por município em Mato Grosso, 2012	40
Figura 7: Histórico de área plantada em hectares (arroz, milho e soja) dos municípios de Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia, São Félix do Araguaia e estimativa para TI Marãiwatsédé, Mato Grosso, 2003 a 2012.....	64
Figura 8: Histórico de produção em toneladas de grãos (arroz, milho e soja) dos municípios Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia, São Félix do Araguaia e estimativa para TI Marãiwatsédé, Mato Grosso, 2003 a 2012.	66
Figura 9: Consumo de agrotóxicos nos municípios do entorno e estimativa na TI Marãiwatsédé, Mato Grosso, 2005 a 2012.	68
Figura 10: Localização do ponto de amostragem P01, em lagoa na terra indígena Marãiwatsédé, Mato grosso.	72
Figura 11: Foto do ponto de amostragem P01. Terra indígena Marãiwatsédé, Mato grosso.	72
Figura 12: Estoque de sementes de milho convencional tratada com agrotóxicos destinada para indígenas Xavante de Marãiwatsédé, Mato Grosso.....	88
Figura 13: Desmatamento e queimadas na terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.	90
Figura 14: Córrego localizado atrás da aldeia Marãiwatsédé, Mato Grosso	91
Figura 15: Indígenas Xavante com garrafas de água do córrego localizado atrás da aldeia Marãiwatsédé, Mato Grosso.....	92

Figura 16: Torneira localizada no centro da aldeia Xavante em Marãiwatsédé, abastecida por uma cisterna que armazena a captação de água subterrânea.	93
Figura 17: Pulverizador tratorizado com agrotóxicos no tanque encontrado na terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.	94
Figura 18: Embalagens de agrotóxicos encontrados em barracões de antigas fazendas no território da terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.	95
Figura 19: Fertilizante químico encontrados no território da terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.	96
Figura 20: Fertilizante químico localizados na aldeia Marãiwatsédé, Mato Grosso.	96
Figura 21: Limite da terra indígena Marãiwatsédé com lavoura do entorno. A- limite sul da terra indígena. B- limite central da terra indígena.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Área, número de habitantes e densidade populacional dos municípios em que se inserem a terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.....	21
Tabela 2: Pontos de amostragem com descrição e localização na Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.	30
Tabela 3: Limites de detecção (LD) e quantificação (LQ) dos agrotóxicos analisados na água e sedimento de rio.....	33
Tabela 4: Produção agrícola de Mato Grosso em milhões de hectares, entre os anos 2003 a 2012.....	39
Tabela 5: Consumo de agrotóxicos, produto formulado, entre os anos 2003 a 2012 nas lavouras de Mato Grosso.	39
Tabela 6: Histórico de consumo de agrotóxicos em litros nos municípios de Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia, São Félix do Araguaia e estimativa para TI Marãiwatsédé, Mato Grosso, ano de 2005 a 2012.....	67
Tabela 7: Agrotóxicos mais consumidos por princípio ativos nas culturas do entorno e na Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso, nos anos de 2005 a 2010.....	69
Tabela 8. Propriedades físico-químicas dos 15 agrotóxicos mais utilizados em Marãiwatsédé e seu entorno, e da Permetrina (detectada na amostra de água) nos anos de 2005 a 2010.....	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classe toxicológica de agrotóxicos segundo a dose letal DL ₅₀ e cor do rotulo da embalagem.....	42
Quadro 2: Classificação do Potencial de Periculosidade Ambiental.....	42
Quadro 3: Classificação dos agrotóxicos e outras substâncias de acordo com o organismo alvo.....	43
Quadro 4: Classificação e efeitos e/ou sintomas agudos e crônicos dos agrotóxicos em humanos.	45
Quadro 5: Quantidade de princípios ativos de agrotóxicos regulados pelos VMP de acordo com a utilização da água no Brasil	47
Quadro 6: Quadro síntese sobre estudos internacionais envolvendo contaminação de agrotóxicos na água do ano 2008 a 2014.....	50

LISTA DE SIGLAS

AGROFIT -	Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários
ANVISA -	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAMA -	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONEP	Comissão de Nacional de Ética em Pesquis
CG	Cromatografia Gasosa
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DL -	Dose Letal
DSEI -	Distrito Sanitário Especial Indígena
EM	Espectrometro de Massa
FAB -	Força Aérea Brasileira
FUNAI -	Fundação Nacional do Índio
IBAMA -	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDA -	Ingestão Diária Aceitável
INCRA -	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INDEA -	Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Mato Grosso
LARB -	Laboratório de Análises de Resíduos de Biocidas
MAPA -	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MDA -	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MMA -	Ministério do Meio Ambiente
MS -	Ministério da Saúde
OIT -	Organização Internacional do Trabalho
OMS -	Organização Mundial de Saúde
PPA -	Potencial de Periculosidade Ambiental
PPDB -	Pesticide Propriety DataBase
SESAI -	Secretaria Especial de Saúde Indígena
SIASI -	Sistema de Informação da Saúde Indígena
SIDRA -	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SINITOX -	Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas
Sisagua -	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SPI -	Serviço de Proteção aos Índios
TI -	Terra Indígena
TRF -	Tribunal Regional Federal
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
VMP -	Valore Máximo Permitido

1 INTRODUÇÃO

No Brasil e na América Latina, no período do pós-guerra, o crescimento econômico resultou do investimento de capital na industrialização voltada à substituição das importações e posteriormente à modernização da agricultura. Esses investimentos couberam ao Estado à responsabilidade de gerir, planejar e financiar implantação de indústrias base, estimulando investimentos privados. Contudo, a falta de controle social e político efetivo sobre esses processos e suas consequências nas relações capital/trabalho e sociedade/ambiente geraram diversos impactos para saúde e ambiente (SABROZA e LEAL, 1992; PIGNATI, 2007).

No Brasil a intensa utilização de agrotóxicos foi iniciada na década de 1970, no período da ditadura militar, por vários incentivos econômicos do governo, que instituiu um modelo de agricultura mais tecnológico. A chamada “modernização da agricultura” resultou em inúmeros impactos sociais, ambientais e na saúde pública e as intoxicações passaram a ocupar lugar de destaque entre os problemas de saúde (PERES et al., 2009; CARNEIRO et al., 2012; BOCHNER, 2013).

Nas últimas décadas, houve grande investimento das indústrias de agrotóxicos no comércio brasileiro. Esse comércio foi potencializado devido alguns produtos banidos no exterior serem comercializados no Brasil, demonstrando uma fraca política de vigilância ambiental sobre o consumo de agrotóxicos (CARNEIRO, et al. 2012; NETO et al., 2014).

Além da fraca vigilância ambiental, há intensas pressões políticas e econômicas das empresas produtoras de agrotóxicos nos órgãos reguladores brasileiros, influenciando as reavaliações por *lobby* de parlamentares e gestores pressionando as políticas nacionais e dos estados. Todo esse consumo também é subsidiado pelo governo, seja para a obtenção de crédito rural como pela isenção de imposto sobre comercio de agrotóxicos, o que consequentemente aumenta o consumo dessas substâncias (AUGUSTO et al.,2012). De maneira ambígua o uso de agrotóxicos também gera perdas econômicas, na qual estima-se que para cada dólar

gasto na compra de agrotóxicos, aproximadamente US\$ 1,28 são gastos na saúde com custos de intoxicação aguda (SOARES e PORTO, 2012).

O consumo de agrotóxicos é justificado pelo aumento da produção de monoculturas como soja, milho e algodão que faz uso de uma série de produtos que compõe o “pacote tecnológico” do agronegócio. Nesse pacote estão os agrotóxicos, fertilizantes, equipamentos, sementes transgênicas e financiamento de bancos.

Toda utilização dos componentes desse pacote é impulsionado quando o agronegócio é uma das principais atividades econômicas do país, contribuindo com cerca de 1/3 do Produto Interno Bruto (PIB), aproximadamente 350 bilhões de dólares anualmente (PERES, 2009; MOREIRA et al., 2012; NETO et al.,2014). Esse desempenho no mercado internacional impulsiona o crescimento e desenvolvimento do agronegócio de maneira econômica e política no país, fomentando o uso intensivo de agrotóxicos (FRIEDRICH, 2013).

Entre os maiores consumidores mundiais de agrotóxicos, o Brasil está em primeiro lugar respondendo por 19% do consumo mundial no ano de 2010 (CARNEIRO et al.,2012; AUGUSTO et al., 2012; PELAEZ et al.,2013).

O agronegócio é formado por um complexo de sistemas que compreende a agropecuária, agroindústria, mercado e finanças (PESSOA e RIGOTTO, 2012), com base na política mundial de globalização e interesses de empresas multinacionais (NASRALA-NETO et al.,2014). Essa cadeia de produção tem como etapas: desmatamento, produção, insumos, máquinas, transporte, industrialização, gerando impacto em diferentes níveis como intoxicações agudas e crônicas relacionadas aos agrotóxicos e poluições do ar, água e solo (PIGNATI, 2007).

Esses impactos poluem matrizes ambientais como ar, água e solo, transformando-as em vias de contaminação aumentando a extensão de possíveis riscos sobre a saúde ambiental, em locais distante dos centros de utilização dessas substâncias (GRISOLIA, 2005; PIGNATI, 2007; MOREIRA et al.,2012).

No ambiente, os recursos hídricos agem como integradores de todos os processos biogeoquímicos em qualquer região, sendo a água o principal destino de

agrotóxicos, principalmente quando aplicados na agricultura (GRISOLIA, 2005; RIBAS, 2009; MAJEWSKI et al., 2014).

O corpo humano está inserido no ambiente e está sujeito as interações de fatores bióticos (organismos vivos) e abióticos (água, ar, solo) que o cercam, onde a exposição aguda ou crônica à essas substâncias quase sempre está associada a um ambiente contaminado (GRISOLIA, 2005).

No caso da Terra Indígena (TI) Marãiwatsédé, a agricultura de monocultivos praticada durante o período que os não indígenas ocuparam a TI, podem ter contaminado o ambiente com substâncias utilizadas na agricultura, como agrotóxicos e fertilizantes além dos desmatamentos visíveis por toda a TI.

A contaminação e degradação ambiental podem estar relacionadas com óbitos infantis que ocorreram no final de 2012 a começo de 2013, que motivou a elaboração de um projeto de avaliação de saúde e ambiente dentro da TI, demandada pelo Ministério da Saúde (MS) e Fundação Nacional do Índio (FUNAI).

Este estudo foi denominado “Avaliação dos impactos sócio-sanitário-ambientais da agropecuária na Terra Indígena Marãiwatsédé, MT e sobre a população Xavante”. A elaboração desse projeto foi desenvolvida por uma equipe multidisciplinar nomeada em portaria (FUFMT, 2013 – Anexo 1) pela reitora da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e coordenada pelo Prof. Dr. Wanderlei Antonio Pignati.

A organização deste trabalho é apresentada inicialmente com a justificativa e objetivos que fundamentaram este estudo. Logo em seguida é apresentada as metodologias que descrevem os procedimentos de busca de dados sobre produção agrícola e consumo de agrotóxicos, métodos analíticos para investigação de resíduos de agrotóxicos na água e sedimento de rio, que deram base para alcançar os resultados que foram divididos em dois capítulos.

O primeiro se organiza apresentando dados sobre a produção agrícola, que fomenta a utilização dos agrotóxicos e conseqüentemente traz os impactos na saúde. Posteriormente, traz algumas definições e características dos agrotóxicos no país como legislações, regulamentação e classificações. Apresenta um breve cenário internacional e nacional sobre as poluições de agrotóxicos nos recursos hídricos, exposição humana aos agrotóxicos e seus efeitos na saúde e em animais. E conclui

com os resultados da produção agrícola e consumo de agrotóxicos dos municípios do entorno e de Marãiwatsédé, além de apresentar os resultados das análises químicas para verificação de agrotóxicos na água e sedimento de rio e relatar as limitações do método.

No segundo capítulo é apresentada a situação de saúde ambiental da TI e o histórico da população Xavante da TI Marãiwatsédé, descrevendo seu processo social, de luta, retorno e a permanência em seu território. Como resultado das observações em campo, é apresentado um relato sobre a saúde ambiental na TI, durante o período da pesquisa, com foco nas possíveis contaminações de agrotóxicos e fertilizantes químicos no ambiente e finaliza com algumas considerações sobre o trabalho desenvolvido durante os dois anos de estudo.

2 JUSTIFICATIVA

As interações econômicas, políticas e ambientais que compõe a dinâmica do agronegócio afetaram, ao longo do processo histórico da TI Marãiwatsédé, seu povo e seu território onde, grande parte do ambiente natural e social foi modificado.

Durante o retorno dos indígenas na TI em 2013, nenhuma avaliação sanitária e ambiental foi realizada. A TI se encontra desmatada e foi anteriormente utilizada para o plantio de monocultivos e pastagens, conseqüentemente fazendo uso de fertilizantes e agrotóxicos, sugerindo uma possível contaminação ambiental.

Nesse processo de retorno e adaptação dos indígenas na TI, a morte de quatro crianças indígenas que ocorreram no final de 2012 a começo de 2013, pode estar relacionada com intoxicação provocada por contaminação de agrotóxicos na água. Essa hipótese foi elaborada por uma denuncia que motivou este estudo, solicitada pela FUNAI e Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) que é uma área do MS responsável por coordenar a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

Além dos óbitos infantis e o uso de agrotóxicos nas lavouras da TI, quando a mesma estava ocupada por não-índios, a presença de lavouras no entorno da TI

reforça a necessidade de uma investigação da presença de agrotóxicos no sistema hídrico. Isso se deve pelo curso de alguns rios nascerem dentro de lavouras de fazendas, que se localizam no entorno da TI, se inserirem para dentro da TI, sugerindo transporte de substâncias para o ambiente da TI.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a situação dos recursos hídricos na Terra Indígena Marãiwatsédé com enfoque nos impactos e as pressões ocasionadas pelo uso de agrotóxicos, utilizados pela agropecuária.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Identificar e quantificar os tipos e área plantada de lavouras dentro da TI Marãiwatsédé e no entorno;
- 2- Estimar e classificar os agrotóxicos mais utilizados dentro e no entorno da TI Marãiwatsédé;
- 3- Verificar a presença de agrotóxicos na água de consumo humano, superficial e de sedimento de rio;
- 4- Comparar as análises de água e sedimento em relação aos pontos amostrados com presença, ou não, de lavouras;
- 5- Descrever a situação do ambiente na TI Marãiwatsédé com ênfase nas possibilidades de poluição por agrotóxicos e fertilizantes químicos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

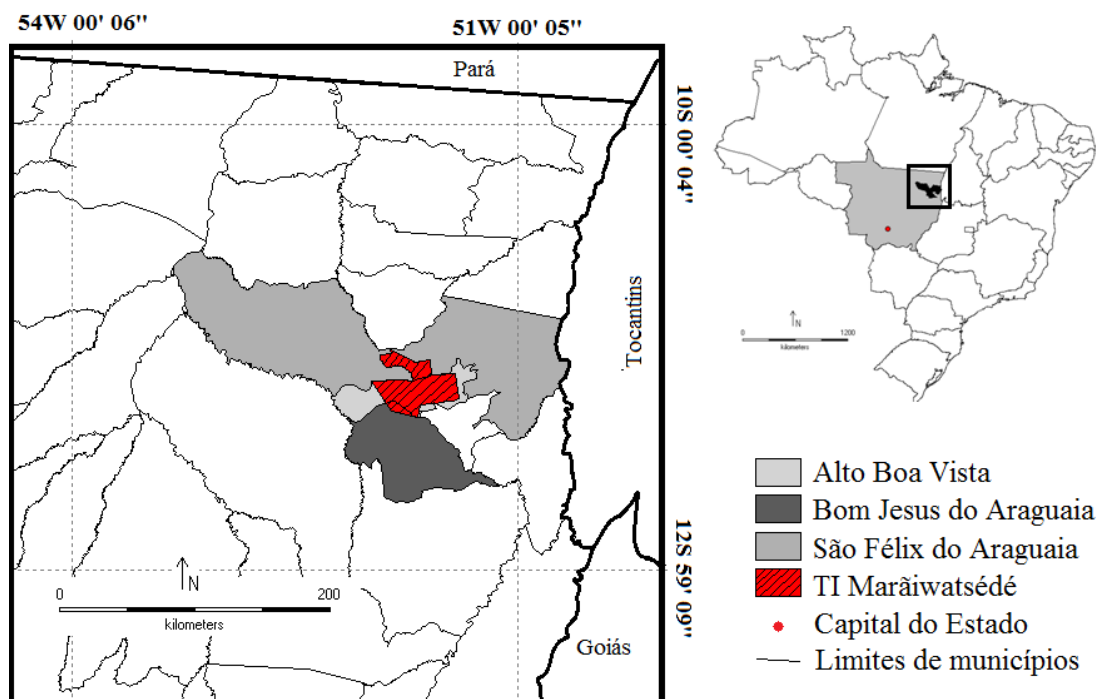
4.1 TIPO DE ESTUDO

O estudo realizado é exploratório e possui elementos da pesquisa quantitativa e qualitativa. Este estudo visou quantificar a produção agrícola e a presença, ou não, de resíduos de agrotóxicos na água e sedimento de rios da TI Marãiwatsédé por meio de análises químicas. Além de classificar tipos de agrotóxicos usados no entorno, dentro da TI e descrever situações de saúde e do ambiente em estudo.

4.2 POPULAÇÃO E LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado na TI Marãiwatsédé (Latitude 11° 47' 52" sul, Longitude 51° 39' 50" Oeste) com área de 165.241 hectares (ha) tradicionalmente ocupada por indígenas, onde atualmente se inserem os municípios de Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia e São Félix do Araguaia, na região nordeste do estado de Mato Grosso (FUNAI, 2015), figura 1.

Figura 1: Localização da terra indígena Xavante Marãiwatsédé e os três municípios limites, Nordeste do estado de Mato Grosso, Brasil.



Essa TI está inserida em uma região de transição de biomas, Cerrado e Amazônia, que no ano de 2012 foi considerada a terra indígena mais desmatada da Amazônia Legal (ANSA-OPAN, 2012).

Os municípios de Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia e São Félix do Araguaia, nos quais se inserem a TI Marãiwatsédé, compreendem juntos 2.322.812,2ha e a população somada desses municípios está estimada em aproximadamente 22.908 habitantes no ano de 2015 (IBGE, 2015a), tabela 1.

Tabela 1: Área em hectare, número de habitantes e densidade populacional dos municípios que se insere a Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.

Município	Área (Ha)	Habitantes (Hab)	Densidade Populacional (Hab/km ²)
Alto Boa Vista	224,044.8	5,980	2.67
Bom Jesus do Araguaia	427,421.0	5,889	1.38
São Felix do Araguaia	1,671,346.6	11,039	0.66

Fonte: IBGE, 2015a

De acordo com dados obtidos no SIASI (2013b) o número de indígenas vivendo em área era de 781 pessoas no ano de 2013. Em campo, na visita realizada em novembro de 2013 e outubro 2014, o número de pessoas vivendo na aldeia, segundo as lideranças indígenas, era de 900 a 980 indígenas vivendo na principal aldeia de Marãiwatsédé.

4.3 DESCRIÇÃO SOBRE A SAÚDE E O AMBIENTE NA TI MARÃIWATSÉDÉ

Em novembro de 2013 foi realizada a primeira visita técnica, com duração de seis dias, a convite da Coordenação-Geral de Gestão Ambiental da FUNAI. O motivo da visita foi a participação em reuniões com indígenas sobre os projetos de abertura de novas aldeias junto com a FUNAI, apresentação do projeto da UFMT e apoio financeiro do município de Bom Jesus do Araguaia à TI Marãiwatsédé. Nesta visita aproveitamos para fazer o reconhecimento da TI Marãiwatsédé onde observou-se a situação social, sanitária e ambiental da TI.

Em campo, as coletas de dados foram registradas por anotações em diário de campo e fotografia. Durante as reuniões que participamos, também foram feitos registros de áudio e vídeo das falas de algumas lideranças indígenas sobre o ambiente de Marãiwatsédé, que foram inseridas no capítulo sobre a descrição da saúde e ambiente da TI.

Na primeira visita técnica realizamos expedições em campo, acompanhados dos indígenas e membros das coordenadorias da FUNAI, SESAI e escolta da Força Nacional de Segurança Pública (FNS) e Polícia Federal (PF), onde observamos a situação da TI poucos meses após a desintrusão e depois de tantos anos de ocupação por não-indígenas. Nestas expedições percorremos o território e observamos a situação do ambiente em vários locais da TI, nas áreas de futuras aldeias, locais de pesca e áreas com maior possibilidade de conflitos.

Na aldeia participamos de reuniões com os indígenas, membros da FUNAI, SESAI e ONGs, secretários de agricultura e ambiente do município de Bom Jesus do Araguaia e a equipe do Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais - PrevFogo do IBAMA. As reuniões eram diárias e sobre demandas, preocupações, atividades dos indígenas e sobre o atendimento de saúde e a gestão do território. Na visita também pudemos conhecer o polo de apoio do DSEI Xavante, no município de Ribeirão Cascalheira.

Em outubro de 2014 realizou-se outra visita, de cinco dias, dessa vez a convite dos indígenas. Nessa visita, percorreu-se outras áreas do território em companhia somente dos indígenas até o limite de território da TI, locais de novas aldeias (que anteriormente não estavam estabelecidas), outros locais de pesca e locais que utilizamos para amostragem de água, para as análises de resíduos de agrotóxicos.

4.4 PRODUÇÃO AGRÍCOLA E USO DE AGROTÓXICOS

Para alcançar o primeiro e o segundo objetivos específicos, foram realizados levantamentos sobre produção agrícola do estado, área plantada das principais culturas dos municípios do entorno da TI, e tipos e estimativas da quantidade de agrotóxicos mais utilizados na região.

O levantamento sobre área plantada e tipos de culturas foi realizado pelo banco de dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA (IBGE-SIDRA, 2014). Para os cálculos de estimativa de área plantada, quantidade produzida e consumo de agrotóxicos dentro da TI, foi utilizado a porcentagem da área (ha.) dos municípios que estão na demarcação da TI. Os valores são de 52.35% para Alto Boa Vista (o equivalente a 116.101 ha.), 2,29% em Bom Jesus do Araguaia (39.536 ha.) e 2,39 % em São Felix do Araguaia (9.602 ha.). Assim todos os valores calculados da TI Marãiwatsédé, foram estimados com base na área da TI, inseridas nesses três municípios (ISA, 2015).

As culturas escolhidas para os cálculos de produção dos municípios que se inserem na TI foram arroz, milho e soja porque são as únicas culturas comuns aos três municípios. E para o consumo de agrotóxico foram milho e soja porque representam um consumo de aproximadamente 70% dos agrotóxicos comercializados (BOMBARDI, 2012; PIGNATI et al.,2014).

Esse levantamento da área plantada e produção agrícola fundamentam a possibilidade de contaminação dos sistemas hídricos pelo uso de agrotóxicos utilizados nos monocultivos químico-dependentes. A série histórica apresentada foi de 2003 à 2012, um ano antes da desintrusão total da TI, que foi em janeiro de 2013.

Com base nesse banco de dados, temos os principais tipos de cultura agrícola, por ano, dos três municípios em que a TI está inserida, onde o total de produção agrícola desses municípios também incluem as lavouras que estavam localizadas no território da TI Marãiwatsédé, principalmente para o município de Alto Boa Vista, que tem metade do seu território pertencente a TI Marãiwatsédé.

É importante ressaltar que não é possível determinar a quantidade exata de área que foi plantada na TI Marãiwatsédé porque o banco de dados do IBGE-SIDRA só fornece a produção agrícola por município.

Depois de quantificar a área plantada, os agrotóxicos utilizados nesses três municípios foram classificados quanto ao princípio ativo e quantificados consultando o banco de dados do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Mato Grosso – INDEA (2013).

O banco de dados do INDEA é alimentado através de um Sistema de Informação de Agrotóxicos, organizado através dos dados retirados dos receituários agrônômicos obrigatórios, iniciados em 2005 quando as empresas revendedoras emitem notas fiscais com todos os dados dos receituários (MOREIRA et al.,2012; PIGNATI et al.,2014).

Como o banco do INDEA só disponibilizou dados de 2005 até 2010, as estimativas de consumo dos agrotóxicos e exposição à agrotóxicos nos municípios para os anos seguintes foi calculada com base nos indicadores do documento

Vigilância em Saúde de Populações Exposta a Agrotóxicos - VSPEA (MS, 2012). Este documento do MS faz estimativa de crescimento de 20% ao ano para o consumo de agrotóxicos na região Centro- Oeste (PIGNATI et al., 2014).

Para classificação dos agrotóxicos quanto a características toxicológicas em humanos, foram utilizados as monografias de agrotóxicos, disponíveis online no site da ANVISA e do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários - AGROFIT do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (AGROFIT, 2014). Esse banco de dados é online e contém informações sobre os produtos formulados e princípios ativos de agrotóxicos no Brasil.

Informações adicionais sobre os princípios ativos dos agrotóxicos também foram obtidas pelo site *Pesticide Propriety DataBase* – PPDB (disponível em <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/index.htm>). O PPDB é um banco de dados relacional abrangente sobre características físico-química e dados ecotoxicológicos sobre agrotóxicos, desenvolvido pela Unidade de Agricultura e Meio Ambiente de Investigação (AERU – sigla em inglês) da Universidade de Hertfordshire, Inglaterra, Reino Unido.

As substâncias selecionadas para as análises químicas seguiram critérios de inclusão adotados no documento “Orientações técnicas para monitoramento de agrotóxicos em água” (MS, 2013), e disponibilidade de método analítico capaz de identificar e quantificar todas essas substâncias simultaneamente.

Quando nos referimos à contaminação por presença de substâncias químicas na água, são estabelecidos no Brasil leis, portarias, resoluções e diretrizes para a vigilância, controle e padrões da qualidade das águas. Neste estudo adotamos as referências dos valores máximos permitidos (VMP) na portaria de potabilidade da água nº 2.914/ 2011 do MS, a resolução do CONAMA nº 357/ 2005 para água superficial que estabelecem VMP de resíduos de alguns agrotóxicos na água.

É importante ressaltar que não há legislação específica sobre VMP de resíduos de agrotóxicos em sedimentos de rio no Brasil. No entanto há a resolução

CONAMA nº454 /2012 que estabelece algumas concentrações para o grupo químico de agrotóxicos organoclorados como o DDT.

4.5 ANÁLISES QUÍMICAS DE ÁGUA E SEDIMENTO DE RIO

4.5.1 Plano para Coletas das Amostras

A primeira etapa da realização das análises de resíduos de agrotóxicos e sedimento de rio, é a elaboração de um plano para coleta das amostras. O plano de amostragem deste estudo teve como orientação a “Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo” (MS, 2006) do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - Vigiágua, que visa a prevenção de doenças de veiculação hídrica.

Uns dos aspectos para elaboração do plano é a determinação dos locais de amostragem que inclui critérios locais com populações expostas em áreas contaminadas, sendo atividade agrícola motivo de atenção para realização de análise de agrotóxico na água (MS, 2006).

O plano de amostragem foi elaborado com base na diretriz nacional, auxílio de mapa satélite (Figura 2), mapa hidrográfico (Figura 3) e membros das coordenadorias da FUNAI e ONGs que estão presentes na TI e juntamente com participação das lideranças indígenas.

Durante a visita, duas ONG's estavam realizando atividades na TI, uma delas é a Aliança da Terra, que é uma certificadora de produção agropecuária e presta consultorias sobre produção agropecuária. A outra é a OPAN – Operação Amazônia Nativa, que é uma organização indigenista que atua no fortalecimento da cultura, modos de organização social, gestão de territórios e recursos naturais junto aos indígenas.

As lideranças indígenas são compostas pelos representantes da aldeia, geralmente homens adultos que também participam do *warã*. O *Warã* significa centro da aldeia, onde homens adultos se encontram diariamente e funciona como uma instituição política nas decisões da vida Xavante (CARVALHO, 2010; RAMIREZ, 2010).

As lideranças indígenas contribuíram na determinação dos pontos considerando o uso e interesses da comunidade. Para isso foram selecionadas regiões estratégicas de dispersão populacional (porque causa das ameaças de invasão pelos não-indios), locais de construção de novas aldeias, locais temporários utilizados para caça, pesca e coleta de fruto.

Foram selecionados oito pontos de interesses na TI. As localizações geográficas e descrição dos pontos amostrados são apresentados na tabela 2.

Figura 2: Imagem de satélite (LANDSAT 8 – 15M) da Terra Indígena (TI) Marãiwatsédé. A parte escura é referente ao desmatamento e queimadas.

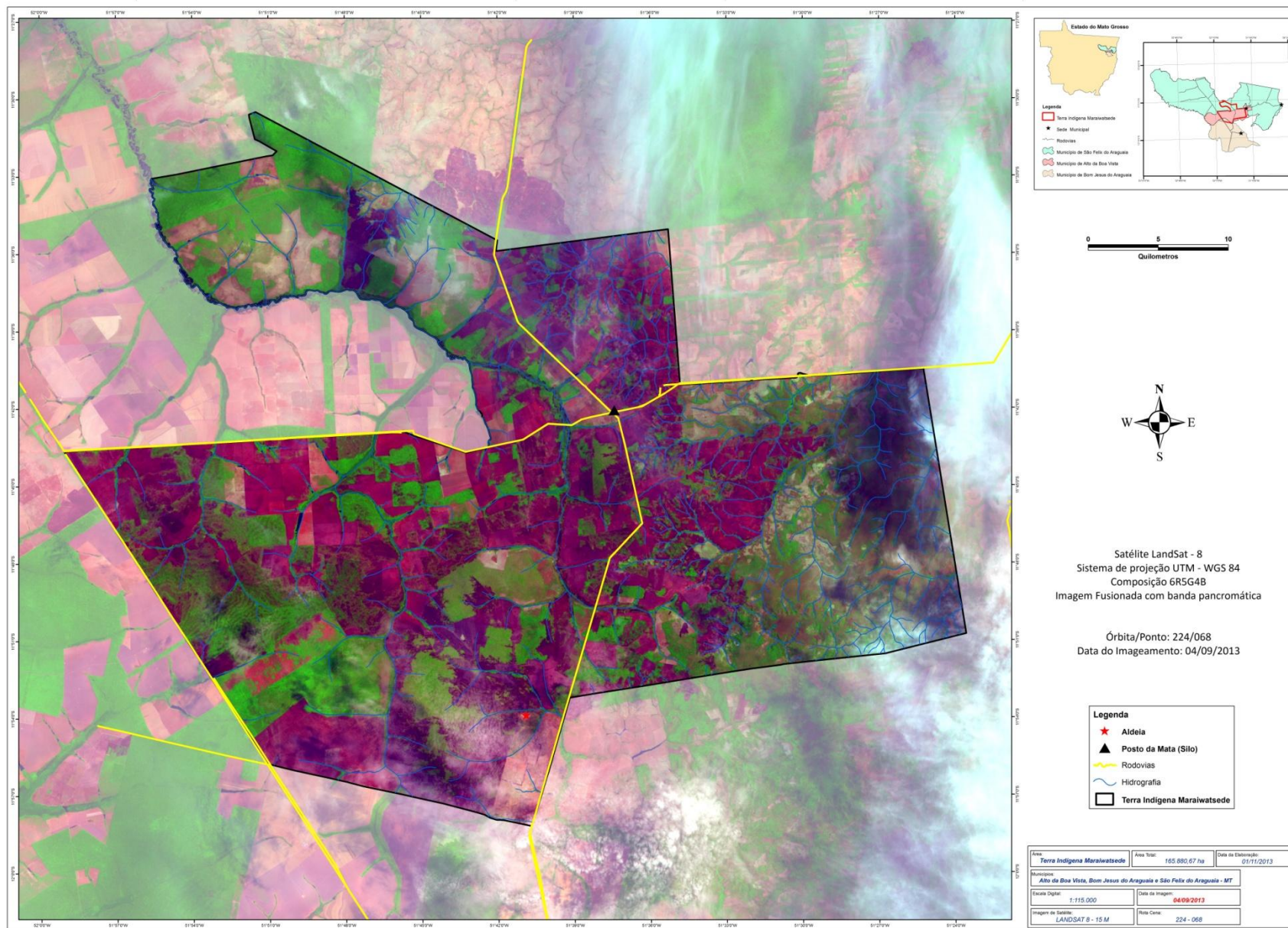


Figura 3: Mapa hidrográfico da Terra Indígena Marãiwatsédé com locais de coleta.

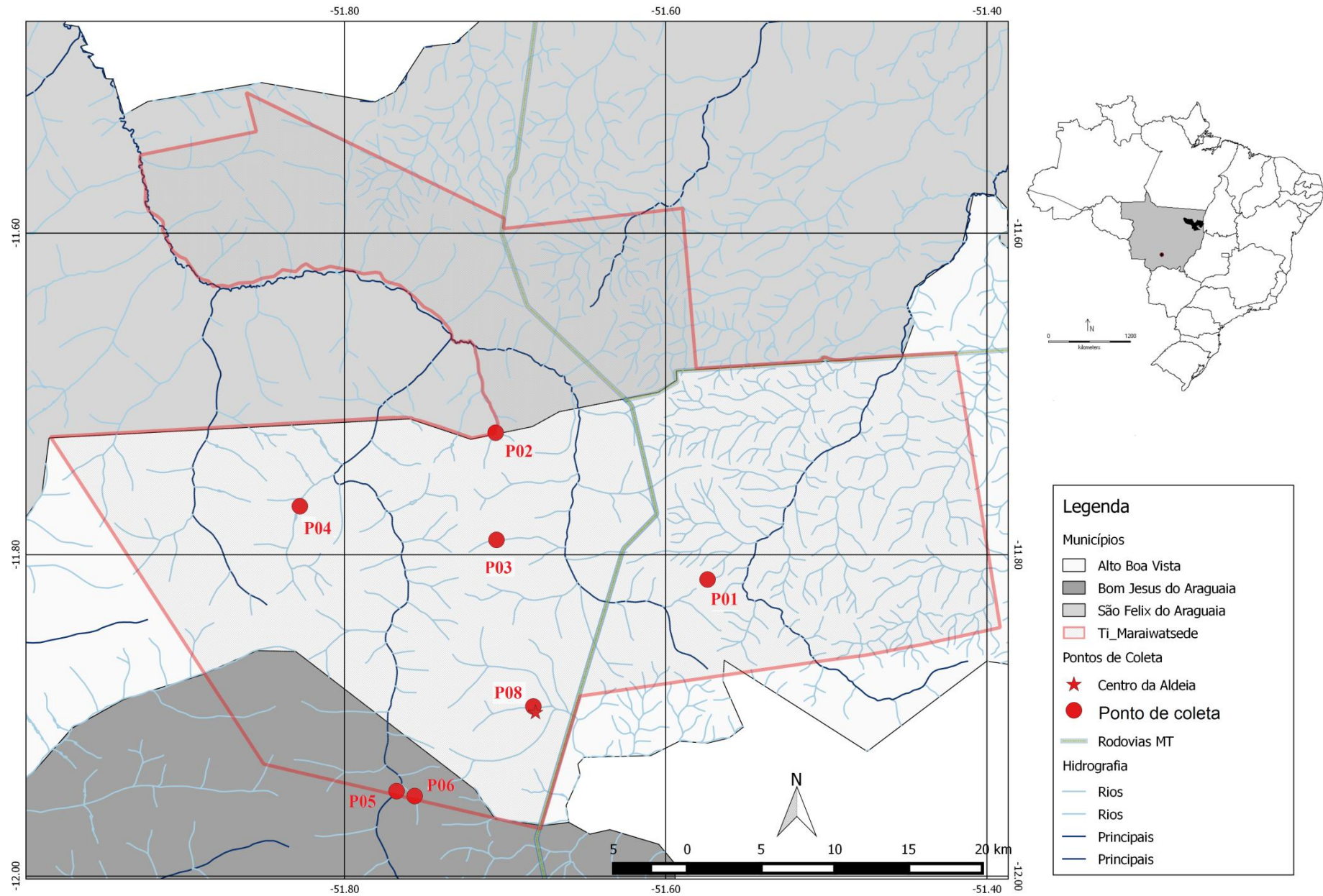


Tabela 2: Pontos de amostragem com descrição e localização na Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.

Locais de amostragem		Coordenadas		
Descrição	Pontos	Nº das amostras	Longitude	Latitude
Nova aldeia localizada no centro da TI (antiga Faz. Bocaina)	P01	S-02	-51.574667	-11.815528
		S-03	-51.574667	-11.81550
		Sedi.01	-51.574667	-11.81550
Brejo próximo a lavoura; Rodovia a esquerda de posto da mata (MT-424)	P02	S-01	-51.70625	-11.724528
		Sedi.02	-51.708028	-11.725111
		S-02	-51.707194	-11.724694
Futura aldeia (antiga Faz. São Pedro)	P03	S-03	-51.707556	-11.725944
		S-01	-51.705722	-11.791167
		S-02	-51.706333	-11.791361
Futura aldeia (antiga Faz. Jordão)	P04	Sedi.01	-51.706306	-11.791333
		S-02	-51.728278	-11.77050
		S-02	-51.827611	-11.76850
Divisa da TI com lavoura de fora; parte sul da TI	P05	S-01	-51.767917	-11.947472
		Sedi.01	-51.767917	-11.947472
Lagoa dentro da TI, perto da divisa; parte sul da TI	P06	S-01	-51.756667	-11.950528
		S-02	-51.756556	-11.950472
		Sedi.01	-51.756556	-11.950472
Riacho fundo da aldeia	P08	Npk1	-51.682778	-11.894806
		Npk2	-51.684528	-11.894333
		Sedi.01	-51.682778	-11.894806
Centro da aldeia sede			-51.681444	-11.898667
<i>Mo'onipa</i> (Posto da mata)			-11.703200	-51.620310

Devido o tempo de tramitação do projeto de pesquisa no comitê de ética, a distância da TI com o laboratório das análises (2.100 km, ida e volta), logística dentro da TI com os indígenas e financiamento do projeto. Realizou-se apenas uma coleta de amostra no final do período da seca início das chuvas (Outubro de 2014).

Os pontos de amostragem de água e sedimento de rio foram os mesmos do estudo com bioindicador (peixes) que está inserido na “Avaliação dos impactos sócio-sanitário-ambientais da agropecuária na Terra Indígena Marãiwatsédé, MT e sobre a população Xavante” no qual este estudo também está inserido.

4.5.2 Coletas das Amostras

A segunda etapa do plano de amostragem, é a coleta das amostras em campo. As metodologias seguiram os documentos “Orientações técnicas para o monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano” (MS, 2013) e Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras - Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos (CETESB, 2011).

Os materiais utilizados nas coletas foram frascos de vidro de cor âmbar, com tampa de rosca e folha de alumínio entre o frasco e a tampa, draga coletora de sedimento de rio, caixa térmica, etiquetas para identificação de amostras, fita crepe, gelo, luvas e máscaras descartáveis, papel-toalha, pincel atômico, caneta esferográfica, ficha de anotação para coleta de amostras, sacos plásticos, tesoura e GPS. Os frascos foram colocados em sacos plásticos (evitando o contato direto com o gelo para que não danifique as etiquetas) e acondicionados na caixa térmica até o momento das análises no laboratório.

As coletas das amostras em água superficial foram em córregos, rios e lagoas de uso dos indígenas e na divisa dos córregos/rios que nascem fora da TI, passam pelas monocultivos do entorno da TI e se adentram em Marãiwatsédé.

As amostras de sedimento foram coletadas com auxílio de uma draga coletando apenas a porção superficial do sedimento do fundo (aproximadamente 10 cm). A massa de cada amostra foi de aproximadamente 1 kg. As amostras de sedimento de rio foram coletadas nos mesmos locais de amostragem de água superficial.

4.5.3 Preparação das Amostras e Análises Laboratoriais em CG/EM

Depois de coletadas, as amostras foram encaminhadas até o laboratório onde foram devidamente acondicionadas e refrigeradas em geladeira com temperatura constante até o momento da extração, que é a fase de preparação das amostras, antes de serem analisadas por Cromatografia Gasosa acoplada ao espectrômetro de massa (CG/EM).

As extrações das amostras de água e de sedimento de rio foram realizadas em dezembro de 2014. As análises de água começaram a ser realizadas em fevereiro de 2015 e foram identificadas e quantificadas (processo de interpretação dos resultados do aparelho para determinação da presença dos agrotóxicos na água) em maio do mesmo ano. Para as amostras de sedimento de rio, as análises e quantificações foram realizadas em maio de 2015.

As metodologias para o método de extração e quantificação de agrotóxicos na água e sedimento de rio seguiram os procedimentos do Laboratório de Análises de Resíduos de Biocidas do Instituto de Química – LARB do Instituto de Química da UFMT.

Ao todo foram selecionados 12 padrões de princípios ativos de agrotóxicos para realização das análises em multiresíduos no CG/EM.

Os padrões com o número da *Chemical Abstracts Service* (CAS), que é o número de registro do princípio ativo, foram: trifluralina (CAS –1582-09-8), atrazina (CAS 1912-24-9), metribuzin (CAS 21087-64-9), malation (CAS 121-75-5), metolacoloro (CAS 51218-45-2), clorpirifos (CAS 2921-88-2), endosulfan alfa (CAS 959-98-8), endosulfan beta (CAS 33213-65-9), endosulfan sulfato (CAS 1031-07-8), lambda cialotrina (CAS 91465-08-6), permetrina (CAS 52645-53-1) e cipermetrina (CAS 52315-07-8).

Os padrões analíticos de alta pureza (> 95,4%) dos agrotóxicos estudados e dos padrões interno (fenantreno D-10 e terbutilazina) foram adquiridos das empresas Dr. Ehrenstorfer GmbH (Augsburg, Germany), Sigma-Aldrich Laborchemikalien

GmbH (Riedel-de-Haen) (Seelze, Germany) e Sigma-Aldrich Chemie GmbH (Steinheim, Germany) (POSSAVATZ, 2013)

As análises para identificação e quantificação dos agrotóxicos foram realizadas em cromatógrafo em fase gasosa (HP 6890) acoplado a um espectrômetro de massa (HP 5973 GmbH, Alemanha), equipado com um amostrador automático (HP 7683), um injetor *splitless* (HP-5MS - 5% Fenil metil siloxano) e uma coluna (30 m × 250 µm id × 0,25 mm de espessura do filme), (NOGUEIRA et al.,2012).

Os limites de detecção e quantificação dos agrotóxicos usados para análises de resíduos de agrotóxicos na água e sedimento de rio estão apresentados na tabela 3.

O limite de detecção (LD) representa a menor concentração da substância que pode ser detectada na análise, mas não necessariamente quantificada, utilizando um determinado procedimento experimental. O limite de quantificação (LQ) representa a menor concentração da substância em análise que pode ser medida, utilizando um determinado procedimento experimental (ANVISA, 2003).

Tabela 3: Limites de detecção (LD) e quantificação (LQ) dos agrotóxicos analisados na água e sedimento de rio.

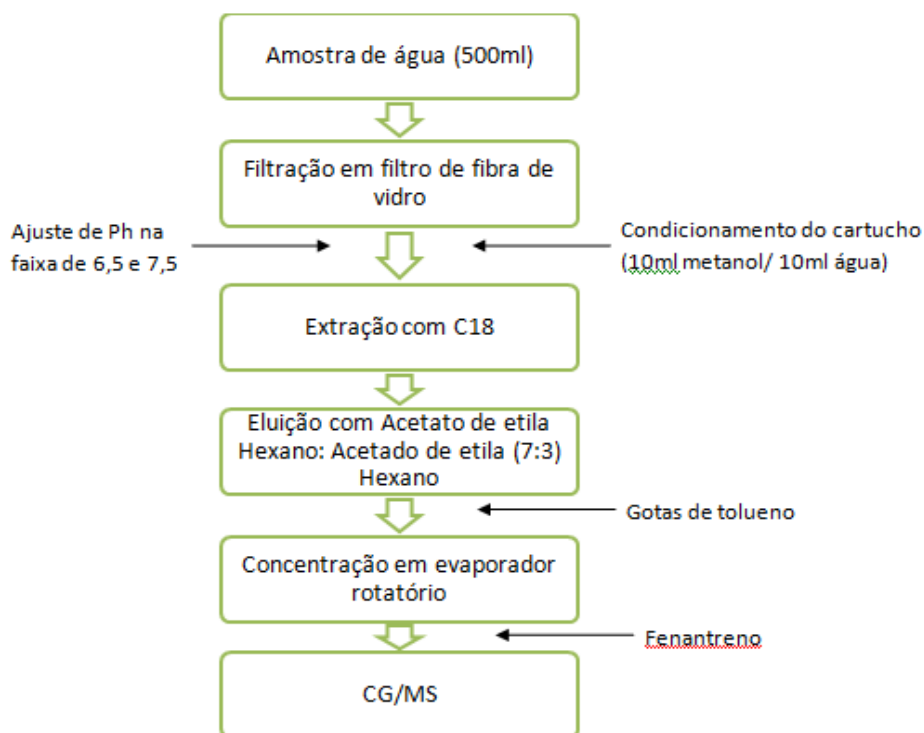
Agrotóxicos	Água		Sedimento	
	LD (µg/L-1)	LQ (µg/ L-1)	LD (µg/Kg-1)	LQ (µg/ kg-1)
Atrazina	0.03	0.20	1.0	7.0
Cipermetrina	-	-	2.5	6.0
Clorpirifos	0.03	0.22	1.0	6.0
Endosulfan alfa	0.06	0.22	1.0	5.0
Endosulfan beta	0.03	0.10	5.0	6.0
Endosulfan sulfato	0.08	0.22	2.5	30.0
Lambda cialotrina	-	-	1.0	5.0
Malation	0.03	0.20	2.0	31.0
Metolacoloro	0.02	0.02	1.0	7.0
Metribuzin	0.07	0.11	2.5	5.0
Permetrina	-	-	1.0	7.0
Trifluralina	0.08	0.10	1.0	6.0

Fonte: NOGUEIRA et al.,2012; POSSAVATZ, 2013. - : não houve recuperação aceitável

4.5.4 Extração das Amostras para Análise de Agrotóxicos na Água

As etapas de extração das amostras (Figura 4) consistiram, inicialmente, em filtrar 500ml da amostra coletada de água para filtragem, em filtro e lã de vidro. Posteriormente o Ph das amostras foi ajustado entre 6,5 e 7,5 e depois acondicionados em cartuchos com metanol e água para percolação por uma camada de C18. Após a percolação, os cartuchos foram centrifugados por cinco minutos. Logo após, as amostras foram eluidas com acetato de etila, hexano com acetato de etila (7:3) e hexano para serem recolhidas em balões do tipo pêra passando por funil com lã de vidro e sulfato de sódio anidro. Depois as amostras foram concentradas no evaporador rotatório à 45°C, por 90rpm com pressão de 270mbar até as amostras ficarem quase secas. Neste concentrado, foi adicionado tolueno e transferido para o frasco de amostrador com 100 µl da solução de fenantreno para, então, ser analisado em cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massa (CG/EM).

Figura 4: Etapas para extração de agrotóxico em amostras de água por Cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massa.



4.5.5 Extração das Amostras para Análises de Agrotóxicos no Sedimento

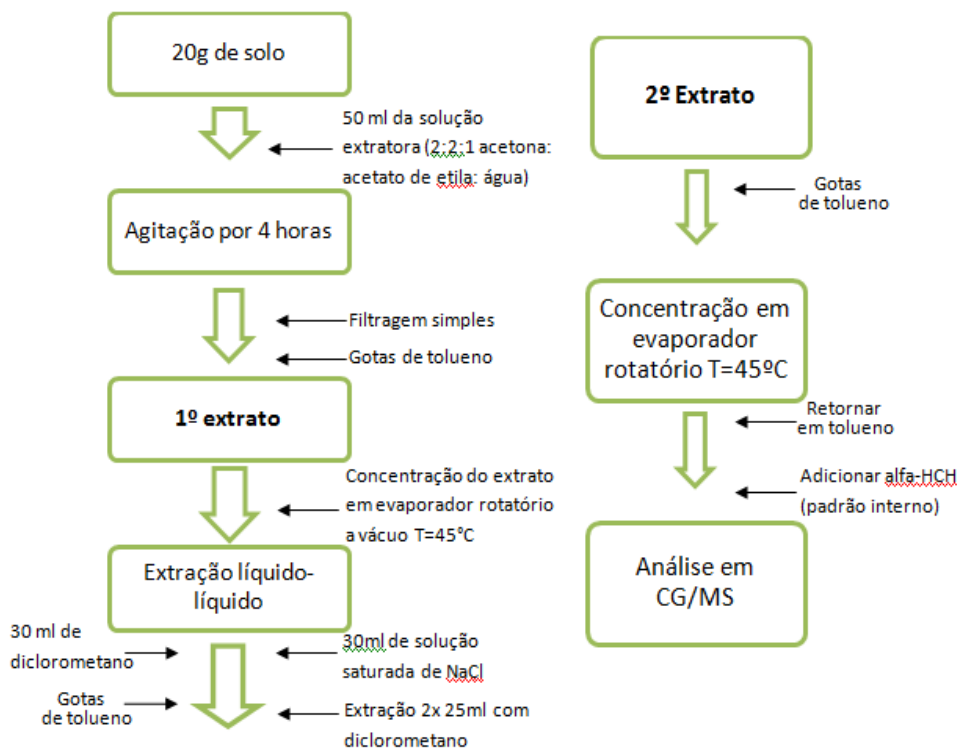
As etapas do método de extração de agrotóxicos no sedimento de rio (Figura 5) consistiram em pesar 20g de sedimento em frasco erlenmeyer, adicionando 50ml de solução extratora (Acetona: Acetato de etila: água) na proporção 2:2:1. Logo após, essas amostras com solução, foram levadas para um agitador mecânico por quatro horas por 90rpm. Após esse período, a solução foi filtrada no papel filtro e colocada em balão de evaporador rotatório, colocando a maior quantidade da parte líquida da solução que foi agitada. Adicionou-se cinco gotas de tolueno na solução que foi filtrada para ser levada ao evaporador rotatório à 40°C por 80rpm com 400mbar de pressão.

Após a evaporação do líquido, na solução concentrada foi adicionada 30ml de diclorometano no frasco do balão do evaporador rotatório onde o mesmo foi agitado para misturar a parte concentrada (que sobrou da etapa de evaporação) para ser colocado no funil de separação. O preparo do funil de separação consistiu em adicionar 30ml de solução saturada de cloreto de sódio (para retenção da parte orgânica da solução). Ao colocar as duas soluções no funil de separação, este foi agitado fortemente e colocado em repouso para separação de fases. Para retirar a fase diclorometânica do funil de separação foi preparado um sistema de filtração com balão de evaporador rotatório, funil de vidro com fibra de vidro e aproximadamente 2g de sulfato de sódio anidro. Foi coletado somente a fase diclorometânica no balão de evaporador rotatório. Esse procedimento de adição de diclorometano no funil de separação foi repetido três vezes (cada vez adicionando 25ml de diclorometano no frasco do funil separador) para limpar supostos resíduos ainda presentes no frasco do funil de separação.

Na solução diclorometânica que foi filtrada, foram adicionadas cinco gotas de tolueno e levados ao evaporador rotatório à 45°C, por 80rpm com pressão de 700mbar. Após concentração no evaporador, foram retomados com alíquotas de tolueno na concentração (não ultrapassando 1,5ml) no frasco do amostrador

automático contendo 100µl de solução de fenantreno a 1µg/ml para poder ser analisado no equipamento de CG/MS.

Figura 5: Etapas para extração de agrotóxico em amostras de sedimento de rio por Cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massa.



4.6 ASPECTOS ÉTICOS

Os princípios éticos desse estudo seguiram Resolução CNS – Conselho Nacional de Saúde nº466 de 12 de dezembro de 2012 que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e a Instrução normativa FUNAI nº01 de 29 de novembro de 1995 que aprova as normas que disciplinam o ingresso em Terras Indígenas com finalidade de desenvolver Pesquisa.

Este projeto foi um dos objetivos específicos inseridos na “Avaliação de saúde e do nível de contaminação ambiental por agrotóxicos na população, em águas e solos da Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso”. Esta avaliação foi aprovada pela Comissão de Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP no dia 27 de janeiro de

2015. Exatos um ano e 10 dias depois de entrarmos no Comitê de Ética e Pesquisa estadual.

Na primeira visita de reconhecimento realizada em 2013 na TI Marãiwatsédé, as lideranças indígenas se reuniram e por meio do Cacique da aldeia – Damião Paradzané foi assinado um documento de autorização e participação das atividades da pesquisa (Anexo II).

CAPITULO 1 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA E USO DE AGROTÓXICOS

O Brasil, desde 2009, é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Esse feito é justificado pela grande produção agrícola produzida no país principalmente pelos cultivos de soja, milho, algodão e a cana-de-açúcar que representaram 80% das lavouras no Brasil na safra de 2012. Para o mesmo ano, foram pulverizados cerca de 1,05 bilhões de litros (produto formulado) de herbicidas, inseticidas e fungicidas em 95 milhões de hectares (lavouras temporárias e permanentes) de diversas culturas (PIGNATI et al.,2014).

O estado de Mato Grosso tem 141 municípios onde suas grandes produções de monocultivos estão em três grandes regiões (Tangará da Serra, Sinop e Rondonópolis). Estas regiões produzem 70% dos produtos agrícolas e consomem 70% dos agrotóxicos e fertilizantes químicos utilizados nos monocultivos do estado (PIGNATI et al.,2014).

Para o ano de 2012, nos 11,2 milhões de hectares de lavouras plantadas, Mato Grosso consumiu/pulverizou aproximadamente 140,8 milhões de litros de agrotóxicos, produto formulado (IGBE, 2013; INDEA, 2013; PIGNATI et al.,2014).

A tabela 4 apresenta uma serie histórica da produção agrícola do Mato Grosso e a tabela 5 uma serie sobre o consumo de agrotóxicos em milhões de litros.

Tabela 4: Produção agrícola de Mato Grosso em milhões de hectares, entre os anos 2003 a 2012.

Mato Grosso	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Algodão herbáceo	0,3	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,7	0,8	0,9
Arroz	0,4	0,7	0,9	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Borracha	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Café (em grão)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cana-de-açúcar	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4
Feijão (em grão)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Mandioca	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Milho (em grão)	0,9	0,9	1,1	1,1	1,7	1,8	2,0	1,9	2,0	2,1
Soja (em grão)	4,4	5,3	6,1	5,8	5,1	5,5	5,9	6,1	6,4	6,6
Sorgo (em grão)	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1
Trigo (em grão)	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Citrus	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Outros	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Total	6,5	8	9,1	8,1	8	8,7	9,5	9,8	10,5	10,9

Fonte: IBGE-SIDRA, 2014

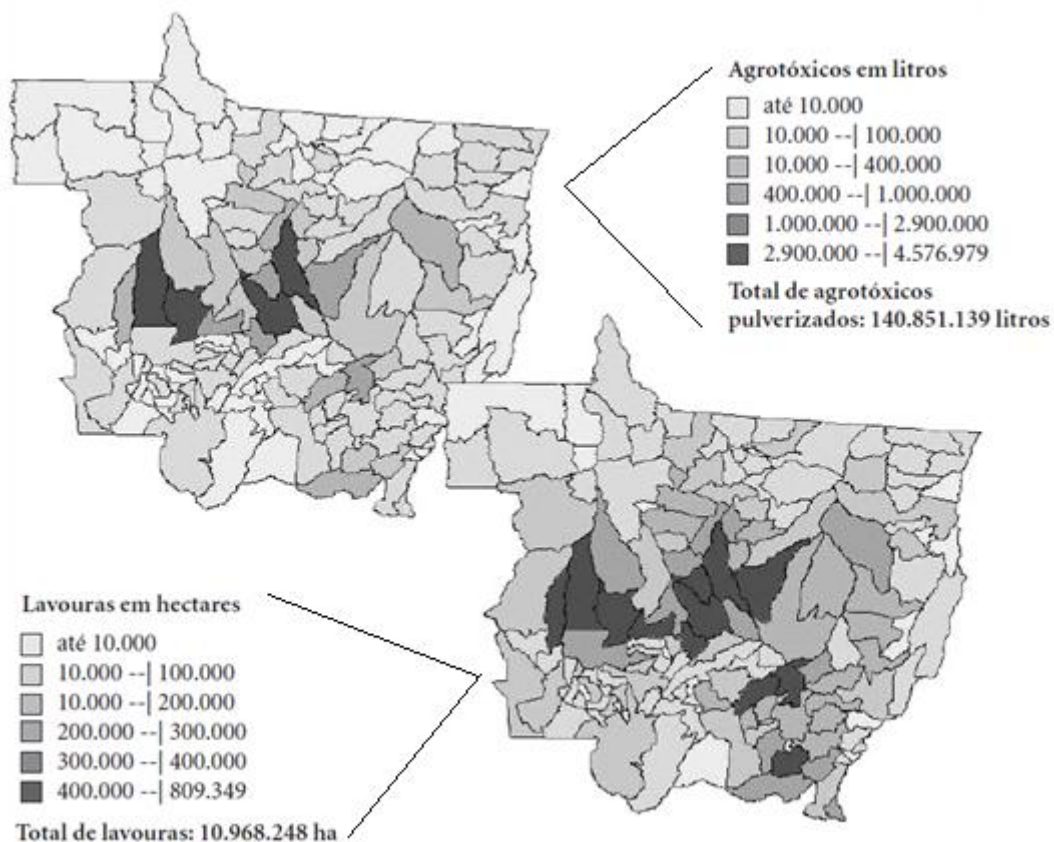
Tabela 5: Consumo de agrotóxicos e fertilizantes, produto formulado, entre os anos 2003 a 2012 nas lavouras de Mato Grosso.

Mato Grosso	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agrotóxico (milhões litros)	55	64	72	75	87	92	105	113	127	140
Fertilizante (milhões Kg)	1120	1400	1580	1470	1490	1530	1630	1710	1760	1830

Fonte: INDEA-MT,2013.

Observa-se que a medida que a produção agrícola aumenta, o consumo também aumenta, indicando uma relação ‘químico-dependente’ entre as lavouras de monocultivos com o uso de agrotóxicos e fertilizantes (PIGNATI 2007; CARNEIRO et al., 2012; MOREIRA et al., 2012; PIGNATI et al.,2014). A figura 6 mostra a relação entre a produção e consumo de agrotóxicos no estado.

Figura 6: Lavouras e consumo de agrotóxicos por município em Mato Grosso, 2012



Fonte: IBGE-SIDRA 2013; INDEA-MT 2013

Mato Grosso é um dos estados de maior produção de soja, milho e algodão do Brasil e nos seus processos de produção faz uso intensivo de agrotóxicos (MOREIRA et al.,2012). No estudo realizado por PIGNATI et al.,(2014) mostrou que a média de utilização de agrotóxicos diferem conforme a cultura plantada, onde as lavouras de soja consomem em média 12,17 litros por hectare, milho 6,14 litros, algodão 23,86 litros e cana de açúcar 4,84 litros consumidos por hectare, principalmente de herbicidas, inseticidas e fungicidas. Desses agrotóxicos, com base na classificação de toxicidade humana, explicada no quadro 1 (página 38), o uso foi de 40% para classe I, 23% classe II, 17% classe III e 20% para classe IV.

1 CARACTERÍSTICAS GERAIS SOBRE AGROTÓXICOS

A terminologia ‘agrotóxico’ passou a ser utilizada no Brasil para denominar “defensivos agrícolas”, após grande mobilização da sociedade civil organizada. Agrotóxico foi adotado para evidenciar a toxicidade desses produtos para o meio ambiente e a saúde humana (PERES et al., 2003). A lei federal nº 7.802/1989 (BRASIL, 1989), conhecida como Lei dos Agrotóxicos, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/ 2002 define agrotóxicos como:

Os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASÍLIA, 2002).

No Brasil os registros dos agrotóxicos são realizados em três esferas governamentais responsáveis pelo controle dessas substâncias/produtos. Os objetivos desses órgãos regulamentadores é minimizar os riscos à saúde humana e ambiental, estabelecendo limites de segurança que são aceitos para a saúde e o ambiente (PERES et al., 2003).

As três instituições que avaliam as substâncias/produtos concedendo, ou não, o registro no país são o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA que realiza a avaliação da eficácia agrônômica, o MS que executa a avaliação e classificação toxicológica (BRASÍLIA, 2002) e o Ministério do Meio Ambiente - MMA, por meio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, que avalia e classifica o potencial de periculosidade ambiental (IBAMA, 1996).

A exposição dessas substâncias à saúde humana tem sua classificação baseada em testes ou estudos que estabelecem a Dose Letal - DL de determinada substância. A DL_{50} é a concentração de uma substância capaz de matar metade da

população (50%) usada no experimento ou teste. A concentração é determinada por miligramas de substância por quilograma de massa corporal dos indivíduos testados.

No Quadro 1 estão organizadas as classes toxicológicas, a toxicidade baseada na DL₅₀, as quantidades utilizadas na dose letal e a cor do rotulo da embalagem dos agrotóxicos de acordo com a classe toxicológica.

Quadro 1: Classe toxicológica de agrotóxicos segundo a dose letal DL₅₀ e cor do rotulo da embalagem.

Classe toxicológica	Toxicidade	DL ₅₀ Oral (capaz de matar uma pessoa adulta)		Faixa da embalagem
		Dose Sólida	Dose Líquida	
Classe I	Extremamente tóxicos	≤ 5 mg/kg	≤ 20 mg/kg	Faixa vermelha
Classe II	Altamente tóxico	entre 5 e 50 mg/kg	entre 20 e 200 mg/kg	Faixa amarela
Classe III	Medianamente tóxicos	entre 50 e 500 mg/kg	entre 200 e 2000 mg/kg	Faixa azul
Classe IV	Pouco tóxicos	entre 500 e 5.000 mg/kg	>2.000 mg/kg	Faixa verde

Fonte: OPAS/OMS 1996

A classificação do Potencial de Periculosidade Ambiental - PPA (Quadro 2) de um agrotóxico é baseada em estudos físico-químicos, toxicidade a organismos não alvo (do solo, aquáticos, aves, mamíferos, abelhas e plantas), de bioacumulação, persistência, transporte, mobilidade, potencial mutagênico, teratogênico e carcinogênico (IBAMA, 1996).

Quadro 2: Classificação do Potencial de Periculosidade Ambiental

Classes	Definição
Classe I	Produto altamente perigoso ao meio ambiente
Classe II	Produto muito perigoso ao meio ambiente
Classe III	Produto perigoso ao meio ambiente
Classe IV	Produto pouco perigoso ao meio ambiente

Fonte: IBAMA, 1996

Segundo a Agência de Proteção Ambiental - *Environmental Protection Agency* dos Estados Unidos (USEPA, 2014) os agrotóxicos são muitas vezes agrupados de acordo com o tipo de organismo que controlam (Quadro 3).

Quadro 3: Classificação dos agrotóxicos e outras substâncias de acordo com o organismo alvo.

Classificação	Organismo alvo/ utilização
Algicidas	Controle de algas em lagos, canais , piscinas, tanques de água e outros locais.
Fungicidas	Matar fungos (incluindo mofo e ferrugens).
Fumigantes	Produz gás ou vapor destinado a destruir organismos em edifícios ou no solo.
Herbicidas	Matar outras plantas que crescem onde não são desejadas .
Inseticidas	Matar insetos e outros artrópodes .
Acaricidas	Matar os ácaros que se alimentam de plantas e animais.
Molusquicidas	Matar caracóis e lesmas .
Nematicidas	Matar nematóides (organismos, semelhantes a vermes microscópicos que se alimentam de raízes de plantas)
Ovicidas	Matar ovos de insetos e ácaros.
Ferormônios	Bioquímicos usado para interromper o comportamento de acasalamento de insetos.
Raticidas/ Rodenticidas	Controle de ratos e outros roedores.
Desfolhantes	Provocam a queda das folhas de outras plantas, geralmente para facilitar a colheita.
Dessecantes	Promover a secagem de tecidos vivos, como de plantas indesejáveis.
Reguladores de crescimento de insetos	Interrompe a muda, a maturidade da fase de pupa para adulto, ou outros processos de vida de insetos.
Reguladores de crescimento de plantas	substâncias (excluindo fertilizantes ou outros nutrientes para as plantas) que alteram o crescimento esperado, a floração, ou a taxa de reprodução das plantas.

Fonte: USEPA (2014)

Outra maneira de classificar agrotóxicos é levar em consideração seu grupo químico que são, ou não, derivados de uma fonte comum ou método de produção.

Essa classificação é útil para o diagnóstico das intoxicações e no tratamento específico (OPAS/OMS, 1996).

Entre alguns exemplos de grupos químicos importantes (OPAS/OMS, 1996; USEPA, 2014) são:

- **Organofosforados** – A maioria são inseticidas que foram desenvolvidos no início do Século XIX e agem principalmente no sistema nervoso.
- **Carbamatos** – Assim como os organofosforados agem no sistema nervoso desregulando acetilcolinesterase que regula a acetilcolina, um neurotransmissor.
- **Organoclorados** - Foram usados no passado mas muitos foram retirados do mercado devido aos seus efeitos na saúde (cancerígeno e estimulante do sistema nervoso central) e sua persistência no ambiente (por exemplo, DDT e Clordano).
- **Piretróides** - Foram desenvolvidos como uma versão sintética da piretrina pesticida natural, que é encontrado em crisântemos. Eles foram sintetizados para aumentar a sua estabilidade no ambiente. Na saúde humana tem alta capacidade alergênica e também age como estimulante do sistema nervoso central.

Como o objetivo do agrotóxico é matar determinados seres vivos considerados nocivos para a agricultura, sua característica é tóxica, sendo seu uso relacionado a acidentes. Com a finalidade de combater esses organismos, o seu uso leva a contaminação da produção (cereais, pasto e rebanho), do local de trabalho (ambiente agrícola), atingindo em maior ou menor intensidade os trabalhadores, a população do entorno e o ambiente (CARNEIRO et al., 2012; AUGUSTO et al., 2012).

O quadro 4 apresenta a classificação de três grupos de agrotóxicos mais utilizados com base no tipo de organismo a ser controlado e seus efeitos a saúde humana.

Esses efeitos se manifestam de maneira aguda, em que a exposição à concentrações de uma ou mais substâncias são capazes de causarem dano efetivo no período de 24 horas. E de maneira crônica, exposição prolongada em doses baixas de um ou mais produtos. Além dos agrotóxicos, seus solventes e metabolitos (que são as substâncias resultantes da transformação do princípio ativo no ambiente) podem ser mais tóxicos que o princípio ativo original (GRISOLIA, 2005; RIGOTTO, 2011).

Durante o processo de fabricação desse produtos, há a possibilidade de subprodutos indesejáveis conhecidas também como Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs), que não são degradadas no meio natural pela ação da luz, água, ar ou micro-organismos, permanecendo inalteradas por longos períodos de tempo (HESS e FIRPO, 2014).

Quadro 4: Classificação e efeitos e/ou sintomas agudos e crônicos dos agrotóxicos em humanos.

Classificação quanto o organismo a ser combatido	Grupo químico	Sintomas de intoxicação aguda	Sintomas de intoxicação crônica
Inseticidas	Organofosforados	Fraqueza, cólicas abdominais, vômitos, espasmos musculares e convulsões	Efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossomiais e dermatites de contato
	Organoclorados	Náuseas, vômitos, contrações musculares involuntárias	Lesões hepáticas, arritmias cardíacas, lesões renais e neuropatias periféricas
	Piretróides sintéticos	Irritações das conjuntivas, espirros, excitação, convulsões	Alergias, asma brônquica, irritações nas mucosas, hipersensibilidade
Fungicidas	Ditiocarbamatos	Tonteiras, vômitos, tremores musculares, dor de cabeça	Alergias respiratórias, dermatites, Doença de Parkinson, cânceres
	Fentalamidas	x	Teratogêneses
Herbicidas	Dinitroferóis e pentaclorofenol	Dificuldade respiratória, hipertermia, convulsões	Cânceres (PCP-formação de dioxinas), cloroacnes
	Fenoxiacéticos	Perda de apetite, enjoo, vômitos, fasciculação muscular	Indução da produção de enzimas hepáticas, cânceres, teratogêneses
	Dipiridilos	Sangramento nasal, fraqueza, desmaios, conjuntivites	Lesões hepáticas, dermatites de contato, fibrose pulmonar

Fonte: WHO, 1996 modificado por PERES et al., 2003.

1.1 LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO SOBRE AGROTÓXICOS

No Brasil, a lei dos agrotóxicos nº 7.802/1989 (BRASIL, 1989) regulamentada pelo decreto nº 4.074/2002 (BRASILIA, 2002) são as referências sobre resíduos de agrotóxicos no ambiente e alimentos.

Outras legislações, em âmbito nacional e/ou estadual, regulamentam e apresentam maiores especificações sobre essas leis supracitadas. Por exemplo, a Instrução Normativa do MAPA nº 02/2008 (MAPA, 2008) sobre pulverização aérea, estabelece uma distância mínima de 500 metros para pulverizar próximo à 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.

Nos estados, as legislações sobre agrotóxicos possuem especificidades em comparação as legislações federais. Em Mato Grosso a lei sobre agrotóxicos nº 8.588/2006 (MATO GROSSO, 2006a), é regulamentada pelo decreto nº 2.283/2009 (MATO GROSSO, 2009) no que se refere a distância de pulverização terrestre.

Esse decreto estabelece uma distância mínima de 300 metros para pulverizar agrotóxicos em áreas de povoações, cidades, vila bairros, mananciais de captação de água, moradia isolada agrupamento de animais e nascentes ainda que intermitentes. A regulamentação do decreto anterior é estabelecida pelo decreto nº 1.651/2013 (MATO GROSSO, 2013) que permite a pulverização terrestre na distância mínima de 90 metros dos mesmos locais.

Sobre resíduos de agrotóxicos nos recursos hídricos há portarias, decretos e resoluções que quantificam, classificam e dispõe sobre procedimentos de vigilância à qualidade da água.

Uma dessas portarias é a portaria do MS nº 2.914/2011 que se refere a potabilidade da água, onde *“dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade* (MS, 2011). Essa portaria apresenta as concentrações de diferentes substâncias químicas (27 tipos de agrotóxicos, sete desinfetantes, 15 metais e 14

solventes) e seus Valores Máximos Permitidos – VMP que podem ser encontrados na água considerada potável para consumo humano.

Além desta portaria sobre potabilidade da água, há também a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA n° 357/ 2005, que “*dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes*” (CONAMA, 2005). Esta resolução apresenta as definições para água doce, salina, salobra, suas classificações pelo tipo de uso e as condições e padrões para qualidade dessas águas.

As três legislações sobre água citadas, discorrem sobre resíduos de agrotóxicos e seus VMP para alguns grupos de substâncias em águas utilizadas no país. O quadro 5 compara a quantidade de VMP de acordo com a legislação e por grupo químico.

Quadro 5: Quantidade de princípios ativos de agrotóxicos regulados pelos VMP de acordo com a utilização da água no Brasil

Legislação	Enquadramento	VMP		
		Agrotóxicos	Metais	Solventes
Portaria MS n° 2.914/2011	Água potável	27	15	14
Resolução CONAMA n° 396/2008	Águas subterrâneas	29	30	27
Resolução CONAMA n° 357/2008	Águas superficiais	30	32	24

2 CONTAMINAÇÃO DOS AGROTÓXICOS NOS SISTEMAS HÍDRICOS.

Os agrotóxicos quando lançados no ambiente, podem atingir os corpos d'água diretamente, por irrigação, infiltração no solo (chegando aos lençóis freáticos) e por correntes aéreas (pulverização por avião e trator). Ao se juntar a outros sistemas aquáticos contaminam rios e todo ambiente por onde passa, chegando a locais distantes das áreas onde foram originalmente usados (GRISOLIA, 2005; KAUSHIK et al. 2010; BELO, et al. 2012; MOREIRA et al.2012; NOGUEIRA, et al., 2012; GOMES e BARIZON, 2014).

Durante a revisão bibliográfica sobre estudos que analisaram presença de agrotóxicos na água verificou-se trabalhos realizados na ultima década e em diversas regiões do mundo como Ásia, Europa, América do Norte e America do Sul. O quadro 6 mostra a sínteses de alguns trabalhos realizados nos últimos anos.

As análises de água superficial parecem ser prioritárias em todos os trabalhos, mas geralmente estão conciliadas com outros tipos de matrizes analisadas como água subterrânea (FAVA et al.,2010; TOCCALINO et al., 2014), sedimento (CARVALHO et al.,2008; MASIA et al.,2013) e bioindicadores, como peixes e moluscos (CARVALHO et al. 2008; MASIA et al.,2013; VORKAMP et al.,2014) que contribuem com os indicadores de contaminação ambiental por agrotóxicos.

A metodologia para extração dos princípios ativos, frequentemente adotada, é extração por fase sólida (CARVALHO et al.,2008; BONANSEA et al., 2013; WIJNJA et al.,2014). Para identificação e quantificação das substâncias o método mais utilizado é cromatografia a gás ou gasosa - CG comum a todos os estudos, podendo ser acoplada com outros métodos de identificação e quantificação como Cromatografia Líquida de Alta Eficiência e/ou espectrômetro de massa – EM, (FAVA et al.,2010; VORKAMP et al.,2014; TOCCALINO et al., 2014).

A quantidade de pontos amostrados na revisão de literatura de estudos internacionais é variável, com média de 25 pontos amostrados. Contudo, o número de pontos de três trabalhos foram discrepantes. BONANSEA et al. (2013) amostrou cinco pontos na bacia do rio Suquía na província de Córdoba, Argentina e WIJNJA et al., (2014) com 118 pontos amostrado no estado de Massachusetts, EUA com o

objetivo de verificar mudanças no uso de agrotóxicos no período de 1999 à 2010. O trabalho com maior quantidade de pontos foi realizado por TOCCALINO et al., (2014) que realizou um monitoramento de agrotóxicos nas redes de abastecimento dos Estados Unidos nos anos de 1993 à 2011 amostrando um total de 1.271 pontos.

Dos princípios ativos analisados, os mais frequentes foram Clorpirifós (Grupo químico Organofosforado) (WIJNJA et al., 2014; TOCCALINO et al., 2014; FAVA et al., 2010; MASIA et al., 2013; BONANSEA et al., 2013); DDT, (CARVALHO et al., 2008; KAUSHIK et al., 2010) Endosulfan - α , β e sulfato (grupo químico organoclorado) (CARVALHO et al., 2008; BONANSEA et al., 2013), Atrazina (grupo químico Triazina) (BONANSEA et al., 2013; TOCCALINO et al., 2014; WIJNJA et al., 2014) Cipermitrina (grupo químico piretróide) (BONANSEA et al., 2013; VORKAMP et al., 2014:), Carbofurano (grupo químico carbamato) e metalocloro (grupo químico cloroacetanilida) (MASIA et al., 2013; FAVA et al., 2010; TOCCALINO et al.,2014).

Dos princípios ativos encontrados nesses trabalhos os estudos conduzidos por FAVA et al. (2010) ; KAUSHIK et al. (2010); MASIA et al. (2013) e TOCCALINO et al., (2014) utilizaram algum valor de referencia como as das legislações Europeia, Americana ou Organização Mundial de Saúde.

Quadro 6: Quadro síntese sobre estudos internacionais envolvendo contaminação de agrotóxicos na água do ano 2008 a 2014

Autor	Ano	Local de estudo	Objetivo	Tipo de matriz analisada	Agrotóxicos encontrados nas análises	Desfecho
Carvalho et al.	2008	Vietnam	Analisar resíduos de PCB do Delta do Rio Mekong	Água superficial, sedimento e bioindicador (moluscos bivalves)	DDT (e metabolitos), diazinon, fenitrothion, nonilfenol, hexacyclochorohexane (HCH), endosulfan e clordano, hexaclorobenzeno (HCB), heptacloro, aldrin e dieldrin,	Foram encontrados resíduos de agrotóxicos em todas as matrizes analisadas, mesmo que em baixas concentrações. As concentrações de DDT nos sedimentos e nos moluscos do delta do Mekong justifica-se pela utilização dessa substancia no controle do mosquito vetor da malária. Endosulfan está ligado ao uso em plantação de cana-de-açúcar. Diazinon, fenotrothion e endosulfan-sulfato têm origem na produção de arroz. As fontes de PCB são as indústrias da cidade.
Bonanseal et al.	2013	Córdoba, Argentina	Padronizar os métodos de detecção de agrotóxicos usando extração de fase sólida e microextração de fase sólida, com amostras da Bacia do rio Suquia.	Água superficial	Atrazina, Acetoclor, Clorpirifós, endosulfan-alfa, endosulfan-beta, Endosulfan-sulfato, Cipermetrina-alfa	Os níveis mais elevados de agrotóxicos foram observados em áreas de agricultura sendo atrazina (max. = 433,9 µg /L ⁻¹), alfa-cipermetrina (max. = 121,7 µg /L ⁻¹) e endosulfan sulfato (max. = 106,7 µg /L ⁻¹). Em áreas urbanas, o agrotóxico predominante foi a alfa-cipermetrina .

Vorkamp et al.	2014	Dinamarca	Verificar a qualidade das águas da dinamarca baseada na nova legislação que Incluiu padrões para novos agrotóxicos na diretiva da União Européia	água superficial, água salina e bioindicador (peixe)	Aclonifen, bifenox, cipermetrina, Cibutrin, terbutrina, heptacoloro epóxido (produto da Heptacoloro), HBCD	Cibutrin, terbutrina, heptacoloro epóxido e HBCD foram detectados na maioria das amostras. A frequência de detecção foi de 100% para o heptacoloro epóxido na água e HBCD em 90% dos peixes. Os valores das concentrações de todas as quatro substancias excederam os padrões da média anual de normas de qualidade ambiental. E em 100% das amostras de água para heptacoloro epóxido .
Masia et al.	2013	Espanha	Monitorar 50 tipos de agrotóxicos mais usados nos anos de 2010 - 2011 na água, sedimento e bioindicadores na bacia do rio Guadalquivir	Água superficial, sedimento e bioindicador (peixes)	Diazinon e clorpirifós, Procloraz, tiabendazol, carbofurano e do seu metabolito, azinphos metilo, ethion, fenthion e seus metabólitos, malation, propazina, simazina, tebuconazol e isoproturon, metolacloro, terbuthyalzine, metiocarb,	Os resíduos de agrotóxicos foram detectados em água e sedimentos, mas não em peixes. A distribuição dos agrotóxicos foi coerente com a as atividades agrícolas e áreas urbanas. Há diferença de concentração de acordo com o fluxo do rio (Sazonalidade) sendo na seca a maior concentração de agrotóxicos. As concentrações médias de cada agrotóxico eram basicamente abaixo de 100 µg / L.

Fava et al.	2010	Itália	Identificar especificamente os principais agrotóxicos e seus metabólitos que contaminam água potável nas diferentes áreas agrícolas na Itália	Água subterrânea, e um ponto de água superficial	alachlor, azinfos-metilo, azoxistrobina, bensulfuron-metilo, bentazona, bromacil, carbaril, carbendazim, carbofurano, cinosulfuron, clorpirifós, cloridazon, clortolurona, 2,4-D, dicamba, diazinon, diclorprop, dichlorvos, dimethenamid, dimetoato, diuron, hexazinone, fenarimol, isotroturon, lindano, linuron, MCPA, mecoprop, metalaxil, metolclochloro, molinato, parationa-metilica, pirimicarbe propoxur, oxadiazon, oxadixil, simazina, terbumeton, terbutilazina	12 agrotóxicos estavam acima do limite para água potável pela UE (European Directive 98/83/EC); Em todos os casos os valores estavam abaixo dos valores recomendados pela WHO para água potável; Atrazina (banida da Itália em 1986) foi encontrada em 4 amostras; Bentazona , ultrapassou o limite da UE de 0,1 mg / L para a água potável. Oxadixilo e metolclochloro foram encontradas em cinco das 12 amostras analisadas, a níveis inferiores a 0,10 mg / L. Apenas uma amostra tinha concentração total de agrotóxico superior ao limite da UE de 0,5 mg / L.
Kaushik et al.	2010	Estados de Punjab e Haryana, Índia	Verificar a presença de resíduos de agrotóxicos organoclorados no rio Ghaggar, o maior rio da região norte da Índia.	Água superficial	DDT (e metabolitos), hexacyclochlorohexane (HCH).	Resíduos de α e δ HCH foram encontradas em todos os locais amostrados e γ-HCH somente em uma amostra enquanto β-HCH foi encontrado indicando contaminações antigas por essas substâncias. Em 58% das amostras, o somatório da concentração de HCH excede os padrões de 100 ng/L estabelecidos recomendados pela diretiva da união europeia para água potável (Diretiva UE/1998); A média dos resíduos de DDT (587,30 μ g/L), em todas as amostras excederam os padrões recomendados por USEPA 1995 para água superficial e para água potável (UE directiva 1998).

Toccalino et al.	2014	USA	Verificar a qualidade da água das redes de abastecimento de água subterrânea nos anos de 1993 a 2011 pelo uso de agrotóxicos urbanos e da agricultura	Água subterrânea	azinhos-metilo, carbofurano, clorpirifós, 2,6-dietil, dacthal, diazinon, dieldrin, dipropylthiocarbamate S-etil (EPTC), metribuzin, molinato, e tiobencarb. atrazina, desetilatraxina, simazina, Metolaclo e prometon	Agrotóxicos foram encontrados em 53% das amostras de águas subterrâneas mas a maioria das concentrações não excederam os valores permitidos para consumo humano (apenas 1,8% de todas as amostras); Das detecções 36% das amostras foram encontradas em aquíferos utilizados para água potável; 10 agrotóxicos foram comparados com o VMP da USEPA e 63 não foram.
Wijnja et al.	2014	Massachusetts, USA	Determinar agrotóxicos em área urbana em águas superficiais do leste do Massachusetts e verificar mudanças no uso de agrotóxicos no período de 1999-2010	Água superficial	atrazina, 2,4-D, dicamba, mecoprop (MCP), prometon, simazine e quinchlorac. carbaryl, chlorpyrifos, diazinon e imidacloprid.	Entre os herbicidas 2,4-D foi o mais frequentemente detectado. Dos inseticidas Imadacloprid foi o mais frequente. Das 118 amostras coletadas 45 foram detectadas com presença de um ou mais agrotóxicos.

Em estudos nacionais, o Ministério da Saúde (MS, 2015) por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde apresentou um diagnóstico do monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil a partir das análises de dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), referentes a dados de 2013. Esse monitoramento foi realizado pelos parâmetros da portaria MS nº 2.914/2011.

Ao todo foram amostrados 1.598 municípios brasileiros, totalizando 90.688 análises. Entre os municípios monitorados, 337 (21%) apresentaram algum resultado acima do VMP baseado na portaria MS nº 2.914/2011.

No estado de Mato Grosso foram realizadas análises de água em 38 municípios pela Vigilância da Qualidade da Água. Destes municípios, Alto Garças, Cláudia, Juara, Lucas do Rio Verde, Nova Canaã do Norte, Peixoto de Azevedo, Pontal do Araguaia, Porto Esperidião, Sapezal e Terra Nova do Norte, apresentaram parâmetros de agrotóxicos acima do VMP para água de consumo humano estabelecido pela portaria MS nº 2.914/2011. Dentre os princípios ativos acima do VMP destacam-se aldrim/drieldrim, clordano, endrin, atrazina e DDT que totalizam 93,8% das substâncias quantificadas no país.

No estado de Mato Grosso, um estudo na porção nordeste da bacia do Pantanal, LAABS et al., (2002) monitoraram 29 agrotóxicos e 3 metabolitos entre os anos de 1999 a 2000, onde foram observados uma elevada concentração de agrotóxicos em água superficial, sedimento de rio e água de chuva. Os resultados mostram que nas amostras de água de chuva de regiões agrícolas, foram detectados 87% de agrotóxicos (n=91), 68% de agrotóxicos nas amostras de água superficial (n=139), 62% nas amostras de sedimentos (n=26). Nas amostras de água superficiais os agrotóxicos mais encontrados foram endossulfan (α -, β -, sulfato), ametrin, metalocloro e metribuzin em baixas concentrações. Nas amostras de sedimento as concentrações foram de até $4,5 \mu\text{g Kg}^{-1}$ de *p, p'* – DDT, *p, p'* –DDE, endossulfan-sulfato, β -endossulfan e ametrin. Para água de chuva os agrotóxicos encontrados foram endossulfam, alaclor, metalocloro, trifluralina, monocrotofós e profenofós (máximas concentrações $0,3$ a $2,3 \mu\text{g L}^{-1}$). Os autores ainda registraram agrotóxicos à 75km de distâncias das áreas de cultivos.

Também no Pantanal, porém no estado do Mato Grosso do Sul, CALHEIROS et al. (2010) investigaram a contaminação de agrotóxicos nos principais rios formadores do Pantanal, na bacia do alto Paraguai no ano de 2007. No início das chuvas, em novembro, foram amostrados 24 pontos na área de transição planalto-planície. Foram analisados nove princípios ativos (simazina, metribuzim, atrazina, tebutiuron, diuron, clomazona, hexazinona, sulfentrazone e propanil). A maioria das 216 análises realizadas apresentou concentrações (em $\mu\text{g}/\text{l}^{-1}$ amostra) abaixo do limite de detecção do equipamento e do método. O único composto detectado em quatro pontos amostrais, com influência de culturas de soja e sorgo, foi o herbicida atrazina, variando de 0,0064 a 0,0477 $\mu\text{g}/\text{L}^{-1}$.

No município de Lucas do Rio Verde e Campo Verde, MOREIRA et al.(2012) analisaram a contaminação de agrotóxicos em águas superficiais e de chuva nos anos de 2006 e 2007. Foram selecionados 27 princípios ativos de agrotóxicos mais utilizados nos municípios e analisados por cromatografia gasosa acoplada com detector de massa. Os resultados mostram que 83 % das 62 amostras de água de poço coletadas em Lucas do Rio Verde foram encontrados resíduos dos agrotóxicos atrazina, metolacoloro, clorpirifós, endosulfan alfa e beta, flutriafol e permetrina, detectados em várias amostras de águas dos poços artesianos, utilizadas na distribuição urbana. Para água superficial, das 34 amostras coletadas, 81% foram encontrados resíduos de pelo menos um dos agrotóxicos avaliados. Os resíduos mais frequentemente encontrados foram os de endosulfan, flutriafol e metolacoloro que em várias amostras apareceram conjuntamente. Para as amostras de água de chuva 56% deram positivas para pelo menos três tipos e diferentes níveis de resíduos de agrotóxicos.

No município de Campo Verde, cerca de 50% das 28 amostras de água de poços coletadas apresentaram resíduos dos agrotóxicos identificados nas amostras de águas em concentrações que variaram de 0,18 $\mu\text{g}/\text{L}$ a 18,96 $\mu\text{g}/\text{L}$. Nas águas superficiais foram identificados presença dos agrotóxicos atrazina, seu produto de degradação DEA e endosulfan (alfa e beta) em concentrações que variaram até 0,25 $\mu\text{g}/\text{L}$. Para os resultados das análises de água de chuva das 58 amostras coletadas foram detectados e quantificados resíduos de DEA (1,2 a 4,45 $\mu\text{g}/\text{L}$ em 3 amostras), atrazina (0,21 a 75,43 $\mu\text{g}/\text{L}$ em 31 amostras), metil paration (0,71 $\mu\text{g}/\text{L}$ em 1

amostra), malation (4,37 e 7,08 µg/L em 2 amostras), metolacoloro (0,11 a 4,49 µg/L em 15 amostras), endosulfan alfa e beta (de 0, 5 a 29,64 µg/L em 26 amostras), flutriafol (0,27 a 1,51 µg/L em 4 amostras) e endosulfan S (2,0 a 7,59 µg/L em 5 amostras).

2.1 EFEITOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA

O uso de agrotóxicos está relacionado a acidentes, porque é um efeito esperado destas substâncias combater as “pragas da lavoura” e quem os utiliza, contamina intencionalmente seu local de trabalho e o ambiente, atingindo em maior ou menor intensidade as pessoas e a produção. Em Mato Grosso as aplicações de agrotóxicos nas monoculturas são feitas através de pulverizações por tratores ou por aviões agrícolas. As névoas de agrotóxicos chamadas de “deriva”, atingem não só o alvo que é a lavoura, mas indiretamente o ar, solo, água, os animais do entorno dessa lavouras e a população da região de aplicação (PIGNATI et al., 2007; CARNEIRO et al., 2012).

Para FARIA (2007) o trabalho agrícola é uma ocupação perigosa. Publicações da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e OMS estimam que, entre trabalhadores de países em desenvolvimento, os agrotóxicos causam anualmente 70 mil intoxicações agudas e crônicas que evoluem para óbito, no qual 7 milhões de doenças agudas e crônicas não fatais, são ocasionadas pelo uso de agrotóxicos.

Essas intoxicações humanas, em relação ao número de casos de intoxicações registradas, eram o terceiro principal agente tóxico contabilizado pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas – SINITOX entre os anos de 1999 a 2003. Para óbitos (por intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola) os registros aparecem em primeiro lugar no SINITOX (BOCHNER, 2012).

Vários estudos têm mostrado relação da exposição aos agrotóxicos e agravos à saúde humana. BASTOS et al.,(2013), verificou presença de substâncias do grupo químico dos organoclorados em mulheres que se tratavam contra infertilidade e que espontaneamente engravidaram. Para este estudo os autores realizaram aplicação de questionário para conhecer o estilo de vida dos grupos e também retiraram amostras

de sangue para análises de presença das substâncias. Os resultados mostraram que foi detectado pp'DDE em 100% das mulheres inférteis, com níveis maiores que nas grávidas (3,02 µg/L vs. 0,88 µg/L), mas sem correlação com causas de infertilidade. Os fatores de risco para infertilidade feminina foram outros. Contudo, os autores concluem que a exposição e prevalência desses agrotóxicos do grupo dos organoclorados descritos na literatura se confirmou com esse estudo e que também indica que pp'DDE pode influenciar adversamente a fertilidade feminina.

BOCCOLINI et al. (2013) investigou o consumo de agrotóxicos em 1996 (como uma aproximação da exposição a essas substâncias) e a relação com baixo peso ao nascer em municípios brasileiros no anos de 1996 a 1998. Os autores comentam que baixo peso ao nascer tem relação com risco de mortalidade infantil, podendo ser responsável por 8% da mortalidade infantil. Os resultados mostram que houve significância estatística com o consumo de agrotóxicos com a alta prevalência de crianças nascidas com baixo peso ao nascer e muito baixo peso ao nascer em áreas rurais, ao contrário das crianças nascidas em regiões urbanas.

Essa diferença entre a população rural mais exposta a agrotóxicos que a urbana, também é evidenciada no estudo de CREMONESE et al. (2014) que verificou taxas de mortalidade infantil por malformação do sistema nervoso central (nos anos de 1986 a 1990) e malformação congênita cardiovascular (nos anos de 1997 à 2001). Este estudo foi realizado com dados secundários de populações exposta a agrotóxicos nas regiões sul e sudeste do Brasil. Os resultados das correlações foram positivas entre o consumo *per capita* de agrotóxicos e as taxas de mortalidade com os dois tipos de malformações. Esses resultados ainda mostram que essa taxa foi observada em regiões rurais e não urbanas.

Ainda se tratando de estudos relacionados a agravos à saúde infantil, CREMONESE et al. (2012) analisou associações entre consumo de agrotóxicos e eventos adversos na gravidez no período de 1996 à 2000 na região sul do Brasil, com dados do IBGE e DATASUS. Os resultados mostraram que o índice de Apgar foi insatisfatório (< 8) para o 1º e 5º minuto, nos dois sexos, nos locais de maior consumo de agrotóxicos. Esta classificação foi criada na década de 1950, para sugerir que se o escore (de 0 a 10) de um recém-nascido fosse classificado como

baixo aos cinco minutos de vida, existe uma probabilidade da criança apresentar problemas neurológicos no futuro. O índice de Apgar entre 6 e 7, apresentado nos resultados deste estudo, representa problemas nas funções vitais de recém-nascidos podendo ocasionar intervenções da equipe de saúde.

FREIRE e KOIFMAN (2013) realizaram uma revisão sistemática para verificar se a exposição aos agrotóxicos eleva o risco de distúrbios psiquiátricos e comportamento suicida em trabalhadores rurais que residem nessas áreas. Esse estudo se baseou em publicações de dados epidemiológicos em um período de 15 anos utilizando a base de dados do *MedLine*. Ao todo 25 estudos foram selecionados no critério de inclusão. Destes, 11 sobre depressão, 14 sobre suicídio e 3 com ambos. Os resultados dessa revisão sistemática mostram que risco de depressão e outros distúrbios psiquiátricos aumentaram, em cinco estudos, quando associados a intoxicação por agrotóxicos (OR 2,08 para 5,95). As taxas de suicídios, em quatro estudos, também aumentaram em áreas com intenso uso de agrotóxicos (OR 1,60 para 2,61). O trabalho na agricultura também está associado com aumento do risco de suicídios (OR 1,30 a 4,13) quando comparado com outras ocupações.

BOCCOLINI et al. (2014) apresentou um estudo do tipo caso-controle (com base em óbitos) investigando o risco de morte por câncer de estômago em trabalhadores agrícolas do estado do Rio de Janeiro. Os resultados mostraram que trabalhadores agrícolas apresentaram aumento no risco de morte por câncer de estômago (OR ajustada=1,42; IC95%: 1,33–1,78), evidenciado também pelo aumento da exposição a agrotóxicos.

KÓS et al. (2013), realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de saber se a exposição aos agrotóxicos causa alterações auditivas no sistema auditivo periférico/central, atentando assim para a importância da avaliação auditiva em populações expostas de forma crônica ou aguda. Foram incluídos artigos originais de pesquisa, resumos de congressos específicos e trabalhos de mestrado e doutorado publicados nos anos de 1966 a 2012, em português, inglês, francês e espanhol, que estudaram os efeitos agudos ou crônicos do agrotóxico nas vias auditivas periféricas e/ou centrais. Puderam ser incluídos todos os tipos de estudo: ensaio clínico, estudo de coorte e caso controle, em qualquer idioma. Não houve restrição com relação ao

sexo e idade das populações estudadas, nem ao tempo de exposição. Entre os agrotóxicos encontrados nos estudos os grupos químicos mais frequentes foram organofosforados e piretróides. Dos 143 estudos relativos ao tema, 16 entraram no critério de seleção e evidenciaram que a exposição ao agrotóxico é ototóxica e induz ao dano às vias auditivas.

Em Mato Grosso, as intoxicações por agrotóxicos têm sido registradas por estudos que evidenciam problemas à saúde nas populações exposta devido a grande quantidade de agrotóxicos utilizados nas lavouras do estado (PIGNATI et al., 2007; MOREIRA et al., 2012; CURVO et al., 2012; 2013). Os estudos a seguir apresentam diferentes agravos pela exposição de agrotóxicos no estado.

Problemas como malformação congênita em crianças a baixo de cinco anos que foram atendidas em hospitais de Cuiabá com relação à exposição por agrotóxicos. Verificou-se associação entre a exposição dos pais aos agrotóxicos no período periconcepcional das mães no primeiro trimestre gestacional, nos três meses que antecederam a gravidez e os nascimentos de crianças com malformações congênitas (UECKER, 2012).

CUNHA (2010) analisou a mortalidade por câncer e a utilização de agrotóxicos no estado de Mato Grosso no período de 1998 a 2006. Os resultados mostraram associação entre níveis alto/médio de uso de agrotóxicos em 1998 e mortalidade por neoplasias malignas de esôfago, estômago, pâncreas, encéfalo, próstata, leucemias e linfomas para as faixas etárias de 60 a 69 anos e 70 anos ou mais. Em relação ao câncer de mama, foi observada uma associação com o uso alto/médio de agrotóxicos para as faixas etárias de 40 a 49 anos e de 50 a 59 anos.

FÁVERO (2011) fez uma análise da ocorrência de agravos respiratórios em crianças menores de cinco anos e as pulverizações de agrotóxicos nas lavouras do município de Lucas do Rio Verde no período de 2004 a 2009 fazendo relações com produção agrícola, quantidade e tipos de agrotóxicos utilizados. Os resultados mostraram significância entre as internações por doenças respiratórias e o uso de agrotóxicos nas lavouras.

PALMA et al., (2014) realizaram um estudo de contaminação de leite materno de mães residentes da cidade de Lucas do Rio Verde, onde foram encontrados 100% das amostras analisadas (n = 62) apresentaram contaminação por

p,p'- DDE (0,32 – 12,03 $\mu\text{g g}^{-1}$ de gordura), 44% por endossulfam- β (0,54 – 0,61 $\mu\text{g g}^{-1}$ de gordura) e 13% por o p,p'-DDT (2,62 – 12,41 $\mu\text{g g}^{-1}$ de gordura). As demais substâncias analisadas foram encontradas abaixo do limite de quantificação do método (0,0013 – 0,108 $\mu\text{g mL}^{-1}$).

Além desses estudos de contaminações por agrotóxicos, outros tipos de pesquisas vêm sendo conduzidas com os princípios ativos de agrotóxicos (estudos com as substâncias isoladas dos produtos comercializados). Os resultados têm mostrado diversas alterações nos organismos humanos e animais expostos aos testes.

Estes estudos são conduzidos por maiores períodos do que os estudos realizados para regulamentação dos princípios ativos e seus produtos formulados, apresentando o real efeito nocivo dessas substâncias em organismos vivos. E os resultados publicados, mostram que mesmo quando considerados pouco tóxicos ainda sim trazem malefícios a saúde.

Entre os princípios ativos estudados por maiores períodos, estão as avaliações sobre toxicidade do glifosato, (princípio ativo de herbicida mais utilizado no mundo) e seus resíduos, que estão entre os primeiros contaminantes de água superficial e subterrânea, e de alguns alimentos como transgênicos (MESNAGE et al.,2012). Os estudos de avaliação de toxicidade do glifosato são apresentados em seus produtos comerciais como pouco tóxico - classe IV, (AGROFIT, 2014). No entanto, os estudos a seguir apresentam resultados que evidenciam que mesmo quando classificados como pouco tóxico ainda sim são capazes de provocar grandes alterações em células humanas.

RICHARD et al. (2005) testaram o princípio ativo de glifosato e seu produto formulado (Roundup®) em células de placentas humanas e na enzima aromatase, responsável por sintetizar estrogênio. Nos testes com células da placenta humana os resultados mostraram que glifosato é tóxico dentro de 18 horas, em concentrações mais baixas do que as encontradas com o uso agrícola. E o efeito dessa toxicidade aumenta com a concentração e tempo ou na presença de adjuvantes (substâncias como surfactantes, dispersantes, aderentes e óleo mineral que são usados para potencializar o princípio ativo e estão presente nos produtos comercializados). O que evidencia que o produto Roundup® é mais tóxico que seu princípio ativo sozinho. Nos testes com a enzima aromatase, em concentrações não tóxicas, o herbicida à

base de glifosato interrompe a atividade da aromatase e os níveis de RNAm. O estudo conclui que os efeitos endócrinos e efeitos tóxicos de Roundup® podem ser observados em mamíferos, sugerindo que a presença dos adjuvantes do Roundup® aumenta a biodisponibilidade e/ou bioacumulação do glifosato.

Outro estudo realizado com glifosato, com ênfase em seus adjuvantes (substâncias presentes nos produtos formulados) foi realizado por MESNAGE et al. (2012). Nesse estudo eles avaliaram a toxicidade do glifosato e de nove formulações, expondo e monitorando a reação de células humanas hepáticas, embriogênicas e placentárias a essas substâncias no período de 24 horas. Os resultados mostraram que todas as formulações são mais tóxicas que o glifosato sozinho. Entre essas substâncias a mais nociva foi polioxietilamina, que durante o experimento induziu as células a necrose. Os autores ainda sugerem que esses resultados desafiam os valores de Ingestão Diária Aceitável – IDA do glifosato, já que os testes são realizados com o princípio ativo de glifosato e não com seus adjuvantes.

É importante ressaltar que o princípio ativo glifosato foi reclassificado em 2015 como potencialmente cancerígeno por um grupo de pesquisadores de 11 países da Agencia Internacional para pesquisas sobre Câncer – IARC (sigla em inglês *International Agency for Research on Cancer*), (GUYTON et al.,2015).

2.2 EFEITOS DOS AGROTÓXICOS EM ANIMAIS

Os agrotóxicos podem ser utilizados como bons modelos para ensaios ecotoxicológicos, pois contaminam o ambiente, entram nas cadeias ecológicas e ciclos biogeoquímicos e provocam efeitos em vários organismos vivos. Para avaliação do impacto de agrotóxicos sobre organismos não alvos (aqueles que não são o objetivo da aplicação do produto), são realizados testes nos principais grupos vulneráveis a essas substâncias como pequenos mamíferos, pássaros, peixes, anfíbios, insetos polinizadores e invertebrados do solo e da água (GRISOLIA, 2005).

Em vertebrados um estudo conduzido por HAYES et al., (2011) apresentam os efeitos da atrazina (conhecida por ser desruptor endócrino e alterar tecidos

reprodutivos em machos) em glândulas reprodutoras masculinas de peixes, anfíbios e mamíferos. Os resultados mostraram grande significância em nove critérios para estabelecer causa-efeito dos impactos da atrazina como: força, consistência, especificidade, temporalidade, gradiente biológico, plausibilidade, coerência, experiência e analogia. A atrazina provoca desmasculinização em gônadas sexuais e produz lesões testicular associadas a redução de células germinativas em peixes, anfíbios, répteis e mamíferos e induzindo a parcial ou completa feminização de peixes, anfíbios e répteis. A atrazina também reduz os níveis de androgênios e da indução da síntese de estrogênio (demonstrado em peixes, anfíbios, répteis e mamíferos) e representam mecanismos plausíveis e coerentes que explicam estes efeitos.

O estudo mais longo, e talvez um dos mais importantes em experimentos laboratoriais foi realizado por SÉRALINI et al. (2012) avaliando efeitos de milho transgênico resistente ao Roundup®, com e sem aplicação do produto, na saúde de ratos por dois anos. Esse estudo mostra que fêmeas do experimento morreram de duas a três vezes mais rápido e desenvolveram tumores em glândulas mamárias e na hipófise mais que as fêmeas do grupo controle. O equilíbrio dos hormônios sexuais foram modificados pelo tratamento com Roundup®. Em machos foram observadas aumento em congestões hepáticas e necrose de 2,5 a 5,5 vezes e problemas nos rins de 1,3 a 2,3 vezes mais que no grupo controle. Os dados bioquímicos confirmaram deficiências significativas para problemas renais crônicos para todos os tratamentos em ambos os sexos, relacionando um percentual de 76% dos parâmetros alterados. Todos os resultados se relacionam com efeitos de desregulação endócrina não lineares do Roundup® e também pela exposição aos transgênicos e suas consequências metabólicas.

Utilizando minhocas para ensaios ecotoxicológicos CORREIA e MOREIRA (2010) realizaram estudo em laboratório expondo a espécie *Eisenia foetida* à concentrações de glifosato e 2,4-D. Os resultados mostram que houve 100% de mortalidade em poucas horas de exposição em minhocas expostas a solo tratado com 2,4-D evidenciando toxicidade aguda nesses animais. Em outras concentrações o 2,4-D causa inchaço anormal em algumas partes do corpo das minhocas. Cabe resaltar que

minhocas são importantes organismos que vivem no solo e contribuem na produção de húmus, melhorando a fertilidade do solo, aeração e contribuindo com alimentação de uma variedade de organismos incluindo pássaros, mamíferos, répteis, anfíbios, peixes insetos e microorganismos.

Em anfíbios, SILVA (2012) analisou o efeito do agrotóxico glifosato no fígado de girinos da espécie *Rhinella marina* durante seu desenvolvimento, expondo-os cronicamente a três concentrações sub-letais diferentes (25%, 50% e 75%). Os girinos foram coletados próximos a lavouras no município de Sinop e levados ao laboratório onde foram aclimatados, alimentados e determinado sua concentração letal em 96 horas. A partir disso realizaram os testes de concentração no qual os resultados mostraram que o fígado apresentou lesões como edemas e aumento do fluxo sanguíneo local (hiperemia). Quando comparada com o fígado dos indivíduos do controle, a diferença entre as lesões celulares não foram estatisticamente significantes nas condições testadas. Nos indivíduos controle também houve presença dessas alterações, que segundo a autora pode estar relacionada com o histórico de exposição das populações de anfíbios aos agrotóxicos da região onde foram coletados.

Outro estudo realizado em anuros evidenciou a presença de vários grupos de agrotóxicos encontrados no sangue de anfíbios no município de Lucas do Rio Verde-MT, onde também foram detectados casos de malformação, como ectromelia e sindactilia (MOREIRA et al. 2012).

Bioindicadores permitem avaliar o impacto ambiental em recursos hídricos, já que as análises químicas das substâncias coletadas no ambiente nem sempre são captadas pelos métodos analíticos, porque registram apenas o instante exato em que foram coletadas as amostras, não acompanhando a variação temporal e espacial da contaminação. Por causa disso os efeitos da contaminação nos grupos animais não são mensurados, tornando-se necessário a avaliação dos efeitos biológicos (ARIAS et al.,2007).

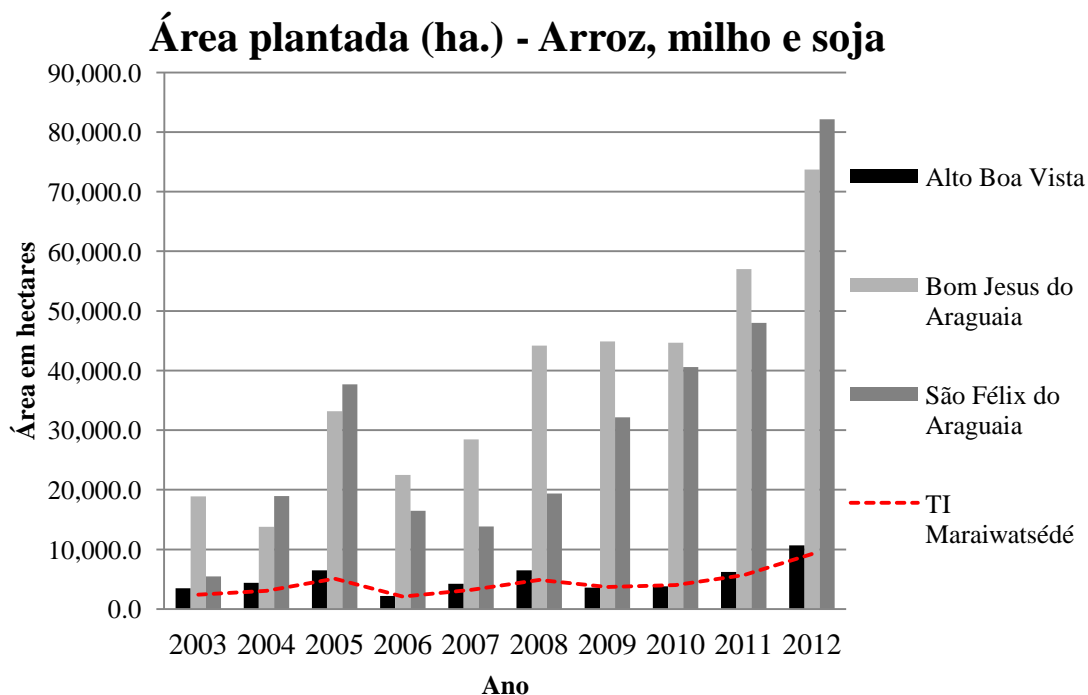
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PRODUÇÃO AGRÍCOLA E CONSUMO DE AGROTÓXICOS EM MARÃIWATSÉDÉ

O total de área plantada em hectares para lavouras temporárias dos municípios do entorno de Marãiwatsédé foi de 170.804 hectares no ano de 2012, em diversas culturas como abacaxi, algodão, arroz, mandioca, melancia, milho e soja. Cerca de 97,5% (166.518 ha) foram destinados somente para cultura de soja (135.474ha), milho (27.644ha) e arroz (3.400ha) no ano de 2012 (Figura 7).

Com base na porcentagem da área dos municípios que estão na demarcação da TI, estima-se que foram plantados 9.227ha de lavouras na TI Marãiwatsédé no ano de 2012. Deste total, 1.080 ha para arroz, 1.721ha para milho e 6.425 ha para soja.

Figura 7: Histórico de área plantada em hectares (arroz, milho e soja) dos municípios de Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia, São Félix do Araguaia e estimativa para TI Marãiwatsédé, Mato Grosso, 2003 a 2012.



Fonte: IBGE-SIDRA, 2014; ISA, 2015

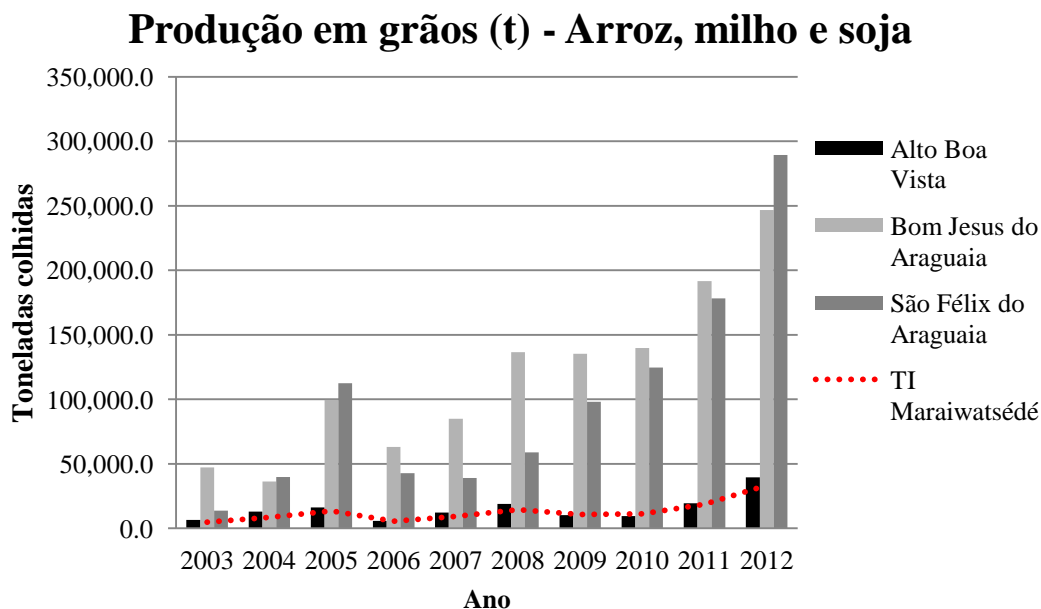
A produção dessas culturas chegou a 799.623 toneladas em 2012, em culturas como abacaxi, algodão, arroz, mandioca, melancia, milho e soja. Do total de 575.586 toneladas de culturas produzidas e colhidas, 10.368 ton. foram para arroz (1,8%), 144.462 ton. para milho (25,09%) e 420.756 ton. para soja (73,10%) no mesmo ano.

Em Marãiwatsédé a produção para o ano de 2012 foi de aproximadamente 33.264 ton. colhidas. Destes, 3.245,4 ton. para arroz (9,76%), 9.619,6 para milho (28,92%) e 20.399 para soja (61,3%).

Em 10 anos, a produção total dos municípios do entorno da TI nas culturas de arroz, milho e soja no período de 2003 a 2012 foi de 2.329.888 toneladas em grãos. Desta produção, 272.810 ton. são de arroz (11,70%), 400.936 ton. de milho (17,20%) e 1.656.142 ton. de soja (71,08%), (Figura 8). O município que mais colheu nesses 10 anos foi Bom Jesus do Araguaia (1.181.327 ton.) seguido de São Félix do Araguaia (996.967 ton.) e Alto Boa Vista (151.594 ton.).

Para a produção gerada na área da TI Marãiwatsédé as estimativas são de 130.238,6 toneladas de grãos no período de 10 anos entre 2003 a 2012. Sendo 36.910,7 ton. de arroz (28,34%), 23.531,5 ton. de milho (18,07%) e 69.796,4 ton. de soja (53,59%).

Figura 8: Histórico de produção em toneladas de grãos (arroz, milho e soja) dos municípios Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia, São Félix do Araguaia e estimativa para TI Marãiwatsédé, Mato Grosso, 2003 a 2012.



Fonte: IBGE, SIDRA-2014; ISA, 2015

A região nordeste de Mato Grosso ainda não se expressa como grande polo produtor de grãos. Contudo, a produção agrícola anual desta região vem crescendo e tende a se tornar o quarto polo de produção voltado para exportação do estado, com destaque para município de Canarana com média de 10,3% de crescimento anual em toneladas de grãos produzidos (INDEA-MT, 2011; IBGE, 2014).

OLIVEIRA (2008) comenta sobre as pressões que envolvem terras indígenas e seu entorno. Mesmo quando não são atingidas dentro de seus limites, o seu entorno é fragilizado por empreendimentos públicos, privados e pela expansão urbana. Essas modificações impactam tanto quanto a pressão direta, dentro da TI, comprometendo rios e nascentes, vegetação e a dinâmica da fauna (impactando na fonte de alimentação por caça e causando altos índices de desnutrição humana).

Esse modelo de agricultura de monocultivos voltados para exportação, necessita de concentração de terras pra aumentar a produção agrícola e maior consumo de agrotóxicos. O consumo é justificado porque esses monocultivos são

‘químicos-dependentes’ em todas suas etapas de produção (do preparo do solo com fertilizantes, uso de agrotóxicos durante o plantio/crescimento das plantas e na colheita com uso de dessecantes), (DALTRO et al.,2010; CARNEIRO et al., 2012; MOREIRA et al., 2012; PIGNATI et al.,2014).

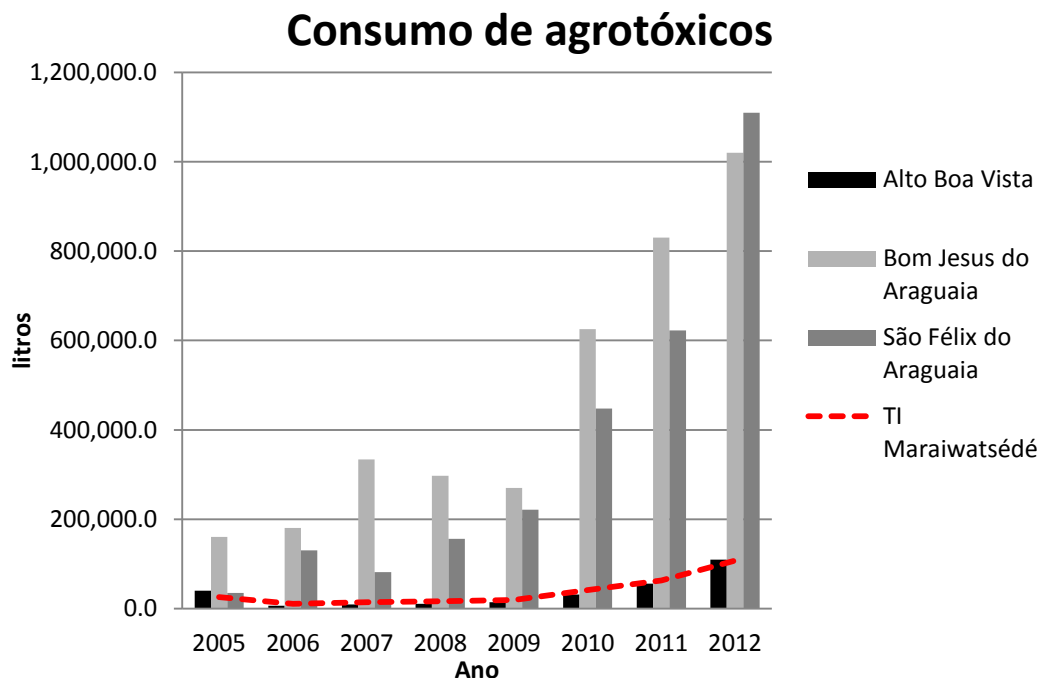
Os resultados obtidos sobre consumo de agrotóxicos, mostram que foram utilizados nos municípios e na TI aproximadamente 6.797.061 litros de produto formulado de agrotóxicos entre os anos de 2005 à 2012, (Tabela 6) para vários tipos de culturas. O consumo é apresentado na figura 9.

Tabela 6: Histórico de consumo de agrotóxicos em litros nos municípios de Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia, São Félix do Araguaia e estimativa para TI Marãiwatsédé, Mato Grosso, ano de 2005 a 2012.

Municípios	Consumo de agrotóxicos (litros)/Anos							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alto Boa Vista	39,528	5,832	9,159	10,770	14,212	31,104	55,440	109,080
Bom Jesus do Araguaia	160,124	180,515	333,559	296,961	270,180	625,320	830,477	1,020,103
São Félix do Araguaia	34,614	130,374	81,727	155,991	221,536	447,912	622,584	1,109,959
TI Marãiwatsédé	25,187	10,303	14,386	16,167	18,922	41,308	62,921	106,992

Fonte: INDEA-MT, 2013; PIGNATI et al.,2014, ISA,2015

Figura 9: Consumo de agrotóxicos nos municípios do entorno e estimativa na TI Marãiwatsédé, Mato Grosso, 2005 a 2012.



Só para a produção de soja (135.474ha) e milho (27.644ha) no ano de 2012 a estimativa de consumo de agrotóxicos foi de 1.625.688 litros para soja e 165.864 litros para a cultura de milho, com base nos cálculos de consumo de agrotóxicos propostos por PIGNATI et al.(2014).

Para o consumo total de agrotóxicos, foram listados 102 tipos de princípios ativos diferentes referentes aos anos de 2005 a 2010 para as culturas de arroz, milho e soja, comuns aos três municípios do entorno. Desse total, os 35 princípios ativos mais consumidos nessas lavouras, sua classificação quanto tipo de organismo a ser combatido e classe toxicológica estão apresentados na tabela 7.

Tabela 7: Agrotóxicos mais consumidos por princípio ativos nas culturas do entorno e na Terra Indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso, nos anos de 2005 a 2010.

Princípio ativo	Classe do Produto	Classe Toxicológica	Grupo químico
Glifosato	Herbicida	IV	Glicina substituída
Metamidofos	Inseticida	I	Organofosforados
2,4 D (Sal de dimetilamina)	Herbicida	I	Ácido ariloxialcanóico
Oleo mineral	Adjuvante	IV	Hidrocarbonetos alifáticos
Carbendazim	Fungicida	III	Benzimidazol
Clorpirifos	Inseticida	II	Organofosforado
Glifosato (Sal isopropilamina)	Herbicida	IV	Glicina substituída
Atrazina	Herbicida	III	Triazina
Glifosato (Sal de amonio)	Herbicida	IV	Glicina substituída
Metomil	Inseticida	I	Metilcarbamato de oxima
Tebuconazol	Fungicida	IV	Triazol
Oleo vegetal	Adjuvante	IV	Ésteres de ácidos graxos
Lactofem	Herbicida	III	Éter difenílico
2,4-D (Sal trietanola.) + Picloram	Herbicida	I	Ácido ariloxialcanóico
Cipermetrina	Inseticida	II	Piretróide
Fenoxaprop-P-etil + Cletodim	Herbicida	III + II	Ác. Ariloxifenox. + Ox. ciclohexan.
Imazetapir	Herbicida	III	Imidazolinona
Glifosato (Sal de potássio)	Herbicida	IV	Glicina substituída
Trifloxistrobina + Tebuconazol	Fungicida	II + IV	Triazol
Endossulfan	Inseticida	I	Organoclorado
Parationa- metílica	Inseticida	I	Organofosforado
Alquil ester etoxilado do ácido fosfórico	Adjuvante	II	Alquil ester etoxilado do ácido fosfórico
Trifloxistrobina + Ciproconazol	Fungicida	II + III	Triazol
Piraclostrobina + Epoxiconazol	Fungicida	II + III	Estrobilurina + Triazol
Acefato	Inseticida	III	Organofosforado
Paraquate	Herbicida	I	Bipiridílio
Cletodim	Herbicida	II	Oxima ciclohexanodiona
Lufenurum	Inseticida	III	Benzoiluréia
Imidacloprido + Beta- ciflutrina	Inseticida	III + II	Neonicotinóide + Piretróide
Haloxifope P- metílico	Herbicida	II	Ácido ariloxifenoxipropiônico
Fenoxaprop-P	Herbicida	II	Ácido ariloxifenoxipropiônico
2,4 D	Herbicida	I	Ácido ariloxialcanóico
Profenofós + Lufenurum	Inseticida	II + III	Organofosforado + Benzoiluréia
Carbendazim + Tiram	Fungicida	III + II	Benzimidzl + Dimetilditiocarbam.
Abamectina	Inseticida	I	Avermectinas

Classe toxicológica: I - Extremamente tóxico; II - Altamente tóxico, III - medianamente toxico, IV - Pouco tóxico. **Fonte:** INDEA-MT, 2013; ANVISA, 2014; AgroFit, 2014. Organizado por Pignati WA, UFMT.

Com base na classificação toxicológica dos 102 princípios ativos utilizados em Marãiwatsédé, 22% são extremamente tóxicos (Classe I), 23% são altamente tóxicos (Classe II), 34% medianamente tóxicos (Classe III) e 21% eram pouco tóxicos (Classe IV) na classificação para toxicidade humana. Sobre a classe dos produtos utilizados nessas lavouras, 39,21% eram herbicidas, 36,27% eram inseticidas, 14,70% fungicidas e 9,80% adjuvantes.

O crescente consumo de agrotóxicos trás consequências negativas ao ambiente e à saúde humana. Contaminações nas matrizes ambientais têm sido registradas como, no ar evidenciando dispersões dos centros de utilização (DOS SANTOS et al.,2012; MAJEWSKI et al.,2014), na chuva (LAABS et al., 2002; MOREIRA et al., 2012; POTTER et al., 2014; MAJEWSKI et al.,2014) na água (MARASCHIN, 2003; VEIGA et al., 2006; DORES e CALHEIROS, 2008; CALHEIROS et al., 2010; MOREIRA et al., 2012; GAMA et al., 2013; RIBEIRO et al., 2013; TOCCALINO et al., 2014) e nos organismos de animais, servindo como bioindicadores de exposição (CORREIA e MOREIRA, 2010; HAYES et al., 2011; SIMIONI et al., 2003).

Na maioria desses trabalhos os autores comentam sobre os impactos ambientais negativos causados por agrotóxicos. Os resultados desses trabalhos evidenciam que mesmo estudos conduzidos em outros países, no Brasil ou em Mato Grosso, a contaminação por agrotóxicos no ambiente é semelhante e partem dos locais de produção intensiva de monocultivos.

Essas substâncias primariamente contaminam o ambiente e depois expõem de forma aguda ou crônica a população residente desses locais. Estudos apresentados nos últimos anos associam exposição de agrotóxicos e alta prevalência de crianças com baixo peso ao nascer (BOCCOLINI et al.,2013), contaminação do leite materno por resíduos de agrotóxicos (PALMA et al., 2014), ocorrência de mal formação congênita em fetos do sexo masculino (OLIVEIRA et al., 2014), nas fendas labiais e palatinas e do aparelho osteomuscular em crianças menores de cinco anos (UEKER, 2012) e no sistema nervoso central e cardiovascular (CREMONESE

et al., 2014). Outros efeitos da exposição também são registrados na literatura, como desordens psiquiátricas e incidência de suicídios em trabalhadores rurais do sexo masculino (MEYER et al., 2007; MEYER et al., 2010) ou como fator de risco para suicídio e depressão (FREIRE e KOIFMAN 2013).

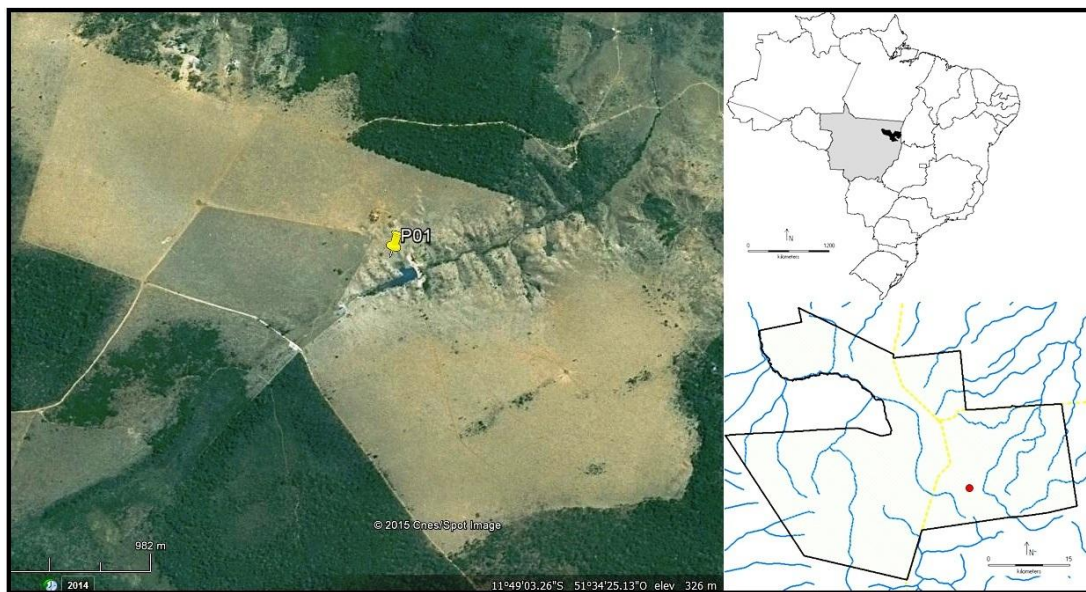
Desta maneira, contaminações por agrotóxicos na TI, podem desencadear problemas de saúde na população indígena residente e exposta aos locais contaminados.

3.2 RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS NA ÁGUA E SEDIMENTO DE RIO DA TI MARÃIWATSÉDÉ

Dos sete locais amostrados para água superficial na TI Marãiwatsédé apenas um local apresentou resultado positivo para resíduo de agrotóxico na água. Para resíduo de agrotóxicos no sedimento de rio, em nenhum dos sete locais amostrados foram detectados presença de resíduos de agrotóxicos.

Dos 12 princípios ativos de agrotóxicos investigados (atrazina, cipermetrina, clorpirifos, endosulfan-alfa, endosulfan-beta, endosulfan-sulfato, lambda-cialotrina, malation, metolacloro, metribuzin, permetrina, trifluralina) nas análises de CG/EM, a permetrina foi detectada com o valor de 0.19 µg/l no ponto P01 (lagoa de uma futura aldeia, no centro da TI, antiga fazenda Bocaina), figura 10 e 11.

Figura 10: Localização do ponto de amostragem P01, em lagoa na terra indígena Marãiwatsédé, Mato grosso.



Fonte: Google Earth, maio de 2015

Figura 11: Foto do ponto de amostragem P01. Terra indígena Marãiwatsédé, Mato grosso.



Foto: Lima, FANS. Outubro de 2014

A permetrina é um inseticida e formicida do grupo químico dos piretróides, com classificação toxicológica classe III, utilizada nas culturas de algodão, arroz, café, citros, couve, couveflor, feijão, fumo, milho, repolho, tomate, trigo e uva (ANVISA, 2010), soja e cana (PIGNATI et al., 2014).

Os piretróides são derivados sintéticos das piretrinas (extratos dos píetro, que são compostos naturais). Os piretróides tem maior estabilidade no ambiente e possuem duas classes funcionais de toxicidade: Piretróides Tipo I e Piretróides Tipo II (ITHO, 2007).

Para os piretróides do tipo I, no qual a permetrina faz parte, sua ação é no Sistema Nervoso Central e periférico. A absorção por via oral é rápida, por inalação pode causar irritação de vias aéreas e reações de hipersensibilidade. A exposição a essa substância pode ocasionar irritação nos olhos e na pele, além de ter atividade potencialmente carcinogênica, neurotóxica, agir como disruptor endócrino, e causar efeitos de reprodução e desenvolvimento. Em mamíferos sua metabolização é rápida, não acumulando em tecidos e sua eliminação é pela urina. No ambiente tem moderada persistência no solo. Em animais é tóxico em insetos aquáticos e extremamente tóxico para abelhas (EXTONET, 1996; ITHO, 2007; PPDB, 2015).

Sobre a quantificação da permetrina na amostra, a resolução CONAMA nº 357/2005 para água superficial que também destina a proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas, não estabelece valor máximo permitido (VMP) para esse agrotóxico. Entre os agrotóxicos monitorados pela portaria de potabilidade da água do MS nº 2.914/2011 o VMP para permetrina é de 20µg/l em um litro de água, aproximadamente 111 vezes maior do que o valor encontrado na amostra da TI.

Cabe ressaltar que o aumento na quantidade do número de novos princípios ativos, determinados a cada legislação, tem aumentado na medida em que o consumo de agrotóxicos aumenta no Brasil (MS, 2004; MS, 2011). A presença dessas substâncias na água e a determinação de novos VMP para agrotóxicos na legislação induz a um cenário semelhante a “legalização das contaminações” no país. Pois admite-se a presença dessas substâncias na água (por meio de legislações) ignorando

seus possíveis efeitos na saúde humana e no ambiente, tornando permissivo toda substância que esteja com o VMP abaixo do proposto pela legislação.

Um fato que ocorreu na TI, antes das análises de agrotóxicos serem concluídas, foi o quadro de diarreia (em alguns casos com presença de sangue) e mal-estar, relatados pelos indígenas ao tomarem água da lagoa do ponto P01. Essa lagoa está em um local onde os indígenas querem construir uma nova aldeia. Na área acima dessa lagoa se encontra uma antiga sede de fazenda, ao lado dessa construção havia um barracão (para armazenamento de insumos agrícolas) e um poço. Quando realizamos a visita em 2013, a sede e o barracão estavam derrubados e havia embalagens de agrotóxicos na proximidade desse barracão. O conteúdo dessas embalagens pode ter contaminado a lagoa do local amostrado por escoamento superficial, lixiviação ou através do poço.

3.2.1 Limitações do método

O cenário de possíveis poluições por agrotóxicos, na água e sedimento de rio dos locais amostrados na TI, pode ser diferente dos resultados apresentados neste trabalho, principalmente por três fatores.

O primeiro foi entre a escolha dos agrotóxicos mais utilizados na região (tabela 7 na página 65) e a disponibilidade analítica para esses princípios ativos no laboratório. A escolha desses princípios ativos aumenta a possibilidade de serem encontrados no ambiente, mas somente 12 princípios ativos foram avaliados neste trabalho devido a capacidade analítica do laboratório. Destes, apenas quatro (atrazina, cipermetrina, endosulfan, permetrina) estavam na lista dos mais consumidos na região da TI Marãiwatsédé.

O segundo foi a demora na realização das coletas após a desintrusão dos não indígenas da TI, que aconteceu 22 meses depois. A estação do ano para realização das coletas, como período de seca ou período chuvoso, influencia na determinação dos resultados das amostras. No processo de lixiviação (movimento da água e

produtos químicos dissolvidos através do solo), as propriedades físico-químicas dos agrotóxicos utilizados e as propriedades do solo (textura, teor de argila, teor de matéria orgânica e permeabilidade) são determinantes nos resultados (NAVARROS et al.,2009; DOS SANTOS, 2011).

A tabela 8 apresenta as propriedades físico-químicas dos 15 agrotóxicos mais utilizados na região de Marãiwatsédé e os municípios do seu entorno mais as propriedades químicas da Permetrina, que foi detectada nas amostras de um dos locais estudados.

Nessa tabela é possível ver a diferença entre as propriedades de cada princípio ativo no ambiente, tempo de persistência e seus metabolitos (que são os produtos de degradação dos agrotóxicos no ambiente). Essas propriedades físico-químicas influenciam na mobilidade e persistência dos agrotóxicos no ambiente.

Tabela 8. Propriedades físico-químicas dos 15 agrotóxicos mais utilizados em Marãiwatsédé e seu entorno, e da Permetrina (detectada na amostra de água) nos anos de 2005 a 2010.

Tipo	Princípio ativo	Metabolito	Solubilidade em água a 20° C (mg L ⁻¹)	Pressão de vapor a 25° C (Pa)	DT ₅₀ ^a no solo (dias)	DT ₅₀ na água (dias)	Potencial de Lixiviação (GUS)
Fungicida	Carbendazim	2-aminobenzimidazólio	8	0.09	22	7.9	2.53
	Tebuconazol	1,2,4-triazol	36	1.30 x 10 ⁻⁰³	47.1	42.6	2.85
Herbicida	Glifosato	Ácido aminometil fosfônico (AMPA)	10500	0.0131	12	2.5	-0.77
	2,4 D (Sal de dimetilamina)	2,4-dicloro-1-metoxibenzeno ; 4-clorofenol	24300	0.0099	28.8	7.7	1.69
	Atrazina	Desetil atrazina (DEA), desisopropil atrazina (DIA)	35	0.039	29	-	3.2
	Lactofem	acifluorfen	0.5	0.0093	4	-	-
	Imazetapir	-	1400	1.33 x 10 ⁻⁰²	51	-	6.19
	Paraquate	-	620000	0.01	2800	10	-7.4
	Metamidofos	Acefato	200000	2.3	4	16	2.41
Inseticida	Clorpirifos	TCP (3,5,6-trichloro-2-piridinol)	1.05	1.43	21	5	0.17
	Metomil	methomyl oxime	55000	0.72	7	2.9	2.19
	Cipermetrina	Ácido 3-fenoxi benzóico	0.009	0.00023	69	3	-2.19
	Endossulfan	Endossulfan-sulfato	0.32	0.83	86	-	4.34
	Parationa-metílica	-	55	0.2	10	15	1.46
	Acefato	Metamidafós	790000	0.226	3	-	1.14
	Permetrina	-	0.2	0.007	42	23	-1.11

Fonte: PPDB,2015. - : Sem informações; ^aDT₅₀ – tempo de meia vida

O terceiro fator foi ocasionado pelo tempo entre a coleta e análise das amostras. Conforme orientado por CETESB (2011) e MS (2013) as amostras para alguns grupos de agrotóxicos devem ser preservadas em solução, com prazo de análise de sete dias (entre a coleta das amostras e análise em laboratório). Para este estudo o tempo entre a coleta e as análises foi de aproximadamente seis meses. Isso foi devido à tramitação e liberação do projeto pela CONEP (autorizando a realização da pesquisa) e pela execução das análises realizadas no LARB do departamento de química da UFMT.

Outro ponto a ser relatado é a quantidade de pontos amostrados e financiamento da pesquisa. Devido à insegurança de transitar pela TI vários locais foram inacessíveis, mesmo com a presença dos indígenas nos acompanhando. Da proposta inicial que era amostrar 15 locais, este estudo amostrou sete, em uma área de 165.241ha que é a extensão total de Marãiwatsédé. Na visita em novembro de 2013 quando determinamos o número de locais a serem amostrados, nós transitamos pela TI com escolta da Polícia Federal (PF) e Força de Segurança Nacional (FSN).

O recurso para pesquisa proposto pela SESAI não foi liberado, o que também refletiu na quantidade de pontos amostrados. As análises e viagens foram realizadas com recursos próprios. Além disso, a SESAI depois de solicitar a pesquisa se posicionou distante sobre questões referentes a financiamento, vínculos institucionais e a própria continuação da pesquisa.

CAPITULO 2 – SAÚDE AMBIENTAL NA TERRA INDÍGENA MARÃIWATSÉDÉ

Segundo o Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE em 2010, no Brasil há 817.963 pessoas que se autodeclararam indígenas. Destes, 502.783 vivem nas zonas rurais e 315.180 nas zonas urbanas brasileiras (IBGE, 2010). O número de Terras Indígenas (TI) no Brasil é de 698 ocupando aproximadamente 13% do território brasileiro (ISA, 2014).

Na região Centro-Oeste a população por domicílio soma 143.432 indígenas. Para o estado de Mato Grosso a população é de 51.696 indígenas. Deste total, 42.525 vivem em terras indígenas (FUNAI, 2014) representados por aproximadamente 40 etnias, em 79 TI's (ISA, 2011; 2015).

A saúde indígena é organizada pela instância federal na competência da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) e na instância estadual pelo Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) que é a unidade gestora descentralizada do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena. Os DSEI são divididos estrategicamente por critérios territoriais e não, necessariamente, por estados, tendo como base a ocupação geográfica das comunidades indígenas (SESAI, 2014).

O DSEI que atende a saúde do povo de Marãiwatsédé é o DSEI Xavante que está inserido no Estado de Mato Grosso e sua sede é localizada no município de Barra do Garças, a 520km da capital Cuiabá.

Segundo dados de 2013 do DSEI Xavante, pelo Sistema de Informação da Saúde Indígena (SIASI) a população Xavante no estado é de 17.383 pessoas. Essa população está distribuída em 12 municípios, todos no estado de Mato Grosso, alocados em 238 aldeias, com seis Polo Base (Água Boa, Campinápolis, Marãiwatsede, Paranatinga, Sangradouro e São Marcos) (SIASI, 2014).

1 BREVE HISTÓRICO DO POVO XAVANTE

Os Xavante são um povo indígena pertencente ao tronco linguístico Macro-Jê e à família linguística Jê que se autodenominam *A'uwe*. Vivem no leste do estado de Mato Grosso em uma região de campos cerrados compreendida entre o Rio Araguaia e a Serra do Roncador, que atravessam o estado de norte a sul (MAYBURY-LEWIS, 1984; ISA, 2015).

Os primeiros registros documentais, um mapa desenhado por Francisco Tossi Colombina, data o ano de 1751, que situavam o território Xavante entre os rios Araguaia e Tocantins, atualmente região norte do Estado do Tocantins.

Sob regime colonial português outras regiões do Brasil central viviam um grande crescimento populacional por conta da mineração e descoberta do ouro pelos bandeirantes paulistas na década de 1720 (GARFIELD, 2011).

Ainda nesse período a Coroa portuguesa tentava converter os indígenas em vassallos cristãos e trabalhadores fixos, além de impedir que sabotassem a extração do ouro. Os bandeirantes também saqueavam aldeias indígenas em busca de escravos e ouro, aumentando conflitos na fronteira de Goiás (GARFIELD, 2011). Houve inúmeros conflitos e tentativas do povo Xavante de retirar os colonos dessa região, além de retaliações com consentimento da Coroa contra os Xavante. Com reformas Pombalinas na década de 1770, a Coroa portuguesa promoveu o comércio na região do rio Araguaia e concentrou grupos indígenas em aldeias oficiais.

Com esses agrupamentos esperava-se civilizá-los, por meio da conversão religiosa, trabalho agrícola ou vassalagem onde eram presos, acorrentados e chicoteados. Essas aldeias falharam em seus objetivos, epidemias como sarampo e varíola dizimavam os assentamentos. Com tudo isso, os sobreviventes fugiam e retomavam os ataques (GARFIELD, 2011).

As guerras, as doenças, a escravidão, a migração forçada ou coexistência tensa com os colonos transformaram e dividiram a sociedade Xavante.

Os Xavante faziam parte de um mesmo grupo, denominado “*Acuen*”, juntamente com a etnia Xerente. Habitavam a margem esquerda do Tocantins e a

margem direita do Rio Araguaia, ao norte do estado Goiás (MAYBURY-LEWIS, 1984; GARFIELD, 2011).

Com a dinâmica de ocupação de terras pelas frentes de colonização dos bandeirantes, os *Acuen* se dividiram. Essa divisão aconteceu entre o final do século XVIII até as primeiras décadas do século XIX. Nessa divisão, os Xerente permaneceram em Goiás e os Xavantes vieram rumo ao Mato Grosso, na porção sudoeste em busca de mais isolamento (MAYBURY-LEWIS, 1984; SILVA, 2008; CARVALHO, 2010).

Nesse período, a economia de Mato Grosso se concentrava no oeste do estado (produção de mate e borracha) e no sul com gado do pantanal, o que permitiu que os Xavante continuassem povoando seu território sem muitos confrontos até o início do século XX (GARFIELD, 2011).

Nas primeiras décadas do século XX, com o avanço de colonos vindo de Goiás ou do sul do Pará buscando pastagens para o gado e terras para cultivar, conflitos violentos tornavam-se cada vez mais frequentes em territórios Xavante (GARFIELD, 2011).

Aproximadamente no ano de 1941, uma equipe do Serviço de Proteção aos Índios (SPI), comandada por Genésio Pimentel Barbosa, tentou sem sucesso, estabelecer contato pacífico com um grupo de Xavante. Nesse mesmo período frentes missionárias salesianas também buscavam aproximações com o povo Xavante (ISA, 2015).

Em junho de 1946, o primeiro contato pacífico de uma equipe do SPI com um grupo Xavante, aconteceu na confluência do rio das Mortes com o rio Pindaíba (RAMIRES, 2010). Na metade seguinte do século XX a economia política e identidade cultural dos indígenas foram muito alteradas, acompanhando a formação do Estado Brasileiro (GARFIELD, 2011).

Desde a década de 1960, a região em que vivem os Xavante vem sofrendo impactos ambientais devido a incorporação da agropecuária extensiva. Esses impactos se intensificaram na década de 1980 pela crescente implementação de lavouras para produção de grãos para exportação, principalmente a soja (ISA, 2015).

2 TERRA INDÍGENA MARÃIWATSÉDÉ

Segundo histórias orais Xavante, após atravessar o Rio Araguaia e entrar no Mato Grosso no século XIX, os indígenas fundaram uma grande aldeia na área do Rio das Mortes, chamada *Isõrepré*. Em meados da década de 1930, brigas internas provocaram ruptura da aldeia (GARFIELD, 2011).

Uma parte migrou para uma região denominada Lagoa (200 km a sudoeste) e a outra partiu para o norte, fundando uma aldeia chamada *Bõ'u*, que significa “pé de urucum” na região de Marãiwatsédé. Em seu apogeu, Marãiwatsédé era formada por várias aldeias que tinham em *Bõ'u* o centro político e cerimonial (ANSA-OPAN, 2012).

Desde a década de 1940, o processo de pacificação dos Xavante só não foi concluído por causa de uma comunidade, localizada mais a cima na região do Rio das Mortes que ainda não havia sido pacificada (GARFIELD, 2011).

Na década de 1960, colonizadoras sulistas de pecuária ganharam força na região leste de Mato Grosso, o que proporcionou a ocupação das regiões onde os Xavante viviam. Essas colonizadoras receberam incentivos fiscais e tributários do governo militar para que grandes indústrias do Sul do Brasil investissem em fazendas de gado para a produção de carne para exportação (GARFIELD, 2011; ANSA-OPAN, 2012).

No ano de 1966, apoiado pela Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), órgão do governo federal responsável pela colonização da Amazônia, foi instalada na região de São Félix do Araguaia, a Fazenda Suiá- Missu. Essa fazenda chegou a possuir uma área de 695.843 hectares instalada em território Xavante, na área de Maraiwatsédé (ANSA-OPAN, 2012; FUNAI, 2012 a).

Neste período, começaram a serem abertas as estradas que hoje cortam a região, como as BR 158 e 080. A mão de obra utilizada era a de migrantes vindos do nordeste e de Goiás, atraídos pelas possibilidades de emprego e de conseguir um pedaço de terra (CARVALHO, 2010; ANSA-OPAN, 2012; FUNAI, 2012 a).

Em Agosto de 1966, os Xavante de Marãiwatséde foram deportados de seu território para a Missão Salesiana na TI São Marcos, 400 km ao sul, em aviões da Força Aérea Brasileira (FAB). Essa operação foi planejada pelo SPI, pelo empresário

Orlando Ometto, (dono da Fazenda Suiá-Missu naquela época), pela Missão Salesiana e pela FAB, pois os indígenas eram empecilho para o projeto de desenvolvimento daquela colonizadora (FUNAI, 2012a).

Esse processo foi caótico, violento e irregularmente mediado pelo Estado (GARFIELD, 2011).

A permanência dos Xavante de Maraiwatsédé na TI São Marcos perdurou por quase 40 anos. Dias após a chegada do grupo de 263 Xavante na TI, uma epidemia de sarampo matou 150 pessoas que eram de Maraiwatsédé (CARVALHO, 2010; RAMIREZ, 2010; FUNAI, 2012a).

Durante o período em que estiveram na TI São Marcos, em meados da década de 1980, os remanescentes e as novas gerações de Maraiwatsédé começaram a se organizar com o objetivo de retornar à sua terra de origem (ANSA-OPAN, 2012).

No ano de 1992, a antiga fazenda Suiá-Missú se chamava Liquifarm Agropecuária Suiá- Missú S/A, controlada pela Agip do Brasil S/A, filial da corporação italiana Agip Petroli.

Naquele ano, em meio às várias discussões que marcaram a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco 92), no Rio de Janeiro, representantes da empresa, após muita pressão, se comprometeram verbalmente a devolver uma parte da área original aos Xavante (ANSA-OPAN, 2012; FUNAI, 2012a).

Ainda no mesmo, ano a FUNAI reconhece a TI Maraiwatsédé. E uma intensa migração de não-índios marca o processo de invasões em massa de posseiros e fazendeiros, com respaldo de alguns políticos influentes da região, dificultando o retorno dos Xavantes após a sua legalização (ANSA-OPAN, 2012; FUNAI, 2012a).

O ano de 1992 marca não somente o início da invasão de Maraiwatsédé, mas também a luta de ambas as partes nos tribunais. A FUNAI, solicitando a desintrusão da terra indígena e os invasores não-índigenas, representados por seus advogados tentando anular o trâmite demarcatório da TI.

Os dois processos correram em paralelo e em todas as instâncias. A Justiça brasileira reconheceu o direito dos Xavante à posse de seu território. Ainda que por direito a terra pertencendo aos Xavante, nesse período os invasores não índios

fizeram uso da terra desenvolvendo monocultivos como soja, milho, arroz, pastagens (para o gado) e frutas (ANSA-OPAN, 2012).

A TI Marãiwatsédé foi homologada por decreto presidencial em 11 de Dezembro de 1998, como de posse permanente e usufruto exclusivo do povo Xavante. Registrada em cartório na forma de propriedade da União Federal com área de 165.241 ha (ISA, 2011), conforme legislação em vigor e seu processo de regularização é amparado pelo Artigo 231 da Constituição Federal, a Lei 6.001/73 (Estatuto do Índio) e o Decreto 1.775/96 (dispõe de procedimento administrativo de demarcação das terras indígenas).

Mesmo homologada, a TI ainda enfrentou diversos recursos judiciais de manutenção de posse. Descontentes, alguns indígenas começaram a retornar ao local de origem. Em 10 de agosto de 2004, entraram numa parte da terra que representa apenas 10% do território total e também se instalaram a beira da rodovia que corta a TI. Recursos judiciais continuaram impedindo que eles recuperassem o restante de suas terras, gerando um clima de conflito entre indígenas e não indígenas, que se estende aos dias atuais. Os invasores não indígenas conseguiram liminar da Justiça, garantindo a permanência dentro da TI que continuou gerando desmatamento dentro das terras para a agropecuária (FUNAI, 2012a).

Alguns projetos de médio e longo prazo foram iniciados com financiamento do governo federal, após o apoio emergencial de curto prazo, necessário para a mínima recuperação da saúde dos indígenas que haviam permanecido 10 meses à beira da rodovia que corta a TI sem condições de saneamento básico (CARVALHO, 2010).

Em agosto de 2010, os desembargadores da 5ª Turma do Tribunal Regional Federal - TRF da 1ª Região, reconheceu o direito dos Xavante à Terra Indígena Marãiwatsédé. Em julho de 2011, em outra decisão, o Tribunal Regional Federal da 1ª Região, em Brasília, garantiu a permanência das famílias de não-índios na Terra Indígena Marãiwatsédé. No entanto, em junho de 2012, uma nova decisão do TRF-1 revogou a decisão anterior do mesmo tribunal, autorizando a retirada dos invasores não índios (FUNAI, 2012a).

A ação de desocupação dos não índios da TI Marãiwatsédé teve início em agosto de 2012, e foi planejada por uma equipe de trabalho interministerial do

Governo Federal – formada por Ministério da Justiça, FUNAI, Secretaria Geral da Presidência da República, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Ministério do Meio Ambiente (IBAMA/MMA), Ministério da Defesa, MS e SESAI, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária/Ministério do Desenvolvimento Agrário (INCRA/MDA), Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), Polícia Federal (PF), Força Nacional de Segurança Pública (FNS) e Polícia Rodoviária Federal (PRF)– com apoio logístico do Exército Brasileiro (FUNAI,2012 b).

Apesar das ocupações não-indígenas serem consideradas de má-fé pelo Poder Judiciário (o que isenta o pagamento de indenizações), o Governo Federal se comprometeu a realizar o reassentamento das famílias que atendam aos critérios e normativas do programa de reforma agrária (FUNAI, 2012 b).

A desintrusão da Terra Indígena Marãiwatsédé foi totalmente concluída em 28 de janeiro de 2013 com a entrega do “Auto de desocupação final”. O INCRA realizou cadastro de famílias não indígenas que estavam em Marãiwatsédé para assentamentos na região do município de Alto Boa Vista e receberam inicialmente 30 famílias que estavam em Posto da Mata (localizado no centro das duas rodovias que cortam a TI Marãiwatsédé). Além desse assentamento foram oferecidos lotes em outro assentamento no município de Ribeirão Cascalheira (FUNAI, 2013).

Após o período de desintrusão a força-tarefa do governo federal realizou a segurança da área para evitar novas invasões de não indígenas. Essa força tarefa foi composta por servidores da Secretaria Geral da Presidência da República, FUNAI, INCRA, Polícia Federal, Polícia Rodoviária Federal, CENSIPAM, Força Nacional e com apoio do Exército (FUNAI, 2013).

Após um ano de retiradas dos não índios novos ataques aconteceram. Um grupo de 50 posseiros voltou a invadir a TI em janeiro de 2014 no local onde era posto da mata, rebatizado por *Mo'onipa*, uma semana depois da PF e PRF terem saído de Marãiwatsédé (ISA, 2014; RDA, 2014).

Outro problema frequente em Marãiwatsédé são as queimadas de origem criminosa provocadas pelos não-indígenas. Em agosto de 2015, mais de 3000 focos de queimadas foram registrados pelo INPE, segundo OPAN (2015). O conflito nessa região ainda é intenso. Além das queimadas dificultarem a regeneração da TI que está desmatada a ação dos não indígenas impede o combate ao fogo pelos servidores da FUNAI e Prev-fogo/IBAMA por falta de segurança (OPAN,2015).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A SAÚDE E O AMBIENTE NA TI MARÃIWATSÉDÉ

Durante a visita técnica que realizamos em 2013, tivemos oportunidade de percorrer vários locais do território junto com os indígenas e membros da FUNAI, SESAI, Prev-fogo/IBAMA sob a escolta da Polícia Federal (PF) e Força Nacional de Segurança (FNS). Foi observado que os indígenas são frequentemente hostilizados pelos não-índios (fazendeiros/posseiros/grileiros) que estão no entorno da TI.

Essas atitudes são relatadas pelos indígenas e vividas no cotidiano da aldeia, onde também são comentadas pelos profissionais de saúde, das instituições não governamentais e públicas que trabalham dentro da TI.

A circulação de não-indígenas na TI pela rodovia BR 148 possibilita novos conflitos e tentativas de invasões, aumentando a insegurança dos indígenas. A tensão de um novo conflito pela retomada do território pelos não-indígenas é constante, e essa insegurança é um dos motivos que impede que a comunidade se disperse pelo território para formação de novas aldeias, coleta de alimentos e de materiais. Em entrevista, RIBEIRO E TSERE'UBU'Õ TSIRUI'A (2013) comentam sobre as ameaças aos indígenas e sobre a impossibilidade de dispersão pelo território devido o risco de novos ataques de não-indígenas.

Outros comentários registrados durante as reuniões na aldeia, na visita de 2013, evidenciam ameaças e o risco de novas invasões, que foram registradas na fala de um dos indígenas durante a reunião que participamos:

Na rua me ameaçaram, em São Félix, deputado me ameaçou, prefeito também no Posto da Mata...(Indígena 1)

A discussão sobre pressão em terras indígenas em Marãiwatsédé é registrada historicamente desde a fundação dos municípios que integram a TI.

São Felix do Araguaia o mais antigo entre os três municípios (data de instalação em 1977 e divisão territorial datada em 1988) tem em seu histórico o seguinte trecho, que faz menção a origem do nome e referencia a conflitos com os Xavante (IBGE, 2015b):

*“A invocação a São Félix provinha do sofrimento do povo na conquista de uma terra povoada por nações indígenas, região de tensão social. Tomaram São Félix por padroeiro, acreditando que os protegeria contra os índios Xavantes (sic), que habitavam a região e faziam incursões sobre o nascente povoado, pois **não admitiam a ocupação de seu território** (o destaque é nosso)”.*

A data de instalação do município de Alto Boa Vista é de 1993. Um ano depois da Conferência de Meio Ambiente realizada, no Rio de Janeiro (Eco 92) onde os indígenas pressionaram a *Agip Petrolí* a devolver suas terras (Antiga fazenda Suiá-Missu). No mesmo ano de 1992 a Funai inicia os estudos de delimitação e demarcação da TI Marãiwatsédé, que antes de ser regularizada, sofre intensas invasões de posseiros, dificultando o retorno dos indígenas após a sua legalização. O ultimo município a se instalar foi o município de Bom Jesus do Araguaia em 2001. Período em que Marãiwatsédé já se encontrava homologada, desde 1998 por decreto presidencial (FUNAI, 2012).

Em Marãiwatsédé as disputas pelo território indígena são impulsionadas por dois principais motivos. O primeiro são as pressões políticas (governo federal e os projetos de colonização, aliciamento de políticos locais que geralmente tem ligação com o latifúndio) que tem sido denunciada pelos indígenas, por ONG's e instituições

como ministério público, que descobriu ligações entre os invasores da TI e interesses políticos, em investigação junto a Polícia Federal (PGR, 2014).

O segundo motivo, como citam PERES, (2009), MOREIRA et al., (2012) e LEROY e MEIRELLES, (2013) é econômico (ampliação de terras, implantação de monocultivos e adesão ao pacote tecnológico). Os monocultivos são a hegemonia da agricultura voltada para exportação em uma economia globalizada, que para isso necessita de expansão de terras e adesão a um pacote tecnológico (agrotóxicos, sementes, financiamentos) para impulsionar tal produção.

LEROY e MEIRELLES (2013) atribuem à responsabilidade governamental sobre a ideia de desenvolvimento, como produtor de riqueza e salvador da miséria, como uma prioridade que não possa ser barrada. Povos indígenas e comunidades tradicionais vão de frente com o conceito mercantilista de “desenvolvimento” onde a etnicidade ou cor de tais povos e comunidade influenciam na proporção do impacto sofrido. Sendo a agropecuária (associada a grilagem) a atividade com mais vítimas nesse processo “desenvolvimentista”. Entre as práticas comuns estão manipulações cartoriais, violência, uso de poder público (executivos, legislativos, justiça, polícia) e aliciamento.

OLIVEIRA (2008) também comenta que estas pressões são frequentes em comunidades indígenas que não se integram na dinâmica da agricultura de monocultivos.

Como o monocultivo é a principal modalidade de agricultura praticada no estado e na região nordeste de Mato Grosso, onde está instalada a TI Marãiwatsédé, alguns questionamentos são levantados: Qual modelo de agricultura os indígenas querem desenvolver na TI? Que tipo de assistência à agricultura, a FUNAI apresenta aos indígenas?

Esses questionamentos são levantados com base nas observações sobre os produtos e técnicas de agricultura voltadas para uso de insumos, como milho preparado com fungicida e inseticida, encontrado em um barracão destinado a estocar sementes para serem entregues aos Xavante de Marãiwatsédé (Figura 12). A

inserção dessas práticas de agricultura pode representar um risco para cultura alimentar dos indígenas, pois há algumas centenas de metros de uma roça de milho Xavante, há uma roça de milho convencional (aquele preparado com agrotóxico). A inserção de milho convencional gera dúvidas sobre que tipo de milho (híbrido, transgênico) está sendo introduzido na TI. O que aumenta o risco de contaminação entre sementes externas e as sementes tradicionais dos Xavante.

Figura 12: Estoque de sementes de milho convencional tratada com agrotóxicos destinada para indígenas Xavante de Marãiwatsédé, Mato Grosso.



Foto: Pignati WA. Novembro de 2013.

GONÇALVES et al., (2012) relatam a experiência com a etnia Xukuru do Ororubá do estado de Pernambuco que também tiveram conflitos com perca e reestabelecimento de seu território. Os autores comentam que, na tentativa de preservar sua identidade étnica e aspectos culturais, os indígenas Xucuru se submeteram a outras formas de trabalho, como parcerias com fazendeiros. Os Xucuru praticam trabalho assalariado nas fazendas dentro de sua TI, usam agrotóxicos na agricultura por influencia da indústria local, com a alegação de

compra total da produção, se eles também comprarem um pacote de agrotóxicos fornecido por essas indústrias. Essa relação de trabalho entre indígenas e fazendeiros excluiu o cultivo de produtos historicamente presentes em sua cultura alimentar por causa da “rentabilidade” financeira, onde priorizou-se o plantio de produtos de interesse comercial.

A aliciação sobre indígenas também é registrada em outra TI no Mato Grosso. DEUS et al., (2012) exemplifica o caso da etnia Pareci, localizada no oeste de Mato Grosso, que são aliciados pelos sojicultores da região, que expandem suas fronteiras agrícolas sob as terras Pareci. Seja pelas práticas de invasão de terras ou por arrendamento.

Sobre o ambiente da TI, o desmatamento para monocultivos e pecuária reduziu as matas e cerrado para 37% da vegetação, onde 13% são de vegetação primária (ANSA-OPAN, 2012). Uma das causas deste desmatamento foi o plantio de monocultivos e/ou pastagens visualizados nas visitas na TI.

Além do desmatamento, vários locais são anualmente queimados (Figura 13). Segundo dados de monitoramento de queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de janeiro a agosto de 2015 foram contabilizados 4790 focos de queimada. Para o mesmo período em 2014 foram 2075 focos; no ano de 2013 foram 1571 (INPE,2015).

Figura 13: Desmatamento e queimadas na terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.



Foto: Pignati WA. Novembro de 2013

Durante a visita na TI, membros da equipe do Prev-fogo - IBAMA, profissionais de saúde, ONG's e os próprios indígenas atribuem a maioria desses focos de queimada como sendo de origem criminoso.

Com esse desmatamento, sobraram poucas áreas de vegetação nativa na TI e que estão fragmentadas pelo território. Essa fragmentação e degradação da vegetação dificulta a obtenção de recursos alimentares como caça (pela diminuição da biodiversidade) e frutos (CARVALHO, 2010) e de recursos materiais como palha e madeira para construção de casas e utensílios dos indígenas. Além disso, essa escassez na obtenção de alguns alimentos, mantém a comunidade dependente de assistencialismo de órgãos como a FUNAI e ONG's.

Antigamente era bem diferente, não tinha estrada, não tinha branco, perambulava em toda a região tranquilamente, em busca de alimento, mas hoje em dia, é muito diferente, tudo acabado, não tem mais nada, não tem mais os animais que a gente prefere comer... (Indígena 2)

A insegurança em percorrer o território aliada à falta de recursos naturais impede a formação de novas aldeias e gera a concentração de pessoas em um único lugar. A concentração de pessoas em um único lugar e a exploração rápida de alguns recursos gera um desequilíbrio ambiental. O exemplo disso é a qualidade da água do córrego que está próximo à aldeia.

Este córrego está bastante degradado, suas margens estão desmatadas, a água está turva com cor acinzentada e possui forte odor de fezes, Figura 14. Ainda assim é a fonte de água mais próxima da aldeia que é cotidianamente utilizado por toda a comunidade para banhos, recreação, “banheiro” e outros usos.

Na elaboração do projeto estava previsto análises de coliformes fecais. Mas devido a validade da amostra de coliformes fecais ser de até 24 horas após coletada (CETESB, 2011) e a distancia da TI com o laboratório ser longa, não foi possível realizar essas análises.

Figura 14: Córrego localizado atrás da aldeia Marãiwatsédé, Mato Grosso

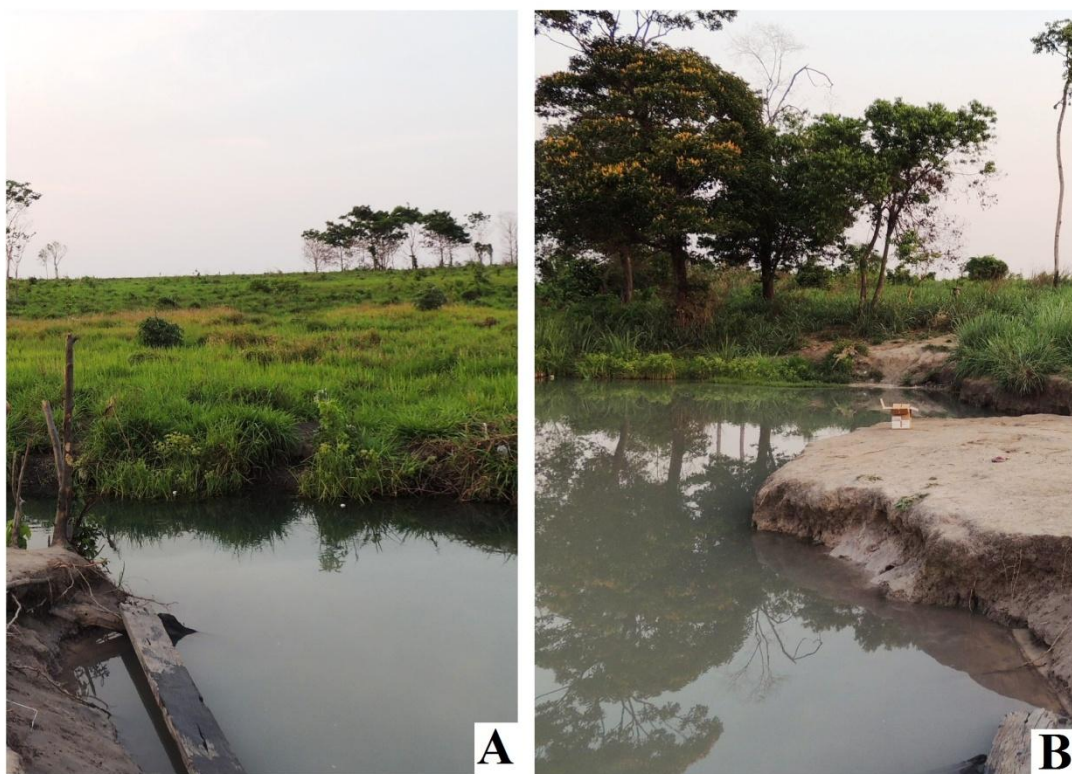


Foto – A e B: Lima FANS. Outubro de 2014.

Na visita em 2013, o posto de saúde da aldeia recebia frequentemente muitos atendimentos relacionados a doenças de veiculação hídrica. Diarreias, desnutrição, desidratação eram as notificações mais comuns no atendimento da TI.

Além de utilizarem a água de córrego (Figura 15), quando há falta de combustível ou quando a bomba quebra, para consumo alimentar e uso doméstico, a inexistência de tratamento do esgoto (ou local apropriado) faz com que o córrego também se torne um local utilizado como banheiro. A proximidade desses locais com a água é mínima, o que sugere uma contaminação da água pelas fezes, por escoamento superficial ou infiltração no solo.

...contaminação humana às vezes, meio parte é nossa responsabilidade também aqui na aldeia, né, isso refere conforme o cacique tinha falado também por falta de banheiro pra gente conservar local onde a gente usa para banho, para preparar comida. Quando chove enxurrada leva para o rio e por ai também inicia sintoma de doença, diarreia, vômito...(Indígena 2)

Figura 15: Indígenas Xavante com garrafas de água do córrego localizado atrás da aldeia Marãiwatsédé, Mato Grosso.



Foto: Pignati WA. Novembro de 2013.

A falta de água na aldeia é ocasionado principalmente por problemas na distribuição, geralmente por danos nos encanamentos. Acima da aldeia há uma cisterna que armazena água de poço artesiano, usado para abastecer a aldeia.

Durante a visita realizada em novembro de 2013 e 2014 a situação de saneamento básico era inexistente. Na aldeia não havia banheiros para uso dos indígenas, o abastecimento de água não atendia todas as casas por conta de problemas operacionais com a bomba d'água da cisterna e pelo desperdício de água por torneiras abertas (Figura 16) e danos na rede de abastecimento.

Figura 16: Torneira localizada no centro da aldeia Xavante em Marãiwatsédé, abastecida por uma cisterna que armazena a captação de água subterrânea.



Foto: Pignati WA. Novembro de 2013.

No início de 2015 foi construído um poço artesiano, com uma bomba d'água movida a energia solar (OPAN, 2015), que distribui água em alguns pontos da aldeia. Em diálogo com as enfermeiras do posto de atendimento localizado na aldeia de

Marãiwatsédé, houve diminuição no atendimento de pessoas com doenças de veiculação hídrica, após a instalação da bomba.

3.1.1 “Acidente Rural Ampliado” por agrotóxicos e fertilizantes

Em referencia a definição clássica “acidente químico ampliado”, PIGNATI et al. (2007) utiliza o termo “acidente rural ampliado” para definir acidente ocupacional e/ou ambiental nas zonas rurais, cujo a intensidade do acidente ultrapassa o local de produção. As consequências seriam prováveis contaminações do ar, água, solo, plantas, animais e população, com efeitos em longo prazo.

Ao percorrer a TI nas duas visitas, nos anos de 2013 e 2014, encontramos muitas embalagens de agrotóxicos e fertilizantes. Em um local encontramos um pulverizador tratorizado com um tanque de aproximadamente 2000 litros, pela metade, com agrotóxicos (Figura 17).

Figura 17: Pulverizador tratorizado com agrotóxicos no tanque encontrado na terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.



Foto A-B: PIGNATI WA. Novembro, 2013

Outras áreas previstas para novas aldeias, estão dispersas pelo território e são próximas a antigas sedes de fazendas (Figura 3, página 25, ponto P01 por exemplo) . Algumas dessas antigas fazendas tinham barracões para guardar ferramentas e produtos agrícolas. Na visita que fizemos encontramos varias embalagens de

agrotóxicos nesses barracões (Figura 18) e fertilizantes químicos encontrados ao longo do território (Figura 19) aumentando o risco de contaminação do ambiente. Esses fertilizantes químicos também foram localizados na aldeia Marãiwatsédé (Figura 20), no início da trilha que segue para o rio utilizado pelos indígenas.

Figura 18: Embalagens de agrotóxicos encontrados em barracões de antigas fazendas no território da terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso.



Foto A e B: Pignati WA. Novembro de 2013.

Figura 19: Fertilizante químico encontrados no território da terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso



Foto: Pignati WA. Outubro de 2014

Figura 20: Fertilizante químico localizados na aldeia Marãiwatsédé, Mato Grosso.



Foto A e B: Lima FANS. Outubro de 2014

O território de Marãiwatsédé ainda enfrenta outros problemas relacionados a agricultura. Mesmo após a desintrusão, há lavouras localizadas nos limites externos

da TI produzindo monocultivos como soja e milho. A Figura 21 mostra locais de limite da TI com fazendas do entorno. A Figura 22-A fica no limite sul da TI e a Figura 22-B se localiza ao centro, a esquerda de posto da mata pela MT-424.

Figura 21: Limite da terra indígena Marãiwatsédé com lavoura do entorno. A- limite sul da terra indígena. B- limite central da terra indígena

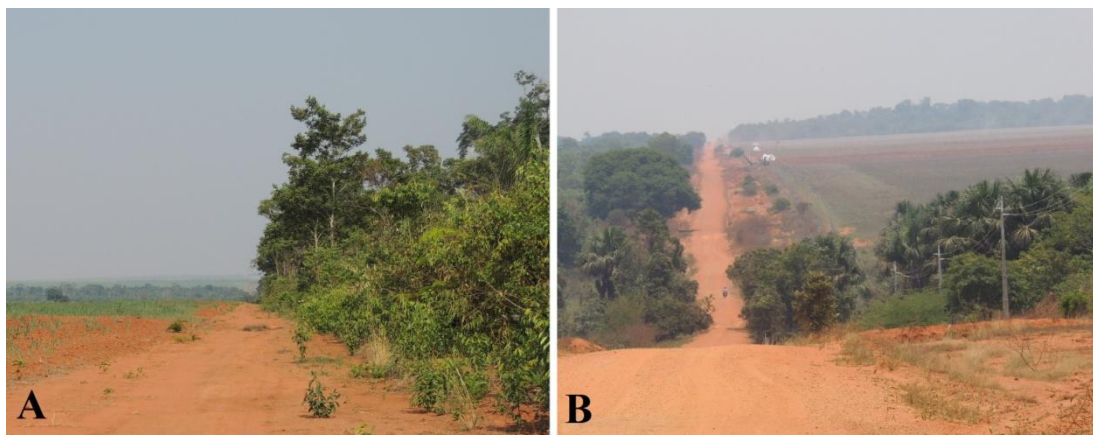


Foto A e B: Oliveira LK. Outubro de 2014.

A presença dessas lavouras em atividade no entorno da TI gera problemas relacionados a saúde da comunidade conforme a fala de um indígena durante a reunião que participamos junto com FUNAI, SESAI e ONG's em 2013.

...e sobre a contaminação de água, solo, ouviram muitas discussões sobre contaminação de água e solo, e da nossa parte a gente preserva ainda o nosso trabalho de subsistência, agora mudamos, trator, arado a terra, a comunidade vive e planta conforme os nossos ancestrais usavam, não dá remédio na plantação, e agora, contaminação vem das fazendas próximas da nossa área, esse é um pequeno exemplo, não sei se vocês viram bem aqui, do lado oeste da nossa aldeia, produtor não se preocupa com a nossa comunidade, já fomos várias vezes pressionar ele para parar de jogar veneno, no avião, que todo vento vem de lá, trás pra cá e dá muita doença, gripe, dá dor de cabeça, então é melhor, então eu busco algo [...] fizesse mais uma vez, ter mais oportunidade de estar aqui, tentar conscientizar os nossos vizinhos produtores, pelo menos orientar, para que eles não passam veneno jogar, no avião, que o vento vem pra cá e trás aqui e afeta todo mundo, então isso trás muitos problemas, e os nossos nascentes dos rios, geralmente vem de lavoura, então isso é a maior preocupação no tempo da chuva, pra nós aqui na aldeia que estamos abaixo do rio, nascente tudo vem de lá, trás a enxurrada a gente vai e bebe, imagina tem muitos índios aqui

com essa coceira, vem da água. Porque as vezes fezes vai para o rio, o veneno vai também, ai dá essa coceira (Indígena 2).

Das 79 terras indígenas presentes em Mato Grosso (FUNAI, 2015), pelo menos 30 estão em municípios com lavouras de monocultivos com mais de 10 mil hectares de soja. O que causa preocupação em alguns movimentos indígenas no Cerrado. Esses monocultivos acompanham uma grande carga de impactos sobre o ambiente onde estão inseridos (desmatamento, grande consumo de agrotóxicos, introdução de transgênicos), na saúde (agravos respiratórios em crianças, pulverização sob as plantações indígenas) e no modo de vida de comunidades indígenas (inserção de novos paradigmas de consumo, preconceito e racismo contra indígenas) (REPORTER BRASIL, 2010).

As pressões provocadas por esses monocultivos são registradas em outras etnias no Mato Grosso como Paresi, Irantxe e Nambikwara (DEUS et al.,2012). O impacto desse modelo de agricultura causa degradação ambiental e contaminação de rios, já evidenciadas na TI Sangradouro, próximas as áreas de plantio (nas primeiras chuvas no ano), rios cobertos por peixes mortos por veneno, desmatamento, perda de biodiversidade, destruição de áreas de preservação, fonte d'água e matas ciliares das cabeceiras do Parque Indígena do Xingu. Além dos impactos ambientais outras modalidades de pressões como, associações com fazendeiros, geram discussões sobre a legalidade desses acordos (REPORTER BRASIL, 2010).

A presença das lavouras em atividade no entorno da TI, é motivo de preocupação. GRISOLIA (2005), KAUSHIK et al., (2010), BELO, et al., (2012), MOREIRA et al., (2012), NOGUEIRA, et al., (2012), GOMES e BARIZON, (2014) sugerem que a contaminação de sistemas hídricos por agrotóxicos acontecem diretamente pelas pulverizações, por infiltração no solo (chegando aos lençóis freáticos), se juntando a outros sistemas aquáticos, atingindo locais distantes das áreas onde foram originalmente usados. Essas vias de contaminações refletem na qualidade da água de rios e córregos da TI. Onde, mesmo após a desintrusão de não indígenas, a presença de lavouras no entorno da TI pressiona comunidades indígenas de “fora para dentro”.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção anual de grãos, dos municípios que integram a TI, aumentou na proporção do aumento no consumo de agrotóxicos, mostrando que a produção é ‘químico-dependente’ da utilização de agrotóxicos. Do total de agrotóxicos utilizados entre os anos de 2005 a 2010, nos municípios do entorno e na TI, 22% são extremamente tóxicos (Classe I), 23% são altamente tóxicos (Classe II), 34% medianamente tóxicos (Classe III) e 21% eram pouco tóxicos (Classe IV) na classificação para toxicidade humana. Desses, 39,21% eram herbicidas, 36,27% eram inseticidas, 14,70% fungicidas e 9,80% adjuvantes.

O uso dessas substâncias utilizadas nas lavouras contaminou o ambiente, evidenciado pela presença de permetrina (0,19 µg/l) na água de um dos locais amostrados da TI. O que reforça a preocupação quanto à presença de lavouras que estão em atividade no entorno da TI, sugerindo possíveis contaminações por agrotóxicos na água. Além da possibilidade de contaminação pelos restos de agrotóxicos e montes de fertilizantes encontrados em alguns locais do território.

A presença de não indígenas transitando pela rodovia que atravessa a TI, se mostrou hostil ao povo Xavante, além de possibilitar a ação de queimadas criminosas contribuindo com a degradação do ambiente da TI. Essa hostilidade é uma ameaça que impede dispersão dos Xavante pelo território e ocasiona aumento de concentração de pessoas em uma única aldeia.

A intensa utilização de bens naturais, como a água, esgota a capacidade desses recursos ambientais e influencia na saúde das pessoas que vivem nessa única aldeia da TI com quase 960 indígenas. A água possivelmente contaminada por “falta de saneamento” contribui com casos de doenças de veiculação hídrica registradas no posto de atendimento de Marãiwatsédé. Essa situação foi amenizada com o conserto do poço artesiano da aldeia em 2015.

O ambiente da TI Marãiwatsédé encontra-se em grande parte desmatada e tem sido anualmente queimada. Essa situação reflete diretamente na saúde, modo de

vida e alimentação do povo Xavante de Marãiwatsédé. A retirada de madeira, inserção da pecuária e agricultura de monocultivos praticada pelos não indígenas, na ausência dos Xavantes da TI, geraram degradações ambientais. Diminuição da biodiversidade, de florestas e contaminação da água por agrotóxicos foram impactos observados nesse trabalho.

Com base neste resultado das análises de água, sugerem-se novas análises em outros locais da TI, reforçando uma nova avaliação mais ampliada da situação ambiental quanto à presença de agrotóxicos em Marãiwatsédé.

Além da possibilidade de contaminações por agrotóxicos em TIs, pressões econômicas envolvendo praticas de aliciamento, arrendamento de terras, cooperação entre agricultores e indígenas tem acontecidos em outras TIs de Mato Grosso. E embora não se tenha relatos sobre essas praticas na TI Marãiwatsédé, esse tipo de pressão deve ser motivo de atenção por órgãos especializados. A falta de recursos alimentares e materiais dos indígenas (geralmente em decorrência da degradação ambiental) podem servir de motivo para possíveis acordos com agricultores (envolvendo praticas como desmatamento e inserção de lavouras de monocultivos). Esses acordos, em alguns casos, poderiam contribuir com obtenção de recursos que garanta a sobrevivência da comunidade à curto prazo, mas levaria a outros quadros de exploração da comunidade, afetando as relações culturais e contribuindo com a degradação ambiental.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abi-Eçab PC. Principais ameaças ao meio ambiente em terras indígenas. Ver Inter Direito Amb e Políticas Públicas. 2011; 3:1-17.

AgroFit - Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários do MAPA [internet]. Brasília: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento [Acesso em 13 nov 2014]. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.

Alves SR, Oliveira-Silva JJ. Avaliação de ambientes contaminados por agrotóxicos. In: Peres F, Organizador. É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p.137-156.

ANSA-OPAN. Associação Nossa Senhora da Assunção - Operação Amazônia Nativa. Marãiwatsédé Terra de Esperança [internet]. Paret CG, Fanzeres A, Organizador.: 2012. [Acesso em 7 abr 2013]. Disponível em: http://issuu.com/amazonianativa/docs/livro_xavante_web.

ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para validação de métodos analíticos e bioanalíticos - Resolução nº 899, de 29 de maio de 2003 [internet]. 2003 [acesso em 03 Jun 2015]. Disponível em http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4983b0004745975da005f43fbc4c6735/RE_899_2003_Determina+a+publica%C3%A7%C3%A3o+do+Guia+para+valida%C3%A7%C3%A3o+de+m%C3%A9todos+anal%C3%ADticos+e+bioanal%C3%ADticos.pdf?MOD=AJPERES

ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Monografia de agrotóxicos – Permetrina [internet]. Brasília: Ministério da Saúde 2010[acesso em 14 maio 2015].. Disponível em : <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/8ade6b00474581718dc2dd3fbc4c6735/P06-270910.pdf?MOD=AJPERES>

ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitaria. Monografias autorizadas de agrotóxicos [internet]. Brasília: Ministério da Saúde [Acesso em 13 nov 2014]. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Monografias+de+Agrotoxicos/Monografias>

Arias ARL, Buss DF, Albuquerque C, Inácio AF, Freire MM, Egler M, Mugnai R, Baptista DF. Utilização de bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. Ciên Saúde Col. 2007; 12: 61-72.

Augusto LGS, Carneiro FF, Pignati WA, Rigotto RM, Friedric HK, Faria NMX, et al. Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 2- Agrotóxicos, Saúde, Ambiente e Sustentabilidade [internet]. Rio de Janeiro: ABRASCO; 2012 [Acesso em 3 fev 2013]. Disponível em http://www.abrasco.org.br/site/wp-content/uploads/2015/03/Dossie_Abrasco_02.pdf

Bastos AMX, Souza MCB, Filho GLA, Manfred K, Pavessi T, Silva LE. Organochlorine compound levels in fertile and infertile women from Rio de Janeiro, Brasil. Arq Bras Endocrinol Metab. 2013; 57: 346- 353

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.

Bochner R. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas – SINITOX e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. *Ciêns Saúde Col.* 2012; 12:73-89.

Boccolini PMM, Boccolini CS, Meyer A, Chrisman JR, Guimarães RM, Veríssimo G. Pesticide exposure and low birth weight prevalence in Brazil. *Int. J. Hyg. Env. Health.* 2013; 216: 290–294.

Boccolini PMM, Asmus CIRF, Chrisman JR, Câmara VM, Markowitz SB, Meyer A. Stomach cancer mortality among agricultural workers: results from a death certificate-based case-control study. *Cad. Saúde Colet.* 2014; 22: 86-92.

Bonanse RI, Améa MV, Wunderlin DA. Determination of priority pesticides in water samples combining SPE and SPME coupled to GC–MS. A case study: Suquíá River basin (Argentina). *Chemosphere.* 2013; 90: 1860–1869.

Bombardi LM. Agrotóxicos e agronegócio: arcaico e moderno se fundem no campo brasileiro [internet]. São Paulo: Departamento de geografia USP; 2012 [Acesso em 16 jun 2014]. Disponível em: <http://www.reformaagrariaemdados.org.br/biblioteca/artigo-e-ensaio/agrot%C3%B3xicos-e-agroneg%C3%B3cio-arcaico-e-moderno-se-fundem-no-campo-brasileiro>.

Brasil. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Lei dos Agrotóxicos. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, [...]fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. *Diário Oficial da União.* 12 Jul 1989; Seção 1; 11459.

Brasília (DF). Decreto nº 4.074 de 04 de Janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte [...] e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 08 jan 2002; Seção1:1.

Calheiros DF, Ferracini VL, Queiroz SCN. Contaminação por agrotóxicos nas águas da Bacia do Alto Paraguai. In: 3º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul. Corumbá, BR. 2010. p. 1-5

Carneiro FF, Pignati WA, Rigotto RM, Augusto LGS, Rizzolo A, Faria NMX, et al. Dossiê - ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 1 - Agrotóxicos, Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO; 2012 [Acesso em 24 jun 2013]. Disponível em: <http://www.abrasco.org.br/UserFiles/File/ABRASCODIVULGA/2012/DossieAGT.pdf>

Carvalho FP, Villeneuve JP, Cattini C, Tolosa I, Thuan DD, Nhan DD. Agrochemical and polychlorobiphenyl (PCB) residues in the Mekong River delta, Vietnam. *Marine Pollution Bulletin.* 2008; 56: 1476–1485.

Carvalho CD. Mudanças nos hábitos alimentares dos xavante de marãiwatséde. [Monografia de conclusão de curso de especialização em indigenismo], Curitiba/Cuiabá: Universidade Positivo/ Operação Amazônia Nativa, 2010.

CETESB – Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Carlos Jesus Brandão et al. Organizador. São Paulo: CETESB/ Brasília: ANA, 2011.

CONAMA - Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Diário Oficial da União. 18 mar 2005. Seção 1; 58-63.

CONAMA - Conselho Nacional Do Meio Ambiente . Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. Diário Oficial da União. 7 abril 2008. Seção 1; 64-68.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 454, de 01 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Diário Oficial da União. 08 nov 2012; Seção 1: 66.

Correia FV, Moreira JC. Effects of glyphosate and 2,4-D on earthworms (*Eisenia foetida*) in laboratory tests. Bull Environ Contam Toxicol. 2010; 85: 264-268.

Cremonese C, Freire C, Meyer A, Koifman S. Exposição a agrotóxicos e eventos adversos na gravidez no Sul do Brasil, 1996-2000. Cad. Saúde Pública. 2012; 28: 1263-1272.

Cremonese C, Freire C, Camargo AM, Lima JS, Koifman S, Meyer A. Pesticide consumption, central nervous system and cardiovascular congenital malformations in the South and Southeast region of Brazil. Int. J. Hyg. Env. Health. 2014; 27:474 – 486.

Cunha MLF. Determinação de resíduos de pesticidas em sedimentos dos principais rios do pantanal mato-grossense por CG/EM. [Dissertação de Mestrado], Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da UFMT, 2003.

Cunha MLON. Mortalidade por Câncer e a Utilização de Pesticidas no Estado de Mato Grosso no Período de 1998 a 2006. [Dissertação de mestrado], São Paulo: Faculdade de Medicina da Santa Casa de São Paulo, 2010.

Curvo HRM, Pignati WA, Rigotto RM, Pignatti MG. Crescimento econômico, poluição ambiental por agrotóxicos e câncer no estado de Mato Grosso – Brasil: Abordagem comparativa 1996 e 2006. In: Saúde coletiva: múltiplos olhares em pesquisa. Guimarães LV, Pignatti MG, Souza DPO (Org.) Cuiabá: Ed UFMT, 2012. p. 59-82.

Curvo HRM, Pignati WA, Pignatti MG. Morbimortalidade por câncer infantojuvenil associada ao uso agrícola de agrotóxicos no Estado de Mato Grosso, Brasil. Cad. Saúde Colet. 2013; 21: 10-17.

Daltro EMF, Albuquerque MCF, Neto JBF, Guimarães SC, Gazziero DLP, Henning AA. Aplicação de dessecantes em pré-colheira: Efeito na qualidade fisiológica de sementes de soja. Rev Bras Sementes. 2010; 32: 111-122.

Deus JAS, Rodrigues LM, Castro HM. Sociedades indígenas sitiadas pelo agronegócio na Amazônia meridional: uma abordagem etnopolítica dos processos de submissão ou resistência das comunidades tradicionais a tentativas de aliciamento e cooptação. In: XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária. Uberlândia, BR; 2012. p. 1-13.

Dores EFGC, Calheiros DF. Contaminação por agrotóxicos na bacia do rio Miranda, Pantanal (MS). *Rev. Bras. Agroecologia*. 2008; 3:202-205

Dos Santos LG. Avaliação da dispersão atmosférica e da deposição úmida de agrotóxicos em Lucas do Rio Verde, MT. [Dissertação de mestrado], Cuiabá: Instituto de Ciências Exatas e da Terra/ PPG em Recursos Hídricos da UFMT; 2010.

Dos 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 Environ Health Part b*. 2011; 46:150-162.

EXTONET - Extension Toxicology Network. Pesticide Information Profiles – Permethrin [internet]. Wilmington (DE): 1996 [acessado em 15 maio 2015]. Disponível em <http://extoxnet.orst.edu/pips/permethr.htm>

Fávero KAS. Pulverizações de agrotóxicos nas lavouras de Lucas do Rio Verde e os agravos respiratórios em crianças menores de 5 anos. [Dissertação de Mestrado]. Cuiabá: Instituto da Saúde Coletiva da UFMT; 2011.

Faria NMX, Fassa AG, Facchini LA. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. *Ciênc Saúde Colet*. 2007; 12:25-38.

Fava L, Orrù MA, Scardala S, Alonzo E, Fardella M, Strumia C. Pesticides and their metabolites in selected Italian groundwater and surface water used for drinking. *Envir Issues Health Concern*. 2010;46:309-316.

Freire C, Koifman S. Pesticides, depression and suicide: A systematic review of the epidemiological evidence. *I. J. Hyg Env Health*. 2013; 216:445– 460.

Friedrich K. Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos no Brasil: desregulação endócrina e imunotoxicidade. *Vig Sanit Debate*. 2013; 1: 2-15

FUNAI a - Fundação Nacional do Índio. Nota da Funai sobre a Terra Indígena Marãiwatsédé/MT [internet]. Brasília; 2012 [Acesso em 17 mar 2014]. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/comunicacao/notas/2335-nota-da-funai-sobre-a-terra-indigena-maraiwatsede-mt>

FUNAI b - Fundação Nacional do Índio. Esclarecimentos da Funai sobre o processo de desintrusão da Terra Indígena Marãiwatsédé, no Mato Grosso [internet]. Brasília; 2012. [Acesso em 14 out 2013]. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/comunicacao/noticias/1805-esclarecimentos-da-funai-sobre-o-processo-de-desintrusao-da-terra-indigena-maraiwatsede-no-mato-grosso>.

FUNAI - Fundação Nacional do Índio. Concluída a desintrusão da Terra Indígena Marãiwatsédé (MT) [internet]. Brasília; 2013. [Acesso em 14 Out 2013]. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/comunicacao/noticias/596-concluida-a-desintrusao-da-terra-indigena-maraiwatsede-mt>

FUNAI - Fundação Nacional do Índio. Índios no Brasil: Quem são? [internet]. Brasília; 2014 [Acesso 27 nov 2014]. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/quem-sao?limitstart=0#>

FUNAI - Fundação Nacional do Índio. Terras indígenas do Brasil [internet]. Brasília; 2015 [Acesso 24 Jan 2015]. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>

FUFMT – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso. Portaria nº466, de 05 de abril de 2013. Constituir Comissão Interdisciplinar no âmbito da Universidade Federal de Mato Grosso, para estudar a demanda do Ministério da Saúde e definir o papel da UFMT na cooperação para a resolução da questão apresentada. 17 maio 2013. Boletim de Serviços nº115.

Gama AF, Oliveira AHB, Cavalcante RM. Inventário de agrotóxicos e risco de contaminação química dos recursos hídricos no semiárido cearense. Quim Nova. 2013; 36:462-467

Garfield S. Luta indígena no coração do Brasil, a Política indigenista, a marcha para o oeste e os índios xavante (1937-1988). São Paulo: UNESP, 2011.

Gomes MAF, Barizon RRM. Panorama da contaminação ambiental por agrotóxicos e nitrato de origem agrícola no Brasil: cenário 1992/2011. Jaguariúna, SP : Embrapa Meio Ambiente, 2014. 35p.

Gonçalves GMSG, Gurgel IGD, Costa AM, Almeida LR, Lima TFP, Silva E. Uso de agrotóxicos e a relação com a saúde na etnia Xukuru do Ororubá, Pernambuco, Brasil. Saúde Soc. 2012;21:1001-1012.

Grisólia CK. Agrotóxicos- mutações, reprodução e câncer. Brasília: UNB; 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. Lancet Oncol, 2015; 6: 490 - 491. [Acesso em 17 jun 2015]. Disponível em: <http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanonc/PIIS1470-2045%2815%2970134-8.pdf> .

Hayes T B, Anderson LL, Beasley VR, de Solla SR, Iguchi T, Ingraham H, Kestemont P, et al. Demasculinization and feminization of male gonads by atrazine: consistent effects across vertebrate classes. J Steroid. Biochem. Mol. Biol. 2011. 127; 64-73.

Hess SC, Porto MFS. Agrotóxicos - Falhas na regulamentação. Parecer técnico encaminhado ao Ministério Público Federal, para apoio a ações da Procuradoria da República , nº 01/2014 para o Ministério Público Federal do Distrito Federal. Relatório técnico. Brasília; 2014.

IBAMA - Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria Normativa Nº 84, de 15 de outubro de 1996. Considera que a avaliação ambiental dos agrotóxicos, seus componentes e afins não se limita à análise de resultados de ensaios laboratoriais. Diário Oficial da União. 23 Out 1996.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [internet]. Brasil. Série histórica de área plantada e produção agrícola; safras 1998 a 2010]. [Acesso em 23 mar 2011]. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de desenvolvimento sustentável. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais e Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro, 2012. p. 356.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [internet]. Brasil, série histórica de área plantada e produção agrícola; safras 2005 a 2012. [acesso 15 ago 2014]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>

IBGE - SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Sistema IBGE de Recuperação Automática [internet]. Produção Agrícola Municipal. [Acesso em 27 nov 2014]. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População residente, segundo a situação do domicílio e condição de indígena – Brasil 1991/2010 [internet]. Brasília: 2010 [Acesso em 27 nov 2014] Disponível em: <http://indigenas.ibge.gov.br/graficos-e-tabelas-2>

IBGE a - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [internet]. Cidades/Mato Grosso. [Acesso em 28 Jan 2015]. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=51&search=mato-grosso>.

IBGE b- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [internet]. Cidades: São Felix do Araguaia. [Acesso em 28 Jan 2015]. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=510785&search=mato-grosso|sao-felix-do-araguaia|infograficos:-historico>

INDEA-MT - Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso. Relatório de consumo de agrotóxicos em Mato Grosso, 2005 a 2010. [Banco de dados eletrônico]. Cuiabá: INDEA-MT; 2011.

INDEA-MT - Instituto de Defesa Agropecuária do Mato Grosso. Relatório/Planilha de Dados do Sistema de Informação de Agrotóxicos dos anos de 2005 a 2012. [Banco de dados eletrônico]. Cuiabá: INDEA-MT; 2013.

ISA – Instituto Socioambiental. Povos Indígenas no Brasil: 2006-2010. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2011. 763p.

ISA – Instituto Socioambiental. Polícia Federal volta à Terra Indígena Marãiwatsédé (MT) para conter invasão de não índios [internet]. Mato Grosso; 2014 [acessado em 20 maio 2015]. Disponível em: <http://maraiwatsede.org.br/content/pol%C3%ADcia-federal-volta-%C3%A0-terra-ind%C3%ADgena-mar%C3%A3iwats%C3%A9d%C3%A9-mt-para-conter-invas%C3%A3o-de-n%C3%A3o-%C3%ADndios>

ISA – Instituto Socioambiental. Terras Indígenas [internet]. Brasil; 2015 [acessado em 10 abril 2015]. Disponível em <http://ti.socioambiental.org/pt-br/>

Itho SF. Rotina do intoxicado. Vitória: Rey e atual; 2007.

Kaushik A, Sharma HR, Jain S, Dawra J, Kaushik CP. Pesticide pollution of River Ghaggar in Haryana, India. Environ Monit Assess. 2010; 160:61-69.

Kós MI, Hoshiro AC, Asnus CLF, Mendonça R, Meyer A. Efeitos da exposição a agrotóxicos sobre o sistema auditivo periférico e central: uma revisão sistemática. Cad Saúde Pública. 2013.29;1491-1506.

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.

Leroy JP, Meireles J. Povos indígenas e Comunidades tradicionais: os visados territórios dos invisíveis. In: Porto MF, Pacheco T, Leroy JP (org). Injustiça ambiental e saúde no Brasil, o mapa dos conflitos. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 201.p.115-131.

Majewski MS, Coupe RH, Foreman WT, Capel PD. Pesticides in Mississippi air and rain: a comparison between 1995 and 2007. *Env Tox Chemistry*. 2014; 33:1283-1293.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 02, de 03 de janeiro de 2008. Aprova as normas de trabalho da aviação agrícola, em conformidade com os padrões técnicos operacionais e de segurança para aeronaves agrícolas[...] objetivando a proteção às pessoas, bens e ao meio ambiente, por meio da redução de riscos oriundos do emprego de produtos de defesa agropecuária... Diário Oficial da União. 09 jan 2008.

Maraschin L. Avaliação do grau de contaminação por pesticidas na água dos principais rios formadores do Pantanal mato-grossense. [Dissertação de Mestrado], Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da UFMT, 2003.

Masiá A, Campo J, Vázquez-Roig P, Blasco C, Picó Y. Screening of currently used pesticides in water, sediments and biota of the Guadalquivir River Basin (Spain). *J Hazardous Materials*. 2013; 263: 95– 104.

Mato Grosso (Estado). Lei nº8.588, 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 de Mato Grosso. 27 nov 2006 a. Seção 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 2006b. Diário Oficial de Mato Grosso. 11 mar 2013. Seção 1.

Maybury-Lewis D. A sociedade Xavante. Rio de Janeiro: Francisco Alves; 1984.

Medronho R.A [et al.] *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu; 2009.

Mesnage R, Bernayc B, Seralini GE. Ethoxylated adjuvants of glyphosate-based herbicides are active principles of human cell toxicity. *Toxicology*; 2012; 1-7.

Meyer TN, Resende ILC, Abreu JC. Incidência de suicídios e uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais em Luz (MG), Brasil. *Rev. bras. Saúde ocup*. 2007; 32: 24-30.

Meyer A., Koifman, S., Koifman, R.J., Moreira, J.C., de Rezende Chrisman, J., Abreu-Villaca, Y. Mood disorders hospitalizations, suicide attempts, and suicide mortality among agricultural workers and residents in an area with intensive use of pesticides in Brazil. *J. Toxicol. Environ. Health*. 2010; 866–877

Miranda K, Cunha MLF, Dores EFGC, Calheiros DF. Pesticide residues in river sediments from the Pantanal Wetland, Brasil. *Journal of enviro. Health*. 2008;43:717-72.

Moreira J, Peres F, Simões AC, Pignati WA, Dores EGF, Vieira SN, Strussmann C, Mott 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. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília (DF); 2006.

MS – Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 26 mar 2004.

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. Modelo de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. Brasília, DF; Outubro de 2012.

MS - Ministério da Saúde. Orientações técnicas para o monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano. Ministério da Saúde/ SVS/CGVSA – Brasília; 2013.

MS - Ministério da Saúde. Monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil, 2013. Boletim Epidemiológico, SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde. 2015; 46:1-10

Navarro S, Fenoll J, Vela N, Ruiz E, Navarro G. Photocatalytic degradation of eight pesticides in leaching water by use of ZnO under natural sunlight. J Hazard Mater.2009; 172: 1303–1310

Neto EN, Lacaz FAC, Pignati WA. Vigilância em saúde e agronegócio: os impactos dos agrotóxicos na saúde e no ambiente. Perigo à vista! Ciênc. Saúde Coletiva. 2014; 19:4709-4718

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 BC. Cultura e natureza: um exemplo entre os Xavante da TI Sangradouro/Volta Grande-MT. Espaço e cultura. 2008; 23:18-32.

Oliveira NP, Moi GP, Atanaka-Santos M, Pignati WA. Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil. Ciênc. saúde Colet. 2014; 19: 4123-4130.

Onishi CA. Vigilância em saúde da população exposta a agrotóxicos no município de Campo Verde – MT: uma abordagem sobre o tema [Dissertação]. Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da UFMT, 2014

OPAN – Operação Amazônia Nativa. Desafios em Marãiwatsédé. In: Fanzeres A, Organizadora. Relatório Institucional da OPAN 2014. Cuiabá: Iris design, 2015. 37p.

OPAS - Organização Pan-americana da Saúde/ OMS – Organização Mundial de Saúde. Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Brasília (DF); 1996.

Palma DCA, Lourencetti C, Uecker ME, Mello PRB, Pignati WA, Dores EFGC. Simultaneous Determination of Different Classes of Pesticides in Breast Milk by Solid-Phase Dispersion and GC/ECD. *J Braz Chem. Soc.* 2014; 25: 1419-1430.

Pelaez v, Silva LR, Araujo EB. Regulation of pesticides: A comparative analysis. *Sci. public policy.* 2013; 1-13.

Peres F. Saúde, trabalho e ambiente no meio rural brasileiro. *Ciênc. Saúde Coletiva.* 2009;14:1995-2004.

Peres F, Moreira JC, Dubois GS. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: Peres F, Organizador. *É veneno ou é remédio? agrotóxicos, saúde e ambiente.* Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p.384.

PGR - Procuradoria Geral da República [internet]. MPF e PF deflagram operação contra invasores de terras indígenas. Secretaria de Comunicação Social. [Acesso em 08 maio 2015]. Disponível em: http://noticias.pgr.mpf.mp.br/noticias/noticias-do-site/copy_of_indios-e-minorias/imprimir?&UID=8bcb66bf34ab76cab28efb7bcf6ae2b&keepThis=true&TB_iframe=true&height=400&width=700

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; 12:105-114.

Pignati WA. Os Riscos, Agravos e Vigilância em Saúde no Espaço de Desenvolvimento do Agronegócio no Mato Grosso [tese de doutorado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2007.

Pignati WA, Machado JMH. O agronegócio e seus impactos na saúde dos trabalhadores e da população de MT. In: Gomez CM, Organizador. *Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea.* Rio de Janeiro: Fiocruz; 2011; p 245-272.

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

PPDB - The Pesticide Properties Database [internet]. Developed by the Agriculture & Environment Research Unit (AERU). Reino Unido: University of Hertfordshire; 2014 [Acesso em 02 Abr 2014]. Disponível em: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/index.htm>

PPDB - The Pesticide Properties Database [internet]. Permethrin. Reino Unido: University of Hertfordshire; 2015 [acesso em 19 maio 2015]. Disponível em <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/515.htm#3>

Possavatz J. Determinação de resíduos de pesticidas na bacia hidrográfica do rio Cuiabá, Mato Grosso. [Dissertação de mestrado], Cuiabá: Instituto de Ciências Exatas e da Terra/PPG em Recursos Hídricos da UFMT; 2013.

Potter TL, Hapeman CJ, McConnell LL, Harman-Fetcho JA, Schmidt WF, Rice CP, Schaffer B. Endosulfan wet deposition in Southern Florida (USA). *Sci Total Environ.* 2014; 505–513

Ramires MM. HÖ'A, o cacique xavante como fazedor de parentes e gerador de consenso: o caso de marãiwatséde. [Monografia de conclusão de curso de especialização em indigenismo], Curitiba/Cuiabá: Universidade Positivo/ Operação Amazônia Nativa, 2010.

RDA – Rede Brasil Atual [internet]. Polícia Federal volta a terra indígena no MT para conter invasões. 2014 [acessado em 20 maio 2015]. Disponível em: <http://www.redebrasilatual.com.br/cidadania/2014/01/policia-federal-volta-a-terra-indigena-no-mt-para-conter-invasoes-4210.html>

REPORTER BRASIL - Organização de Comunicação e Projetos Sociais. Impactos da soja sobre Terras Indígenas no estado do Mato Grosso [internet]. 2010 [Acesso em 23 maio 2015]. Disponível em http://reporterbrasil.org.br/documentos/indigenas_soja_MT.pdf

Ribas PP, Matsumura ATS. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. *Revista Liberato*, 2009;10:149-158.

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.

Ribeiro M, Tsurui'a AT. Cacique Damião de Marãiwatséde sofre ameaça em Bom Jesus do Araguaia, MT. 2013 [Acesso em 06 maio 2014]. Disponível em <https://maraiwatsede.wordpress.com/2013/03/20/cacique-damiao-de-maraiwatsede-sofre-ameaca-em-bom-jesus-do-araguaia-mt/>

Richard S, Moslemi S, Sipahutar H, Benachour N, Seralini GE. Differential Effects oflyphosate and Roundup on Human Placental Cells and Aromatase. *Environ Health Perspect*. 2005. 113;716-720

Rigotto R. Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no baixo Jaguaribe/CE. Fortaleza: UFC; 2011. p.612.

Sabroza PC e Leal MC. Saúde, ambiente e desenvolvimentos alguns conceitos fundamentais. In: Leal MC, Sabroza PC, Rodriguez RH, Buss PM. Saúde, ambiente e desenvolvimento. Uma análise interdisciplinar. São Paulo - Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco; 1992. v.1, p.45-93

SESAI – Secretaria Especial de Saúde Indígena. Conheça o DSEI [internet]. Brasília; 2014 [Acesso em 27 nov 2014]. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/secretaria-sesai/mais-sobre-sesai/9540-destaques>.

SIASI a- Sistema de Informação em Saúde Indígena. Relatório de Ocorrência de Casos e/ou Óbitos de Doenças de Notificação Compulsória - Análise da Situação Epidemiológica (análise descritiva). Barra do Garças, 2013.

SIASI b- Sistema de Informação em Saúde Indígena. Dados populacionais de 2013 dos indígenas cadastrados no SIASI do DSEI Xavante [internet]. Brasília: Secretaria Especial de Saúde indígena [Acesso em 27 nov 2014]. Disponível em: http://dw.saude.gov.br/gsid/servlet/mstrWeb;jsessionid=42B727F23B2574D470D7D81E4F6911FB?evt=2048001&src=mstrWeb.2048001&visMode=0¤tViewMedia=2&documentID=9655D54A11E35375B9F80080EF857719&server=SRVBIPDF03&Project=DMSIASI_4&port=0&share=1&hiddensections=header,path,dockLeft,footer&uid=convidado.siasi&wd=siasi2o13.

Silva DFN. Alterações histológicas no fígado dos girinos de *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758) (ANURA: BUFONIDAE) expostos ao glifosato [dissertação de mestrado]. Cuiabá: Instituto de Biociências da UFMT, 2012.

Silva RJN. Seis décadas de contato: transformações na subsistência Xavante. [Dissertação de mestrado]. Piracicaba: Centro de Energia Nuclear na Agricultura da USP-ESALQ, 2008.

Simioni F, Silva DFN, Mott T. Toxicity of Glyphosate on *Physalaemus albonotatus* (Steindachner, 1864) from Western Brazil. *Ecotoxicol. Environ. Contam.* 2013; (8);55-58

Toccalino PL, Gilliom RJ, Lindsey BD, Rupert MG. Pesticides in Groundwater of the United States: Decadal-Scale Changes, 1993–2011. *Groundwater.* 2014;1-14.

Uecker ME. Exposição aos agrotóxicos em Mato Grosso e ocorrência de malformações congênitas em crianças menores de cinco anos de idade atendidas em Hospitais de Cuiabá: estudo caso-controlado [dissertação de mestrado]. Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da UFMT; 2012.

USEPA - United States Environmental Protection Agency. Tipos de Pesticidas, Classificação Toxicológica [internet]. Estados Unidos; 2014 [Acesso em 02 Abr 2014]. Disponível em <http://www.epa.gov/pesticides/about/types.htm>

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

Vorkamp K, Bossi R, Bester K, Bollmann UE, Boutrup S. New priority substances of the European Water Framework Directive: Biocides, pesticides and brominated flame retardants in the aquatic environment of Denmark. *Scienc Total Environment.* 2014;470–471: 459–468

Wijnja H, Doherty JJ, Safie SA. Changes in Pesticide Occurrence in Suburban Surface Waters in Massachusetts, USA, 1999–2010. *Bull Environ Contam Toxicol.* 2014; 1-5.

6 ANEXOS

Anexo 1 – FUFMT - Portaria nº466, de 05 de abril de 2013



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
REITORIA

PORTARIA GR Nº 466, DE 05 DE ABRIL DE 2013.

A REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO,
no uso de suas atribuições legais, e;

CONSIDERANDO a questão da intoxicação por agrotóxico, em território Xavante Maraiwatsede, e que as medidas cabíveis de desintoxicação demandam atuação interdisciplinar – Saúde, Agronomia, Química, Biologia, Antropologia, dentre outros;

CONSIDERANDO o que consta no Processo nº. 23108.014873/13-8;

RESOLVE:

Artigo 1º - Constituir Comissão Interdisciplinar no âmbito da Universidade Federal de Mato Grosso, para estudar a demanda do Ministério da Saúde e definir o papel da UFMT na cooperação para a resolução da questão apresentada, que será composta pelos seguintes membros:

1. **Claudia Tasso Callil** – Matrícula SIAPE nº 1123999 – representante do Departamento de Biologia/IB
2. **Eliana Freire Gaspar de C. Dores** – Matrícula SIAPE nº 417050 – representante do Departamento de Química/ICET
3. **Wanderlei Antonio Pignati** – Matrícula SIAPE nº 416567 – representante do Instituto de Saúde Coletiva-ISC
4. **Oscarlina Lúcia dos Santos Weber** – Matrícula SIAPE nº 6414869 – representante do Departamento de Solo e Engenharia Rural, do curso de Agronomia/FAMEVZ
5. **Paulo Sergio Delgado** – Matrícula no SIAPE nº 1789962 – representante do Departamento de Antropologia/ICHS

Artigo 2º - Esta Portaria conta seus efeitos a partir desta data.

REGISTRADA, PUBLICADA,
CUMPRA-SE.


MARIA LUCIA CAVALLI NEDER
Reitora

Anexo 2 – Autorização de pesquisa assinada pelo cacique da aldeia sede, em Marãiwatsédé

Aldeia Marãiwatsédé, 01 de novembro de 2013

Ao Comitê de Ética em Pesquisa/HUJM - Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT.

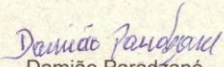
A/C: Shirley Ferreira Pereira

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa/HUJM

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Eu, Damião Paradzané, Cacique da Aldeia Marãiwatsédé, venho por meio desta informar V.Sa que autorizo o desenvolvimento da Pesquisa **Avaliar o nível de contaminação ambiental por agrotóxico na população, em água e solos da Terra Indígena de Marãiwatsede** sob a Coordenação do Professor Dr. Wanderlei Antonio Pignati do Instituto de Saúde Coletiva – ISC/UFMT.

Declaro de minhas responsabilidades como também participante desta pesquisa o compromisso no resguardo da segurança e bem estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados.


Damião Paradzané
Cacique da Aldeia Marãiwatsédé