INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO.
***CAMPUS* CUIABÁ - BELA VISTA.**
DEPARTAMENTO DE ENSINO.

PABLINNE CYNTHIA BATISTA DA SILVA E SILVA

USO DE INSETICIDAS EM MATO GROSSO

Cuiabá
2013

TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

PABLINNE CYNTHIA BATISTA DA SILVA E SILVA

USO DE INSETICIDAS EM MATO GROSSO

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso *Campus* Cuiabá – Bela Vista.

Orientadora: Profª. Drª. Nadja Gomes Machado.

Cuiabá
2013

FICHA CATALOGRÁFICA

S586u

SILVA, Pablinne Cynthia Batista da Silva e

Uso de inseticidas em Mato Grosso. / Pablinne Cynthia Batista da Silva e Silva - Cuiabá, MT : O Autor, 2013.

27 f.il.

Orientadora - Prof.ª Drª Nadja Gomes Machado

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Campus Cuiabá – Bela Vista. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

1. Agroquímico 2. Divisor de águas 3. Mato Grosso I. Machado, Nadja Gomes II. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

CDD: 632.95.98172

PABLINNE CYNTHIA BATISTA DA SILVA E SILVA

USO DE INSETICIDAS EM MATO GROSSO

Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia em Gestão Ambiental, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Graduado.

Aprovado em: _____

_____

Profª. Drª. Nadja Gomes Machado (Orientadora)

_____

Prof. Msc. Jorge Luiz da Silva (Membro da banca)

_____

Prof. Msc. Eucarlos de Lima Martins (Membro da Banca)

Cuiabá
2013

DEDICATÓRIAS

A minha mãe Genessi, pessoa mais especial deste mundo, por todo amor, carinho, compreensão e incentivo recebido, dedico-lhe essa conquista com gratidão e amor.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus a quem eu agradeço a vida, senhor de todas as coisas, que tornou tudo possível.

À minha orientadora Profª. Drª. Nadja Gomes Machado por todo apoio, conversas e esclarecimentos.

À minha mãe Genessi, pelo exemplo de vida, de garra, de coragem, de determinação e perseverança. Por acreditar em meus sonhos e não medir forças para torná-los realidade.

Aos meus amigos de sala Eleandra, Keylyane e Lucas. Pelos momentos de alegria, pela torcida, pela amizade. Obrigada sempre.

Ao meu amigo André, pelo apoio constante, pelas palavras de força, de ânimo que sempre me ajudaram e muitas vezes me levantaram em minhas caminhadas.

As minhas primas Michelle e Juliana pelas trocas de idéias e encorajamento na reta final.

A todos que de alguma forma colaboraram na realização deste trabalho.

RESUMO

O estado de Mato Grosso se destaca como um dos maiores produtores agrícolas do Brasil. Diante dessa produção em larga escala se destaca também como um dos maiores consumidores de agroquímicos. O objetivo do presente trabalho foi levantar o consumo de inseticida no estado de Mato Grosso de 2005 a 2009 identificando os anos de maior consumo, os agroquímicos mais utilizados e os municípios que mais aplicaram esses compostos. De acordo com a tabulação dos dados foi identificada uma correlação do divisor de águas do Estado, o Planalto dos Parecis, com os municípios que mais consumiram inseticidas, podendo comprometer a qualidade do solo, a água e o ar dessa região. Observou-se ainda, que dois dos inseticidas mais aplicados, o Metamidofós e o Endossulfam, tiveram seu consumo foi proibido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. A agricultura depende dos agroquímicos, no entanto, seu uso intenso, sem uma devida vigilância e assistência, causa impactos significativos ao meio ambiente e a população humana.

Palavras-chaves: Agroquímico; Divisor de águas; Mato Grosso.

ABSTRACT

The state of Mato Grosso stands as one of the largest agricultural producers in Brazil. Given this large-scale production also stands as the biggest consumers of agrochemicals. The aim of this work was to raise the consumption of pesticide in the state of Mato Grosso from 2005 to 2009 identifying the years of greatest consumption, agrochemicals used more and more municipalities that applied these compounds. According to the data tabulation was identified a correlation of the watershed of the State, Plateau Parecis, with municipalities who consumed more insecticides, which could compromise the quality of soil, water and air in this region. It was also observed that two of the most applied insecticides Endosulfan Methamidophos and its consumption was prohibited by the National Health Surveillance Agency - ANVISA. Agriculture depends on agrochemicals, however, their extensive use, without due vigilance and care, cause significant impacts to the environment and the human population.

Keywords: Agrochemicals; Splitter waters; Mato Grosso.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 10
2. MATERIAL E MÉTODOS 11
2.1 ÁREA DE ESTUDO 11
2.2 COLETA DE DADOS 12
3. RESULTADOS 13
4. DISCUSSÃO 14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 21
7. ANEXO 27

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores consumidores de agroquímicos do mundo, sua utilização teve inicio a partir de 1960. O uso intensivo foi impulsionado para atender a crescente demanda da produção agrícola, colocando em risco a saúde dos produtores, dos trabalhadores, do meio ambiente e dos consumidores (ARAÚJO et al., 2007).

O uso de agrotóxicos na agricultura nas últimas décadas proporcionou um grande benefício para a produção de alimentos, entretanto, em paralelo a esses benefícios surgiram vários efeitos que acarretaram preocupação em sua utilização (MELLO, 1999).

Segundo Cerdas (2002), a utilização dos agrotóxicos trouxe graves problemas ambientais pela degradação de recursos naturais não renováveis, desequilíbrio ambiental, degradação e poluição da água, dos solos e do ar e também a contaminação dos alimentos.

Dos recursos ameaçados são os hídricos os mais atingidos, a principal problemática encontrada é baixa disponibilidade de água frente à crescente demanda deste recurso e o declínio da qualidade da água em função do lançamento de esgoto e pela contaminação por agroquímicos (CORSON, 1996).

Há uma crescente utilização da água para fins econômicos sem a prévia preocupação com os impactos que esta utilização irá causar, podendo até extinguir nascentes e cursos d’água que alimentam os rios (NORA e NETTO, 2012).

Dentro de um cenário agrícola, Mato Grosso se destaca como um dos maiores produtores agrícolas e consumidores de agrotóxicos no Brasil (PIGNATI et al., 2007). Segundo Pignati e Machado (2007) o processo de desenvolvimento econômico é apontado como um dos principais fatores da degradação ambiental, influenciando as alterações dos perfis de saúde da população humana.

Diante desta problemática que envolve solo, água, ar, produtos, produtores, trabalhadores e consumidores, é de suma importância conhecer a classificação dos agrotóxicos. Segundo Macêdo (2002) eles dividem-se em: inseticidas, fungicidas, herbicidas e outros grupos, sendo esses citados os mais importantes. Este trabalho irá demonstrar apenas a utilização de inseticida no estado de Mato Grosso e os efeitos causados por sua utilização. Os inseticidas se dividem em quatro grupos distintos: os organofosforados, carbamatos, organoclorados e piretróides. Esses

compostos são utilizados como controladores de insetos, larvas e formigas nas plantações.

O estado de Mato grosso é banhado pelas duas maiores bacias do Brasil, a Bacia Amazônica e do Paraguai. Essas duas bacias são divididas pelo Planalto dos Parecis, o principal divisor de águas do Estado. Segundo o Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária – IMEA (2010) é nessa região que ocorre a maior produção agrícola do Estado, fator influenciado pelas condições favoráveis encontradas nessa região.

Com base no levantamento feito com os dados fornecidos pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Mato Grosso (INDEA) de 2005 a 2009, o presente trabalho visa demonstrar o ano de maior e menor consumo de inseticida no estado de Mato Grosso, os 3 princípios ativos mais utilizados e os 3 municípios que mais aplicaram esses compostos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo é estado de Mato grosso (Figura 1) que segundo dados do IBGE (2010), possui 141 municípios com uma população estadual de 3.035.122 habitantes, uma área total de 903.366,192 km^2. Esse território está inserido em duas das maiores bacias hidrográfica do Brasil, a bacia do Paraguai e a bacia Amazônica. A economia do estado de Mato Grosso é essencialmente agrícola.

O clima é caracterizado como quente semi-úmido (tropical), com um período seco de 4 a 5 meses (AW de Köppen). A vegetação é formada por: floresta estacional semidecidual, cerrado e áreas de transição (Mato Grosso, 1999).

Segundo Miranda e Amorim (2001) as composições dos solos no Estado são: alissolos, cambissolos, latossolos, luvissolos, neossolos e gleissolos. A maioria dos solos é de baixa fertilidade, o que acarreta uso de agroquímicos para torná-los mais apropriados à agricultura (SOARES e PORTO, 2007).

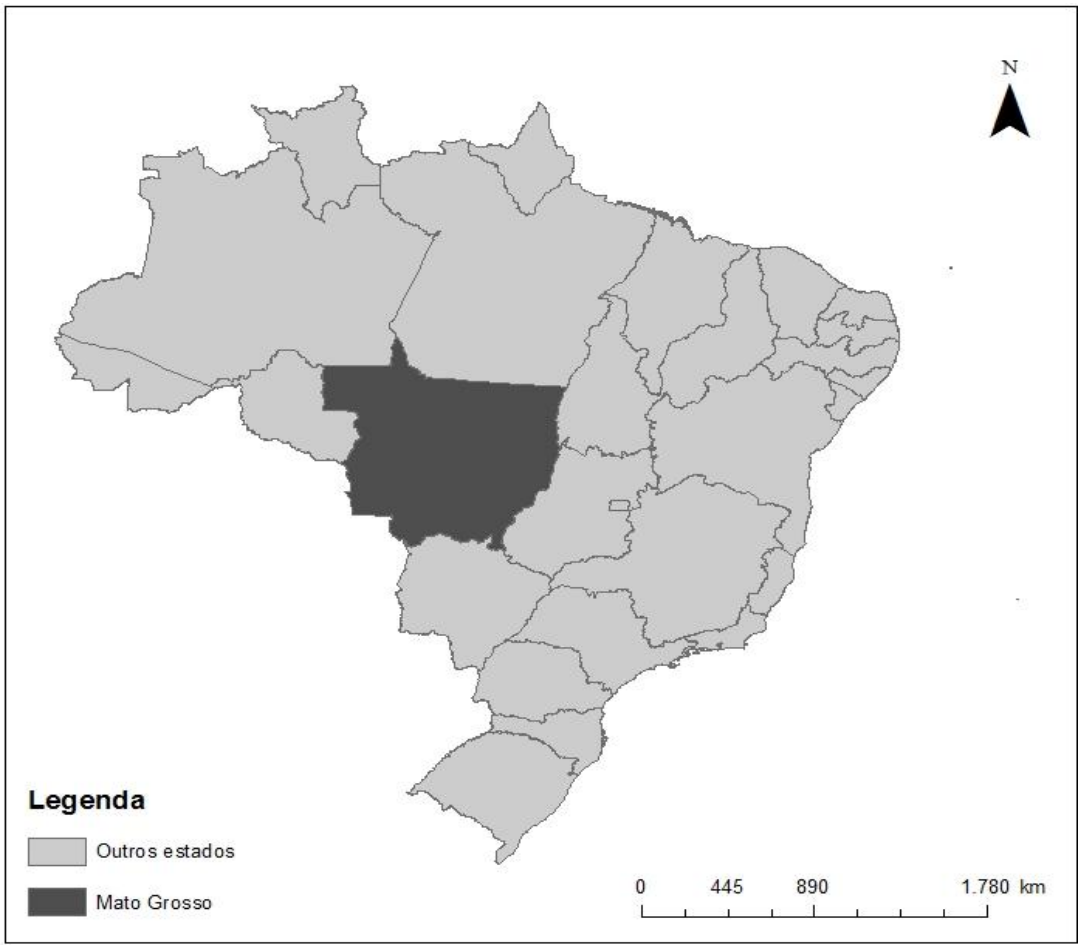

Figura 01 – Mapa da área de estudo.

2.2 Coletas de dados

De acordo com os dados fornecidos pelo INDEA onde obtivemos o os princípios ativos aplicados, as quantidades e os municípios que consumiram esses compostos em Mato Grosso, foi elaborada uma planilha no Excel (Microsoft Corporation) com a somatória total por kg ou L de inseticidas consumidos de 2005 a 2009, para identificarmos o ano de maior consumo no Estado. Na sequência foi elaborada outra planilha, classificando os princípios ativos segundo seu valor de aplicabilidade, para identificar os três princípios ativos mais utilizados por ano, ordenando-os em ordem decrescente. Foi elaborada também uma planilha classificando os municípios segundo seu consumo, ordenando-os também em ordem decrescente, identificando os três municípios que mais consumiram inseticidas por ano.

3. RESULTADOS

O maior consumo de inseticidas em Mato Grosso foi em 2006 e 2007 e o menor em 2008 (Figura 2).

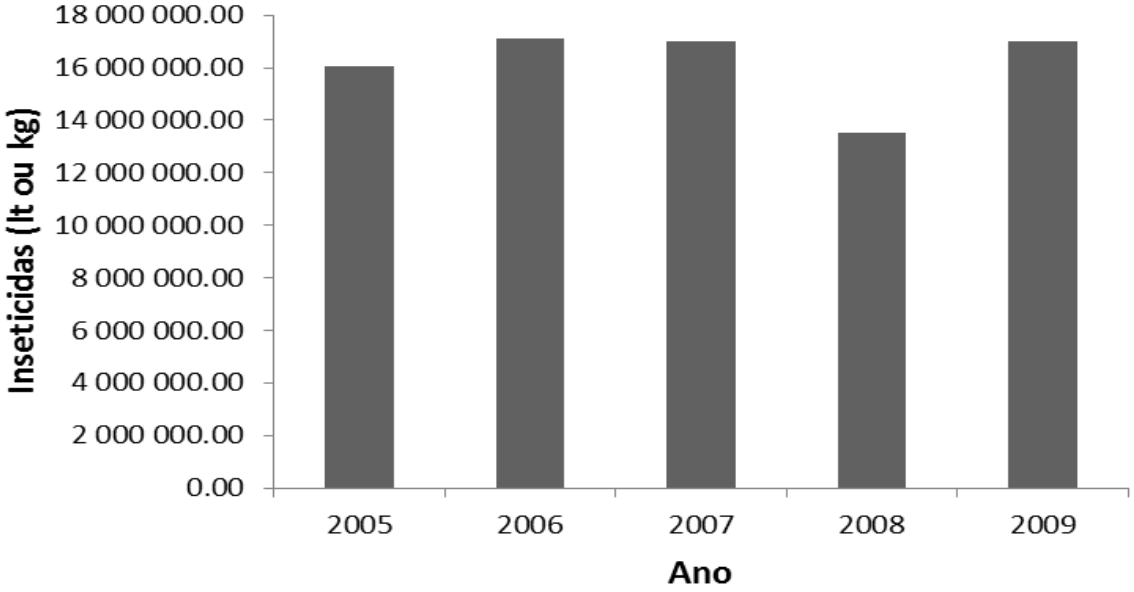

Figura 02 – Consumo de inseticidas em Mato Grosso de 2005 a 2009.

A Tabela 01 ilustra os municípios que mais consumiram inseticidas em Mato Grosso de 2005 a 2009, destacando-se o município de Sapezal. De acordo com o IBGE (2008), Sapezal encontra-se entre os dez municípios que possuem o maior PIB, tendo uma das maiores rendas per capita do estado. É uma das regiões que mais produz no Estado.

Tabela 01 – Municípios que mais consumiram inseticidas em Mato Grosso de 2005 a 2009.

Ano	Município	Quantidade (lt ou kg)
2005	SAPEZAL	2 495 885.52
	CAMPO NOVO DOS PARECIS	2 492 336.81
	PRIMAVERA DO LESTE	1 760 029.68
2006	SAPEZAL	2 145 031.47
	DIAMANTINO	1 883 825.72
	CAMPO VERDE	1 803 904.82
2007	SAPEZAL	7 516 703.72
	SORRISO	6 918 519.96
	DIAMANTINO	6 005 278.95
2008	SORRISO	10 861 436.90
	CAMPO VERDE	9 834 959.55
	SAPEZAL	9 634 822.12
2009	SAPEZAL	2 770 722.94
	PRIMAVERA DO LESTE	2 040 409.43
	NOVA MUTUM	1 897 083.90

A Tabela 2 sumariza informações acerca dos inseticidas mais utilizados em Mato Grosso de 2005 a 2009. Observa-se um elevado consumo dos inseticidas Metamidofós e o Endosufam, que tem hoje sua utilização proibida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, outros, como o Abamectina e o Óleo Minerais, também detectados, ainda tem o uso permitido no país.

Tabela 02 – Inseticidas mais consumidos em Mato Grosso de 2005 a 2009.

Ano	Inseticida	Quantidade (lt ou kg)
2005	METAMIDOFÓS	1 465 272.00
	ENDOSSULFAM	532 500.00
	METAMIDOFÓS	484 944.00
2006	METAMIDOFÓS	744 097.00
	ENDOSSULFAM	574 700.00
	METAMIDOFÓS	466 901.00
2007	ABAMECTINA	148 173.03
	ENDOSSULFAM	3 821 258.00
	METAMIDOFÓS	3 449 153.00
2008	ENDOSULFAN	4 233 952.00
	METAMIDOPHOS	4 040 104.00
	ÓLEO MINERAL	2 306 402.00
2009	ENDOSSULFAM	3 821 258.00
	METAMIDOFÓS	3 449 153.00
	METOMIL	1 624 760.00

4. DISCUSSÃO

Mato Grosso lidera o ranking nacional na produção agrícola, sendo também um dos maiores consumidores de agroquímicos do país (MATO GROSSO, 2008). O intenso consumo desses químicos tem gerado preocupação com relação ao meio ambiente e a saúde humana. Seu consumo tem afetado áreas próximas às zonas de plantio e principalmente as águas superficiais da região (MOREIRA et al., 2012).

Um primeiro aspecto a ser destacado é a queda no consumo de inseticida no ano de 2008 (Figura 2). Essa queda foi impulsionada pela crise imobiliária que eclodiu nos Estados Unidos entre 2007-2008, uma ameaça concreta à quase todas as economias mundiais, as perspectivas de recessão ampla refletiram nas bolsas de praticamente todos os países, como indica Vasquez (2008).

Segundo Pereira (2009) no Brasil o efeito da forte desvalorização do real em relação ao dólar gerou uma redução nos preços das commodities. Outro fator importante que teve influência no baixo consumo no ano de 2008 foi o aumento nos preços dos fertilizantes, que é um dos maiores pesos no bolso dos produtores e um dos componentes da queda de produtividade. Com uma produção menor a utilização de agroquímicos naquele ano também foi menor (IICA, 2009).

O aumento da produção agrícola está diretamente ligado ao aumento do consumo de agroquímicos, diante disso, os demais anos segundo o IICA (2005 a 2007) em seus relatórios anuais, apontam um elevado crescimento da economia mundial como um dos principais fatores do desempenho positivo do agronegócio, foram anos de produção crescente, que se deu por uma maior demanda por bens e aumento dos preços de importantes *commodities* da pauta brasileira de exportação.

Mesmo com os reflexos da crise em 2008, o ano de 2009 foi marcado como um ano de elevada produção de grãos, alcançando 135 milhões de toneladas. Por sua vez, projeções de desempenho do agronegócio no mercado externo revelam a resistência do setor à crise mundial e a crescente importância das exportações agropecuárias para a economia brasileira. Enquanto em 2008 o setor representou 37% das exportações totais do país, em 2009 essa participação se aproximou de 50% do total (IICA, 2010), as exportações e a produção voltaram a subir pós-crise, resultando em uma crescente utilização de agroquímicos.

De acordo com os dados encontrados dos municípios que mais consumiram inseticidas (Tabela 1) observa-se que o município de Sapezal se destaca como um dos maiores consumidores desses compostos. De acordo com o IBGE (2005-2009) Sapezal nesses 5 anos ocupou a 10° primeira posição dos municípios em relação ao valor adicionado bruto da agropecuária e participações percentuais relativas. Ainda segundo o IBGE (2005-2009) em suas publicações sobre a produção agrícola municipal, nesses 5 anos o município de Sapezal se destaca como um dos principais produtores do Brasil, possuindo o 3° maior PIB agrícola, além de ser o 2° maior produtor de grãos do país, em consequência de sua elevada produção, Sapezal foi também um dos municípios que mais consumiu pesticidas no Estado.

Também foi possível observar que os municípios que mais utilizaram inseticidas (Tabela 1) são pertencentes à região do Planalto dos Parecis, principal divisor de águas do estado de Mato Grosso, dividindo a bacia amazônica e do Paraguai. Segundo o IMEA (2010), essa região possui condições de relevo, solo e

clima propício para uma maior produção agrícola. O divisor de águas contempla 40 municípios do Estado, o que corresponde aproximadamente 30% de seu território (MATO GROSSO, 2004).

Os ambientes aquáticos cobrem dois terços do planeta e são habitados pela maioria das espécies existentes nos diferentes nichos ecológicos (JHA, 2004). A água é frequentemente utilizada para transportar produtos residuais para longe do local de produção e descarga. Diante dessa produção em larga escala nessa região próxima a rios, há uma preocupação com o transporte dessas substâncias tóxicas, pois sua presença pode degradar seriamente o ambiente de rios, lagos ou riachos receptores (WHITE; RASMUSSEN, 1998), contribuindo para a redução da qualidade ambiental e comprometendo a saúde dos seres que vivem nesses ecossistemas (CAJARAVILLE et al., 2000).

Outro fator preocupante na produção agrícola na região do divisor de águas é à disposição de agrotóxicos voláteis, sendo transportados desde as áreas de cultivos até as áreas urbanas e não cultivadas (MOREIRA et al., 2012). Tal fato é particularmente importante quando consideramos que a água apresenta maior vulnerabilidade em relação aos agrotóxicos no geral, colocando em risco sua qualidade.

A vida no meio aquoso depende da quantidade de oxigênio dissolvido, o excesso de dejetos orgânicos e tóxicos na água reduz o nível de oxigênio e impossibilita o ciclo biológico normal do meio (BORSOI e TORRES, 1997).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em sua publicação “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável” (2008) apontam também que, devido à elevada produção agrícola, em áreas de Cerrado e Floresta Amazônica, áreas extensas vêm sendo desmatada, contribuindo para a degradação ambiental e a diminuição da biodiversidade local.

Considerando a área original de Cerrado de 204 milhões de hectares, o bioma já perdeu, até 2008, 47,84% de sua cobertura de vegetação segundo o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2011).

A transformação de sistemas naturais, que hoje vem sendo desmatados para a criação de sistemas artificiais ou simplificados pode causar destruição do patrimônio genético, mudanças no regime hídrico e térmico das paisagens, ruptura do ciclo de nutrientes e empobrecimento progressivo do ecossistema, devido à função exportadora dos estoques de nutrientes do solo, transformação de uma

superfície morfo-pedológica estável numa superfície frágil e susceptível à erosão (SÁNCHEZ, 1991).

A vegetação das margens dos rios atua como uma barreira física, reduzindo significativamente a contaminação dos mesmos por sedimentos, resíduos de adubos e agrotóxicos (RIBEIRO, 1998). Porém, quando essa vegetação é retirada, a contaminação dos rios é agravada. A retirada da cobertura vegetal das margens dos rios ainda permite aumento na disponibilidade de água em sua calha, perda de nutrientes do solo e diminuição das chuvas (ODUM, 1998; CAPOBIANCO, 2001), aumentando a inflamabilidade florestal e a quantidade de focos de calor (CAPOBIANCO, 2001).

Observou-se ainda nos dados encontrados um grande consumo de inseticidas que já foram proibidos na Europa e nos Estados Unidos, como o endosulfan e o metamidofós (Tabela 2) que, só recentemente, começam a ser gradativamente retirados do mercado brasileiro, por determinação da ANVISA (2011). Esses químicos apresentam vários riscos à saúde humana, ao meio ambiente e a saúde dos animais devido o seu grau de toxicidade. Os agroquímicos são absorvidos e expostos causando intoxicação através das vias digestiva, respiratória e dérmica de diversas espécies (INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY, 1993; CHAN; CRITCHLEY, 1998; HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK, 2003).

O Metamidofós é um ácido O-S dimetil éster tiofosforamidotioato ($C_2H_8NO_2PS$) que possui elevada solubilidade em água (YEN; LIN; WANG, 2000). É um composto altamente tóxico para vários organismos, podendo afetar diretamente o Sistema Nervoso, pois provoca a inibição das enzimas colinesterases. Em vertebrados, interfere no mecanismo de ação de tais enzimas e no transporte do impulso nervoso pela acetilcolina. Tal fato causa acúmulo de acetilcolina, acarretando distúrbios dos centros nervosos, sendo que exposições muito intensas podem causar paralisação respiratória e morte (TOMLIN, 1994; MARTY, 1994).

O Metamidofós compromete seriamente a qualidade da água, pois possui uma alta solubilidade (> 2000 g L-1 a 25°C) (YEN; LIN; WANG, 2000). Estudos de toxicidade aguda mostram que o metamidofós é ligeiramente tóxico para peixe de água doce e é altamente tóxico para invertebrados de água doce (LIMA et al, 2001). Sendo também extremante tóxicos para aves, ocasionando, na maioria das vezes, a morte desses animais (PARSONS et al, 2010).

Nos mamíferos, após absorção, o metamidofós é rapidamente distribuído atingindo as maiores concentrações no fígado. O alvo primário dos compostos organofosforados é o sistema nervoso (INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY, 1993).

O quadro clínico de intoxicações de diversas espécies pode variar quanto à gravidade da quantidade ingerida e a magnitude da exposição a esses compostos (ECOBICHON, 2001; KAMANYIRE; KARALLIEDDE, 2004).

Os distúrios neurocomportamentais são os mais observados em indivíduos intoxicados por organofosforados. Os sintomas do tipo neuro-comportamentais em geral são: insônia, sonambulismo, sono excessivo, ansiedade, retardo de reações, dificuldade de concentração e uma variedade de seqüelas neuropsiquiátricas, labilidade emocional, distúrbios de linguagem, apatia, irritabilidade, alucinações, delírios, tremores, reações esquizofrênicas, alterações no EEG, neuropatia periférica, parestesias, hiporreflexia, deficiência na coordenação neuro-motora e depressão (KLAASSEN, 1991; ALMEIDA; SOARES, 1992; BRASIL, 1997; ECOBICHON, 2001).

A exposição crônica a este tipo de produto também está relacionada, a alguns cânceres, efeitos teratogênicos, neuropatias periféricas tardias e toxicidade reprodutiva (CALDAS; SOUZA, 2000).

A reavaliação feita pela Anvisa (2011) determinou a retirada do produto do mercado brasileiro, baseando-se em estudos científicos que relacionam o uso de Metamidofós a interferência no sistema neurológico, imunológico, endócrino e reprodutor humano, a partir de 30 de junho de 2012 esse composto não poderia mais ser utilizado nas lavouras brasileiras (ANVISA, 2011).

O endosulfan é um inseticida e acaricida organoclorado, em sua classificação taxológica ele se encontra na classe I (extremamente tóxico), são Poluentes Orgânicos Persistentes (POP), levam muitos anos para se degradar, em alguns casos seus efeitos são irreversíveis (UNEP, 2007). Diversos problemas de saúde vêm sendo relacionados nas últimas duas décadas, à exposição ao endosulfan, entre esses se destaca: distúrbios do sistema nervoso central, doenças hepáticas, renais e cardiorrespiratórias (EYER, 2004).

Agrotóxicos organoclorados são mais persistentes no solo (MUSUMECI, 1992; ANDRÉA, 2004). Muitos compostos organoclorados, oriundos tanto de fontes agrícolas como industriais, apresentam, frequentemente, alta resistência à

degradação química e biológica. A combinação entre a baixa solubilidade em água e a alta capacidade de adsorção na matéria orgânica leva ao acúmulo desses compostos ao longo da cadeia alimentar, especialmente nos tecidos ricos em gorduras dos organismos vivos (TORRES, 1998).

Como os compostos organoclorados são muito lipossolúveis e se acumulam nas gorduras dos organismos, eles percorrem rapidamente a cadeia alimentar, com resultados desastrosos para espécies, incluindo o homem, que ocupam o topo desta cadeia (MATUO et al., 1990). As intoxicações do homem por organoclorados podem ocorrer de duas formas: absorvendo elevada quantidade de pesticida ou pela intoxicação crônica, a mais preocupante, pois não tem manifestação imediata e é resultante do acúmulo gradual do defensivo no organismo, sendo irreversíveis seus efeitos (CAVERO, 1976).

Em animais, esses compostos organoclorados causam problemas na reprodução e declínio populacional, funcionamento anormal da tireóide e outras disfunções hormonais, feminilização de machos e masculinização de fêmeas, sistema imunológico comprometido, tumores e cânceres, anormalidades comportamentais e maior incidência de malformação fetal (teratôgenese) (MIRANDA, 2006).

Nos seres humanos foram detectadas evidências semelhantes as que foram encontradas em animais, foram detectados: além de distúrbios no aprendizado, alterações no sistema imunológico, problemas na reprodução como infertilidade, lactação diminuída em mulheres em período de amamentação, doenças como endometriose, aumento na incidência de diabetes. Esses Poluentes Orgânicos Persistentes (POP) danificam o sistema imunológico dos organismos vivos nos quais se acumulam, podendo imitar hormônios, interferir nos sistemas endócrinos e diminuir a fertilidade dos seres humanos e dos animais, ameaçando assim a sobrevivência de populações inteiras de seres vivos (PAT; LUSCOMBE; SIMPSON, 1998).

A principal forma de exposição ao endossulfan pela população em geral, é através da ingestão de alimentos contendo resíduos provenientes da aplicação em culturas agrícolas, de água contaminada, de alimentos que sofreram a bioconcentração do mesmo, tais como peixes e frutos do mar (AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY, 2000) e ainda pela dispersão aérea de agrotóxicos (PIGNATI, et al, 2007).

O endossulfan é um agrotóxico semi-volátil e persistente. As substâncias semi-voláteis podem percorrer longas distâncias, tanto na forma particulada quanto na gasosa, ou adsorvidas a partículas sólidas (ENVIRONMENTAL RISK MANAGEMENT AUTHORITY, 2007).

Pela região de maior produção agrícola se encontrar no divisor de água esse composto de características voláteis podem ter contaminado águas superficiais e subterrâneas da região.

A partir de 31 de julho de 2013 está proibida a produção e comercialização do endosulfan por suas características genotóxicas, neurotóxicas, imunotóxicas, toxicidade endócrina ou hormonal e toxicidade reprodutiva sobre o desenvolvimento embriofetal, segundo a Resolução – RDC n° 28 de 09 de agosto de 2010.

O uso de agrotóxico gera externalidades no meio ambiente e na saúde humana, sendo que muitos desses impactos ainda são desconhecidos em longo prazo (SOARES e PORTO, 2007).

Já existem muitas evidências da correlação entre alguns tipos câncer (pulmão, mama, testículos, tireóide, próstata, ovário, e sistema hematopoiético) com a utilização excessiva de agrotóxicos. (PIMENTEL, 1996).

Segundo Tambellini e Câmara (1998) as relações entre saúde, trabalho e ambiente estão diretamente ligadas ao nível de desenvolvimento de uma nação. À medida que um país avança em uma escala de desenvolvimento econômico e social, a dimensão local dos problemas de saúde e ambiente originada dos processos produtivos aumenta, ampliando-se os níveis de acidentes de trabalho, exposições e contaminações por agentes químicos (CORVALAM et al., 1999; BLACK, 2000).

Na tentativa de equilibrar os efeitos positivos e negativos dessa relação entre eficiência econômica e justiça ambiental, segundo Veiga (2007) os agroquímicos deveriam passar por legislações ambientais que pudessem exercer um controle mais rigoroso durante todo ciclo de vida da produção e da utilização de agroquímicos com uma gestão integrada e ambientalmente mais segura e saudável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande utilização de agroquímicos em Mato Grosso em consequência do crescimento agrícola leva o Estado a uma insustentabilidade ambiental. Essa

utilização gerou efeitos benéficos para a produção de alimentos e impulsionou o desenvolvimento de muitos municípios, mas em contrapartida a exposição a esses agentes e o intenso desmatamento gera preocupação por seus impactos significativos causados aos seres humanos e ao meio ambiente.

Os dados aqui apresentados e discutidos demonstram que a alta produção agrícola no divisor de águas pode causar impactos significativos aos recursos hídricos regionais, causando a perda de sua qualidade.

De acordo com os resultados encontrados nesses cinco anos de dados houve um consumo intenso de inseticidas extremamente tóxicos, hoje proibidos no mercado, por seu alto grau de toxicidade e prejuízos causados a população, o endosulfan possui uma característica bioacumulativa, em consequência, não se podem mensurar os danos que esses compostos podem vir a trazer para gerações futuras. Fazem-se necessário um aumento na vigilância e a substituição de alguns agroquímicos extremamente tóxicos, novas regulamentações governamentais referentes à produção, a compra e comercialização dos produtos tendo como principal objetivo a proteção da saúde e do meio ambiente.

Devem-se equilibrar os benefícios econômicos com as utilizações de agroquímicos com a proteção do meio ambiente e a saúde humana, a fim de se obter um desenvolvimento sustentável.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). **RDC 28 de 16 de agosto de 2010**. Brasília: Anvisa; 2010.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). **RDC 01 de 17 de janeiro de 2011**. Brasília: Anvisa; 2011.

ANDRÉA, M. M. **“Contaminação do solo por pesticidas”**. Centro de Proteção Ambiental do Instituto Biológico. Disponível em: http://www.geocities.com/~esabio/agua/contaminacao_pesticidas.htm. Acessada em 22 de março de 2013.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). [**Toxicological Profile for Endossulfam**], 2000. Disponível em: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp41.html>.Acesso em 19/03/2013.

ALMEIDA, J. A.; SOARES, D. M. Análise de variáveis sociais na questão do uso dos agrotóxicos: o caso da fumicultura. **Ciência Ambiental**, v. 3, p. 85-104, 1992.

ARAÚJO A. J. , LIMA J. S., MOREIRA J. C., JACOB S. C., SOARES M. O., MONTEIRO M. C. M, et al. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2007; 12 (1supl): 115-130

BRASIL. ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual de Vigilância de Populações Expostas a Agrotóxicos.** Brasília, Organização Pan-Americana da Saúde, 1997.

Black H. Environmental and public health: pulling together the pieces. **Environ Health Perspect** 2000; 108:A513-A515.

BORSOI, Z.M.F; TORRES, S.D.A. **A política de recursos hídricos no Brasil**.1997 Disponívelem:<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev806.pdf > Acesso em: 08 de abr. de 2013.

CALDAS, E., SOUZA, L. C. Assessment of the chronic risk for ingestion of pesticide residues in the Brazilian diet. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 5, p.529-537, 2000.

CAJARAVILLE, M. P., BEBIANNO M. J. , BLASCO J. , PORTE C. , SARASQUETE C. VIARENGO A. . The use of biomarkers to assess the impact of pollution in coastal environments of the Iberian Peninsula: a practical approach. **Science of the Total Environment**, v. 247, p. 295-311, 2000.

CAPOBIANCO, J. P. R., VERÍSSIMO, A., MOREIRA, A., SAWER, D., IKEDA, S., PINTO, L. P.. **Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade/Instituto Sócio-ambiental, 2001. 540p.

CAVERO, E.S. **Manual de inseticidas e acaricidas: aspectos toxicológicos**. Pelotas: Editora Aimara, 1976. 345p.

CERDAS, E. **O Uso de Agrotóxicos e seus Efeitos para a Saúde e o Meio Ambiente.** PUBLICAÇÕES - Artigo Técnico, Área de Biologia, 2/2/2002. Disponível em http://visa.jau.sp.gov.br:3847/visajau/publicacoes/ver.asp?id=2 acessado em 20/02/13.

CORSON, W. H. **Manual global da ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente**. 2. ed. São Paulo: Augustus, 1996. 413p.

Corvalan C. F., Kjellstrom T., Smith K. R. Health, environment and sustainable development: identifying links and indicators to promote action. **Epidemiology** 1999; 10(5):656-660.

ECOBICHON, D. J. Toxic Effects of Pesticides. In: KLAASSEN, C. D. (ed.). **Casarett and Doll's toxicology**: the basic science of poisons. New York: 2001. p. 769-84.

ENVIRONMENTAL RISK MANAGEMENT AUTHORITY. **Endossulfam Evaluation Sheet**. Nova Zelândia, fev. 2007. Disponível em: <http://www.ermanz.govt.nz/consultations/ceir/m.pdf. Acesso em: 22/03/2013.

Eyer F, Felgenhauer N, Jetzinger E, Pfab R, Zilker TR. Acute endosulfan poisoning with cerebral edema and cardiac failure. **J Toxicol Clin Toxicol**. 2004; 42(6):927-932.

INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY (IPCS). **Methamidophos - Health And Safety Guide**, n. 79, 1993.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mt>. Acesso em: 4 fev 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil 2008**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm>. Acesso em: 12 mar 13

Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária - IMEA. **Mapa de microrregião do IMEA 2010**. Disponível em:<http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/justificativamapa.pdf>. Acesso : 11 de mar 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2004-2008**. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2004_2008/tabelas_pdf/tab04.pdf>>. Acesso: 11 de mar 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção Agrícola Municipal – 2005**. Rio de Janeiro, v. 32, p. 100, 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção Agrícola Municipal – 2006**. Rio de Janeiro, v. 33, p. 128, 2007.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção Agrícola Municipal – 2007**. Rio de Janeiro, p. 56, 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção Agrícola Municipal – 2008**. Rio de Janeiro, v. 35, p. 91, 2009.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção Agrícola Municipal – 2009**. Rio de Janeiro, v. 36, p. 90, 2010.

Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura Relatório anual 2009: **A contribuição do IICA para o desenvolvimento da agricultura e das comunidades rurais no Brasil** / IICA. – Brasília, Brasil: IICA, 2010. 104 p.

JHA, A. N. Genotoxicological studies in aquatic organisms: an overview. **Mutation Research**, v. 552, p. 1-17, 2004.

KAMANYIRE, R.; KARALLIEDDE, L. Organophosphate Toxicity and Occupational Exposure. **Occupational Medicine**, v.54, p. 69-75, 2004.

KLAASSEN, C. D. Tóxicos ambientais não - metálicos: Poluentes atmosféricos, solventes, vapores e pesticidas. In: GOODMAN & GILMAN. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p. 1077-1094.

LIMA, F.J.C.; MARQUES, P.R.B.O.; NUNES, G.S.; TANAKA, S.M.C.N. Inseticida organofosforado metamidofós: aspectos toxicológicos e analíticos. **Revista de ecotoxicologia e meio ambiente,** Curitiba, v.11, p.17-34, jan./ dez. 2001.

MACÊDO, J. A. B. **Introdução à química ambiental: Química & Meio Ambiente & Sociedade.** Ed. O lutador. Juiz de Fora – MG: 2002. 487p.

MARTY, J. L. Environmental monitoring of pesticides using biosensors. **Prog. Biotechnol.,** v. 9, n. 1, p. 557-560, 1994.

MATUO, Y.K; LOPES, J.N.C. & MATUO, T. **Contaminação do leite humano por organoclorados DDT, BHC e Ciclodienos**. Jaboticabal: Editora da FUNEP, 1990. 99p.

MELLO J. L. **Avaliação da contaminação por HCH e DDT, dos leites de vaca e humano, provenientes da cidade dos meninos, Duque de Caxias-RJ.** Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz; 1999.

Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: cerrado**. Brasília: MMA, 2011. 200 p.

MIRANDA, A.L.C. **Bioacumulação de Poluentes Organopersistentes (POP) em Traíra (*Hoplias malabaricus*) e seus efeitos *in vitro* em células do sistema imune de Carpa (*Cyprinus carpio*)**. 2006. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

MIRANDA, L., AMORIM, L. **Mato Grosso: Atlas geográfico**. Cuiabá-MT: Entrelinhas, 2001. 40p.

MOREIRA J. C., PERES F., PIGNATI W. A., DORES EFGC. **Relatório de Pesquisa: Avaliação do risco à saúde humana decorrente do uso de agrotóxicos na agricultura e pecuária na Região Centro-Oeste.** 2010.

MOREIRA, J. C., PERES, F., SIMÕES, A. C., PIGNATTI, W. A., et al. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso, Rio de Janeiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2012; 17(6): 1557-1568.

MUSUMECI, M.R. Defensivos agrícolas e sua interação com a microbiota do solo, In: TSAI, S.M. & NEVES, M.C.P.(org.) **Microbiologia do solo**, Campinas: Sociedade

Brasileira do Sol, 1992, p.341-360.

NORA, G. D., NETTO, L. R. G. Características políticas e naturais dos recursos hídricos no estado de Mato Grosso. **Revista Geonorte**, São Paulo, v.3, n. 4, p. 692-702, 2012.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 434p.

PARSONS, K. C.; MINEAU, P.; RENFREW, R.B. Effects of Pesticide use in Rice Fields on Birds. **Waterbirds**, v. 33, n. sp1, p. 193-218, 2010.

PAT, C.; LUSCOMBE, D.; SIMPSON, M. **Critérios Técnicos para a Destruição de Estoques de Poluentes Orgânicos Persistentes**. Greenpeace. Brasil, 1998.

PEREIRA, M. J. Efeitos e Custos da Crise Financeira e Econômica Global no Brasil. Revista **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, 2009; v. 108, 1-14.

Pignati W. A. e Machado J. M. H. , 2007. **O agronegócio e seus impactos na saúde dos trabalhadores e da população do estado de Mato Grosso.** In: Pignati W. A. **Os riscos, agravos e vigilância em saúde no espaço de desenvolvimento do agronegócio no Mato Grosso**. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ensp, 2007, p 81-105.

PIMENTEL, D. Green revolution agriculture and chemical hazards. **Science of the total environment**, Netherlands, v.188, n. 1, p. 86-98, set. 1996.

Relatório anual 2008: **A contribuição do IICA para a agricultura e o desenvolvimento das comunidades rurais no Brasil** / IICA – Brasília, Brasil: IICA, 2009. 63p.

Ribeiro, J. F. Cerrado: mata de galeria. Planaltina-DF: Embrapa-CPAC, 1998.164p.

Sánchez, R. O. **Bases para o ordenamento ecológico-paisagístico do meio rural e florestal: zoneamento agroecológico**. Cuiabá-MT: Fundação de Pesquisas Cândido Rondon, 1991, 155 p.

SEPLAN. **Anuário Estatístico de Mato Grosso**, 2008.

Secretaria de Estado de Planejamento. **Zoneamento socioeconômico ecológico**. Cuiabá-MT: SEPLAN, 1999.

Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. **Anuário estatístico de Mato Grosso 2003.** Cuiabá-MT: Central de Texto, 2004.

SILVA, S. C. **A família de municípios do agronegócio:** expressão da especialização produtiva no front agrícola / Silvana Cristina da Silva. – Campinas, SP: [s.n.], 2007.

SOARES W. L., PORTO M. F. Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2007; 12(1 Supl):131-143.

Tambellini A. T, Câmara V. M. A temática saúde e ambiente no processo de desenvolvimento do campo da saúde coletiva: aspectos históricos, conceituais e metodológicos. **Cien Saude Colet** 1998; 3(2): 47-59.

THEODORO, S. H. (Org). **Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2002; 343p.

TORRES, J.P.M. **Ocorrência de micropoluentes orgânicos (organoclorados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos) em sedimentos fluviais e solos tropicais**. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

TOMLIN, C. The pesticide manual**:** a world compendium, incorporating the agrochemicals handbook. 10° ed. **Great Britain: Crop Protection Publications**, 1994. p. 462-463.

UNEP - GEF. **Regionally Based Assessment de STP**, 2007. Disponível em: <http://www.chem.unep.ch/Pts/regreports/Translated%20reports/Eastern%20and%20Western%20South%20America%20sp.pdf> Acessado em: 25 de mar 2013.

VASQUEZ, J. L. **Comércio exterior brasileiro,** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

VEIGA, M. M. Agrotóxicos: Eficiência econômica e injustiça socioambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2007; 12(1):145-152.

WHITE, P. A.; RASMUSSEN, J. B. The genotoxic hazards of domestic wastes in surface waters. **Mutation Research**, v. 410, p. 223-36, 1998.

WORLD BANK. **The International Bank for Reconstruction and Development**. Global 2000.

YEN, J., LIN, K., WANG, Y.Potential of the insecticides acephate and methamidophos to contaminate groundwater. **Ecotoxicology and environmental safety**. v. 45, n. 1, p. 79-86, 2000.

7. ANEXO

Anexo 01. Municípios de Mato Grosso inseridos na área do Divisor de Águas

Município	Área (km2)	População
Alto Paraguai	2.059,90	7.030
Araputanga	1.608,50	14.127
Arenápolis	416,2	10.819
Barra do Bugres	7.186,70	30.451
Brasnorte	16.020,90	11.281
Campo Novo do Parecis	10.796,10	22.607
Campo Verde	4.811,70	21.845
Campos de Júlio	6.489,50	3.657
Chapada dos Guimarães	6.249,40	16.960
Comodoro	21.826,30	17.538
Conquista D'Oeste	2.647,20	2.785
Denise	1.275,20	8.583
Diamantino	7.764,40	19.628
Gaúcha do Norte	16.963,10	5.166
Jauru	1.221,70	12.568
Lucas do Rio Verde	3.673,70	24.507
Nobres	7.341,00	15.339
Nortelândia	1.355,70	6.113
Nova Brasilândia	3.560,80	5.142
Nova Lacerda	5.091,90	4.445
Nova Marilândia	1.954,20	2.998
Nova Maringá	11.556,50	4.080
Nova Mutum	6.076,90	16.705
Nova Olímpia	1.518,80	17.170
Nova Ubiratã	12.770,00	6.816
Paranatinga	24.267,90	15.609
Planalto da Serra	2.463,00	2.927
Pontes e Lacerda	8.534,70	40.083
Primavera do Leste	5.491,80	51.104
Reserva do Cabaçal	361,8	2.011
Rosário Oeste	8.530,30	8.197
Salto do Céu	1.299,50	3.582
Santa Rita do Trivelato	3.386,90	1.483
Santo Afonso	1.172,00	2.295
São José do Rio Claro	4.970,60	13.674
Sapezal	12.325,50	10.539
Sorriso	9.328,00	43.942
Tangará da Serra	11.770,30	66.286
Vale de São Domingos	1.987,60	3.474
Vila Bela da Santíssima Trindade	13.679,00	13.877
Total	271.805,20	587.443

Fonte: Adaptado de: MATO GROSSO, 2004.