

Maria Luiza Ortiz Nunes da Cunha

**Mortalidade por Câncer e a Utilização de Pesticidas no
Estado de Mato Grosso no Período de 1998 a 2006.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Saúde Coletiva.

São Paulo

2010

Maria Luiza Ortiz Nunes da Cunha

**Mortalidade por Câncer e a Utilização de Pesticidas no
Estado de Mato Grosso no Período de 1998 a 2006.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Orientador:

Profa. Dra. Andréia de F. Nascimento

Coorientador: Prof. Dr. Wanderlei A. Pignati

São Paulo

2010

FICHA CATALOGRÁFICA

**Preparada pela Biblioteca Central da
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**

Cunha, Maria Luiza Ortiz Nunes da
Mortalidade por câncer e a utilização de pesticidas no estado de
Mato Grosso no período de 1998 a 2006./ Maria Luiza Ortiz Nunes da
Cunha. São Paulo, 2010.

Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Médicas da
Santa Casa de São Paulo – Curso de Pós-Graduação em Saúde
Coletiva.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Orientador: Andréia de F. Nascimento

Co-Orientador: Wanderley A. Pignati

1. Neoplasias/mortalidade 2. Praguicidas/efeitos adversos
3. Fatores de risco 4. Estudos ecológicos

BC-FCMSCSP/84-10

*Aos meus pais, Julio Ortiz Cortez (in memorian) e Maria Luisa Gimenes Cortez,
pela admiração, pelo amor incondicional, família a qual me orgulho muito.*

*Ao meu mestre, amigo, sogro Dr. Artaxerxes Nunes da Cunha (in memorian), e
sogra Vitalina Gimenes Cunha (in memorian).*

Não deu tempo....., mas tenho certeza, de onde estiverem estarão torcendo.

Obrigada!

*Ao João e filhos, Maria Luisa e João Antonio,
meu eterno amor, muitas vezes difíceis de expressar.*

Valeu à pena, tem valido, fica o legado.

À Deus, por ter me dado força e determinação para ultrapassar mais esta etapa.

Ao Ministério da Educação, no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela brilhante iniciativa de instituir o mestrado profissionalizante, em seu programa, visando à valorização da experiência profissional.

Ao Ministério da Saúde, que propiciou o financiamento para execução deste projeto.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, a todos os professores que compartilharam seus conhecimentos e experiências conosco, propiciando ganhos mútuos, na troca de saberes.

À minha Orientadora e Prof. Dra. Andréia Nascimento, meus sinceros agradecimentos pela competência e carinho com que assumiu este compromisso.

Ao meu Coorientador Prof. Dr. Wanderlei A. Pignati, pelos seus ensinamentos.

Ao professor Waldir Bertúlio, pelo carinho e contribuições.

Ao Daniel Gomes, da Pós-Graduação da FCMSCSP, sempre muito atencioso, nos dando todo suporte necessário.

À Coordenação da UFMT, que disponibilizou estrutura física, recursos humanos, corpo de docentes, e em especial a técnica Jurema, que estiveram a frente deste trabalho, proporcionando um grande intercâmbio de conhecimentos. Obrigada!

Aos amigos de turma do Mestrado Profissionalizante, pela riqueza de conhecimentos e troca de experiências vivenciadas no mundo do trabalho.

À minha irmã, Marília, que sempre esteve presente com gestos, palavras ou intenções para que esta dissertação e tudo mais se concretizassem.

Ao meu sobrinho Neto, que sempre chegou na hora certa para dar o tom.

Aos meus anjos, Benedita (*in memorian*), Enedina, Marlene, Deuza e Cidinha pessoas muito especiais, irmãs de alma, que sempre estiveram presentes em minha vida. Obrigada! Sem vocês não poderia ter feito e chegado aonde cheguei.

Tudo é uma gestação e, depois, um parto.
Deixar que cada impressão e cada germe de
sentimento chegue à realização plena no ser, na
obscuridade, no inexprimível, no inconsciente, para
além da própria compreensão, e esperar com
profunda humildade e paciência o momento do
nascimento de uma nova realidade.

(Rainer Maria Rilke)

DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agronômica
FIBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IARC	Agência Internacional para Pesquisa em Câncer
IC	Intervalo de confiança
INCA	Instituto Nacional do Câncer
INDEA	Instituto de Defesa Agropecuária
LNH	linfoma não-Hodgkin
MOR	<i>Mortality Odds Ratio</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
OR	<i>Odds Ratio</i>
PDR	Plano Diretor de Assistência à Saúde
r	Teste de Correlação de Pearson
RCBP	Registro de Câncer de Base Populacional
RR	Risco relativo
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O câncer como problema de saúde pública e sua magnitude	2
1.2. Câncer e exposição ambiental	3
1.3. Pesticidas e saúde	4
1.3.1. Classificação dos pesticidas segundo controle de pragas	6
1.3.2. Classificação dos pesticidas segundo grupos químicos	7
1.3.2.1. Inseticidas	7
1.3.2.2. Fungicidas	9
1.3.2.3. Herbicidas	9
1.4. Associação entre pesticidas e neoplasias	10
1.5. Associação entre pesticidas e neoplasias na infância	13
1.6. Limitações metodológica dos estudos sobre pesticidas e neoplasias	15
1.7. Novos modelos de agricultura e utilização de pesticidas: o caso do Estado de Mato Grosso	15
1.7.1. Contexto do estudo: modelo agrícola em Mato Grosso	17
1.7.2. A produção agropecuária e o consumo de pesticidas no Estado de Mato Grosso	19
1.7.3. Efeitos do uso de pesticidas sobre a saúde da população do Estado de Mato Grosso	21
1.8. Justificativa	21
2. OBJETIVOS	23
3. MÉTODO	25
3.1. Desenho	26
3.2. Localização e caracterização da área de estudo	26
3.3. Consumo de pesticidas	27
3.3.1. Mortalidade	28
3.3.2. População	28
3.4. Análise	29
3.5. Aspectos éticos	29
4. RESULTADOS	30
4.1. Consumo de pesticidas no Estado de Mato Grosso e regiões de saúde – 1998.	31
4.2. Mortalidade por neoplasias no período de 2004-2006	32
4.2.1. Mortalidade por câncer de esôfago e níveis de consumo de pesticidas	34
4.2.2. Mortalidade por câncer de estômago e níveis de consumo de pesticidas	37
4.2.3. Mortalidade por câncer de pâncreas e níveis de consumo de pesticidas	41
4.2.4. Mortalidade por câncer de mama e níveis de consumo de pesticidas	45
4.2.5. Mortalidade por câncer de próstata e níveis de consumo de pesticidas	47
4.2.6. Mortalidade por câncer de encéfalo e níveis de consumo de pesticidas	49
4.2.7. Mortalidade por leucemias e níveis de consumo de pesticidas	53
4.2.8. Mortalidade por linfomas e níveis de consumo de pesticidas	57
5. DISCUSSÃO	61
6. CONCLUSÕES	66
7. ANEXO	68
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
RESUMO	75
ABSTRACT	77

1.1. O câncer como um problema de saúde pública e sua magnitude

As neoplasias malignas, segundo estudo da Organização Mundial de Saúde (OMS), vêm se apresentado, nas últimas décadas, como uma das principais causas de mortalidade em todo o mundo e tal fato deve-se, sobretudo, ao aumento nas taxas de incidência. Algumas possíveis explicações para o crescimento da incidência das neoplasias malignas são: 1) alterações demográficas, com redução das taxas de mortalidade e natalidade, e conseqüente prolongamento da expectativa de vida e envelhecimento populacional, levando ao aumento da incidência de doenças crônico-degenerativas, especialmente as cardiovasculares e o câncer¹; 2) redefinição dos estilos de vida, com alteração de hábitos nutricionais e comportamentais; 3) exposição a agentes biológicos (vírus e bactérias); 4) exposição a agentes físicos e químicos, no contexto ou não de atividades de trabalho.

O câncer constitui, assim, problema de saúde pública para o mundo, não só pela carga da doença, mas também pelas mudanças no padrão de utilização dos serviços de saúde e no aumento de gastos, considerando a necessidade de incorporação tecnológica para o tratamento das mesmas. Estes aspectos ocasionam importantes desafios e a necessidade de uma agenda para as políticas de saúde que possam dar conta das várias transições em curso.

Em 2008, a Agência Internacional para Pesquisa em Câncer (IARC)/OMS publicou o relatório *World Cancer Report*², no qual estimou a ocorrência, naquele ano, de 12,4 milhões de casos novos e 7,6 milhões de óbitos por câncer no mundo. Segundo o estudo, os tipos de câncer mais incidentes seriam o câncer de pulmão (1,52 milhões de casos novos), mama (1,29 milhões de casos novos), cólon e reto (1,15 milhões de casos novos). Devido ao mau prognóstico, o câncer de pulmão seria a principal causa de morte (1,31 milhões óbitos), seguido pelo câncer de estômago (780 mil óbitos) e pelo câncer de fígado (699 mil óbitos). Para a região da América do Sul, Central e Caribe, a IARC/OMS estimou, em 2008, a ocorrência de cerca de um milhão de casos novos de câncer e 589 mil óbitos. Quanto à ocorrência de neoplasias malignas por sexo, o estudo identificou que em homens, a ocorrência mais comum seria o câncer de próstata, seguido por pulmão, estômago, cólon e reto. Nas mulheres, o mais frequente seria o câncer de mama, seguido do colo do útero, cólon e reto, estômago e pulmão.

A incidência do câncer no Brasil vem crescendo como em todo mundo. As neoplasias constituem-se na segunda causa de mortalidade no Brasil. Em 2006, foram registrados 155.796 óbitos por neoplasias no país, correspondentes a 16,5% do total de óbitos por causas definidas³. Segundo estimativas do Instituto Nacional do Câncer (INCA)⁴, em 2010 o número de novos casos de neoplasias será de 489.270. As localizações primárias mais incidentes das neoplasias, à exceção do câncer de pele não melanoma, serão próstata, mama feminina, cólon e reto, traquéia, brônquios e pulmões e estômago.

Cerca de 0,5% a 3% de todos os casos novos de neoplasias acometem indivíduos com idade entre zero e 18 anos na maioria dos países¹. Embora o número absoluto de casos novos de câncer nesta faixa etária seja relativamente pequeno em relação ao conjunto de todos os casos novos de neoplasias, eles geram grande desgaste psíquico e social para os pacientes e familiares e altos custos financeiros para os sistemas de saúde².

Estimativas feitas a partir do Registro de Câncer de Base Populacional (RCBP) do INCA apontam que em 2010 ocorrerão cerca de 9.386 casos novos de câncer no Brasil em crianças e adolescentes até os 18 anos⁵. Os cânceres hematológicos (leucemias e linfomas) e os tumores de sistema nervoso central são os principais tipos de neoplasias encontrados em indivíduos com idade até 18 anos⁶.

No Brasil, no ano de 2005, em crianças com idade de zero a 18 anos, a primeira causa de mortalidade dentre as neoplasias malignas foram as leucemias e linfomas. Para a faixa etária de um a quatro anos, este grupo de neoplasias foi a nona causa de óbito; para crianças com idade de cinco a nove anos, foi a terceira causa, e para aquelas com idade entre 10 e 19 anos, a sétima⁽¹⁾.

1.2. Câncer e exposição ambiental

Dentre os fatores ambientais reconhecidamente associados à ocorrência de câncer destacam-se os agentes químicos (solventes aromáticos; clorados;

¹ As taxas específicas de mortalidade por este grupo de causas foram calculadas utilizando-se dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) dos anos de 1996 e 2005 e estimativas da população feitas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponíveis no endereço eletrônico www.datasus.gov.br e acessadas em 15/12/2008.

pesticidas), físicos (radiações ionizantes e não ionizantes; campos eletromagnéticos) e biológicos (vírus, microorganismos)⁷.

A IARC nas últimas duas décadas tem buscado definir o potencial cancerígeno para o homem advindo de exposições a agentes químicos, físicos, biológicos, às misturas químicas e processos tecnológicos e publica as evidências obtidas através da publicação da série “*Monographs Programme of the International Agency for Research on Cancer*”. Para analisar o potencial cancerígeno desses agentes a IARC considera os resultados de diversos estudos realizados e para cada situação analisada, classifica-os como contendo evidências suficientes, limitadas ou inadequadas. O grau de evidência está relacionado à quantidade de estudos realizados e não à potência do efeito cancerígeno ou ao o mecanismo envolvido. A partir dessas evidências científicas, a IARC criou uma classificação para as substâncias químicas reconhecidas como carcinogênicas para o homem, enfatizando a maneira como o agente induz câncer⁸ (Quadro 1).

Quadro 1- Grupo de Classificação de Carcinógenos pela Agência Internacional para Pesquisa em Câncer.

Grupo	Classificação
Grupo 1	Carcinogênico ao ser humano Há evidências de que a exposição pode resultar em câncer para o homem
Grupo 2 A	Provavelmente carcinogênico ao ser humano Há evidência limitada de carcinogenicidade para o homem e evidência suficiente de carcinogenicidade para animais em estudos experimentais
Grupo 2 B	Possivelmente carcinogênico ao ser humano Há evidências limitada de carcinogenicidade para o homem e alguma evidência para animais em estudos experimentais
Grupo 3	O agente não é classificado como carcinogênico ao ser humano Há evidência de carcinogenicidade para humanos não é suficiente e é também inadequada ou limitada para animais em estudos experimentais
Grupo 4	Provavelmente não é carcinogênico para o homem Há evidências de que não apresentam carcinogenicidade em humanos

Fonte: IARC, 2006.

1.3. Pesticidas e saúde

Dentre os carcinógenos químicos citados acima, destacam-se os pesticidas, em virtude da sua possível atuação como iniciadores - substâncias capazes de

alterar a estrutura do DNA de uma célula, podendo atuar como promotores tumorais - substâncias que estimulam a célula alterada a se dividir de forma desorganizada, e a produzir moléculas oxidantes (peróxidos)⁹. Um fenômeno também importante é o da magnificação biológica, em que moléculas originadas de produtos de aplicação química nas lavouras, podem recombinar-se formando elementos de maior toxicidade dispersos no ambiente.

Os termos agrotóxicos, praguicidas, biocidas, fitossanitários, pesticidas, defensivos agrícolas, venenos, remédios expressam as várias denominações dadas a um mesmo grupo de substâncias químicas. Neste trabalho o termo adotado será “pesticida”. De acordo com a legislação brasileira, os pesticidas são “os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso no setor de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento” (Brasil, Lei 7802/1989 e decreto 4074/2002)¹⁰.

O uso mais frequente dos pesticidas é na agricultura. Contudo, eles são também comumente utilizados na saúde pública para o controle de vetores, e, ainda, no tratamento de madeira, no reflorestamento, no armazenamento de grãos e sementes, na produção de flores, no combate a piolhos e outros parasitas no homem e também na pecuária¹¹. Outra forma de exposição é o manuseio no processamento secundário dos pesticidas nas indústrias¹². Entre os agricultores, a exposição aos pesticidas pode ocorrer de diversas formas, desde a manipulação direta (preparo das “caldas”, aplicação dos produtos) ou através de armazenamento inadequado, durante a formulação nos equipamentos agrícolas, nas atividades de limpeza destes, no manuseio de sementes impregnadas de pesticidas e na colheita de plantações anteriormente tratadas, além do reaproveitamento das embalagens, da contaminação da água e do contato com roupas contaminadas^{13,14}.

Além das pessoas submetidas à exposição ocupacional aos pesticidas, outros grupos populacionais têm risco aumentado de contaminação. Dentre eles, destacam-se os familiares dos agricultores e os vizinhos dos locais onde os pesticidas são aplicados. Este risco se dá pela exposição indireta, advindo do

deslocamento de parte dos pesticidas através do ar/vento, água e alimentos contaminados pelos constantes desvios/deriva de pulverizações que ocorrem a cada ciclo das lavouras^{15,16}.

As populações humanas, de modo geral, são expostas aos pesticidas em diferentes níveis, principalmente pela ingestão de alimentos com excesso de resíduos. Os resíduos de pesticidas, bem como de seus metabólitos, podem ser encontrados no sangue, na urina, no leite, no tecido adiposo e em outros tecidos humanos. Essas contaminações podem ser provenientes da deriva durante a aplicação de pesticidas, excesso de aplicação, excesso de resíduos em alimentos e na água, mau uso e destino das embalagens, uso doméstico em ambientes fechados, práticas agrícolas incorretas, como a não observância no intervalo de carência (prazo determinado entre a última aplicação do pesticida e a colheita) etc¹⁷.

Um estudo conduzido em nove residências na Califórnia - USA, com objetivo de medir resíduos de pesticidas no interior das residências (pisos, carpete e outras superfícies), fora das residências (solo e brinquedos) e nas mãos das crianças residentes, detectou a presença de pesticidas em todas as residências estudadas, e as substâncias encontradas com maior frequência foram: clordano, clorpirifos, dieldrin, heptacloro, e pentaclorofenol¹⁸.

1.3.1. Classificação dos pesticidas segundo controle de pragas

Os pesticidas podem ser classificados quanto ao tipo de praga controlada e quanto ao grupo químico a que pertencem. Uma classificação segundo praga controlada construída a partir dos trabalhos de Sá, Crestana (2004)¹⁹ é apresentada no Quadro 2, abaixo.

Quadro 2– Classificação dos pesticidas, segundo tipo de praga controlada.

Grupo Químico	Descrição
Herbicidas	São substâncias ou misturas de substâncias destinadas a destruir ou impedir o desenvolvimento de vegetais indesejados, denominados ervas daninhas
Inseticidas	São compostos químicos ou biológicos letais aos insetos e ácaros, em baixas concentrações e podem ser classificados em inorgânicos, orgânicos sintéticos, orgânicos naturais e biológicos
Fungicidas	Os fungicidas são agentes controladores das doenças causadas por infestações de fungos nos tecidos vegetais. Usualmente, o termo fungicida é também empregado para denominação dos agentes usados no controle de patógenos bacterianos e viróticos
Raticidas	São compostos utilizados no combate de roedores
Acaricidas	São compostos utilizados no combate de ácaros diversos
Nematicidas	São compostos utilizados na ação de combate a nematóides
Molusquicidas	São compostos utilizados na ação de combate a moluscos, basicamente contra o caramujo da esquistossomose.
Fumigantes	São compostos utilizados na ação de combate a insetos e bactérias.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados de Sá, Crestana, 2004¹⁹.

1.3.2. Classificação dos pesticidas segundo grupos químicos

Diferentes grupos químicos de pesticidas são utilizados para o controle do mesmo tipo de pragas. De maneira sintética, os principais grupos químicos de pesticidas são:

1.3.2.1. Inseticidas

Os inseticidas pertencem a sete grupos químicos distintos:

1.2.2.1.1. Organofosforados: Este grupo é responsável pelo maior número de intoxicações e mortes no Brasil, são compostos orgânicos derivados do ácido fosfórico, do ácido tiofosfórico ou do ácido ditofosfórico. Eles são absorvidos pela pele e por ingestão ou inalação. A ação toxicológica em humanos ocorre através da inibição de enzimas colinesterases, especialmente a acetilcolinesterase. Alguns organofosforados podem também alterar outras enzimas (esterases), sendo a principal delas a neurotoxicoesterase. Principais organofosforados: Folidol, Azodrin, Malation, Diazinon, Nuvacron, Tamaron, Rhodiatox¹¹.

1.3.2.1.2. Carbamatos: São compostos muito utilizados no país, derivados do ácido carbâmico. Diferentemente dos organofosforados, os carbamatos são inibidores reversíveis das colinesterases, porém as intoxicações podem ser igualmente graves¹¹. Principais carbamatos: Carbaril, Temik, Zectram, Furadan.

1.3.2.1.3. Organoclorados: são produtos derivados do petróleo, sendo pouco solúveis em água e solúveis em solventes orgânicos, o que os torna mais tóxicos e de grande absorção cutânea. São compostos à base de carbono, com radicais de cloro. São derivados do clorobenzeno, do ciclo-hexano ou do ciclodieno. Os inseticidas organoclorados foram muito utilizados na agricultura, porém seu emprego tem sido progressivamente restringido ou mesmo proibido, por serem de lenta degradação, com capacidade de acumulação no meio ambiente (podem persistir até 30 anos no solo) e em seres vivos, contaminando o homem diretamente ou por intermédio da cadeia alimentar, assim como por apresentarem efeito cancerígeno em animais de laboratório¹¹. Principais organoclorados: Aldrin, Endrin, BHC, DDT, Endossulfan, Heptacloro, Lindane, Mirex.

1.3.2.1.4. Piretróides: são compostos sintéticos que apresentam estruturas semelhantes à piretrina, substância existente nas flores do *Chrysanthemum* (pyrethrum) cinerariacifodum. A alta atividade inseticida dos piretróides possibilita seu emprego em pequenas dosagens, que, associadas à sua seletividade, tem permitido o aparecimento de novos produtos de origem sintética, mais estáveis à luz e menos voláteis que os de origem natural, propiciando sua grande difusão como domissanitários ou para uso na agropecuária. Alguns desses compostos são: aletrina, resmetrina, decametrina, cipermetrina e fenopropanato (Decis, Protector, K-Otrine, SBP)¹¹.

1.3.2.1.5. Inorgânicos: fosfato de alumínio, arsenato de cálcio.

1.3.2.1.6. Extratos vegetais: óleos vegetais.

1.3.2.1.7. Microbiais: *Bacillus thuringensis*.

1.3.2.2. Fungicidas

Os principais grupos químicos são:

- Etileno-bis-ditiocarbonatos - Maneb, Mancozeb, Dithane, Zineb, Tiram
- Trifenil estânico - Duter e Brestan
- Captan - Ortocide e Merpan
- Hexaclorobenzeno.

Alguns desses compostos (Maneb, Dithane) contêm manganês, que pode estar associado à ocorrência de parkinsonismo pela ação no sistema nervoso central. Outro aspecto importante refere-se à presença de etileno-etiluréia (ETU) como impureza de fabricação na formulação desses produtos, pois estudos relataram sua associação a efeitos carcinogênicos (adenocarcinoma de tireóide), teratogênicos e mutagênicos em animais de laboratórios no mercado¹¹.

1.3.2.3. Herbicidas

Este grupo de pesticidas tem tido utilização crescente na agricultura nas duas últimas décadas. Os herbicidas substituem a mão-de-obra na capina, diminuindo, conseqüentemente, o nível de emprego na zona rural¹⁰. Seus principais representantes são⁽²⁾:

- 2,4 D (éster ou sal amina do ácido 2,4-diclorofenoxiacético), grupo químico: fenoxiacético. A mistura de 2,4 D com 2,4,5 T representa o principal componente do agente laranja, utilizado como desfolhante na Guerra do Vietnã;
- Dicamba (sal de dimetilamina do ácido 3,6-dicloro-O-anísico), grupo químico: diclorobenzóicos;
- Fluroxipir – MHE [(4-amino-3,5-dicloro-6-fluoro-2-piridinil)oxi] ácido acético, 1-metilheptil éster, grupo químico: piridinas;
- Glyphosate [N-(fosfonometil) glicina], grupo químico: derivados da glicina;

² Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Herbicidas mais utilizados no Brasil. [acesso em maio 2010]. Disponível em: www.cnpqg.embrapa.br/publicações/doc/doc117/07herbicidashtml.

- Paraquat [1,1'- dimetil-4,4 bipiridílio íon (dicloreto)], grupo químico: bipiridílios;
- Picloram (sal trietanolamina do ácido 4 – Amino 3,5,6 tricloropicolínico), grupo químico: derivado do ácido picolínico;
- Tebuthiuron {N-[5-(1,1-dimetiletil)-1,3,4-tiadiazol-2-il]-N,N'-dimetiluréia}, grupo químico: derivados da uréia;
- Triclopyr (éster butoxietílico do ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiloxiacético), grupo químico: piridinas.

1.4. Associação entre pesticidas e neoplasias

A exposição aos pesticidas pode levar a quadros de intoxicação aguda, subaguda e crônica¹⁰. Na intoxicação aguda, os sintomas surgem rapidamente, algumas horas após a exposição excessiva e por curto período aos produtos tóxicos. Os sinais e sintomas clínico-laboratoriais são mais facilmente reconhecidos, o diagnóstico é mais simples de ser estabelecido e o tratamento melhor definido. Pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave, dependendo da quantidade do pesticida absorvido pelo organismo. Na intoxicação crônica, o surgimento dos sintomas é tardio, podendo levar meses ou anos.

Dentre os efeitos a longo prazo da exposição a pesticidas destaca-se sua possível associação com o surgimento de neoplasias¹⁰. Bassi (2007)²⁰ conduziram uma revisão sistemática da literatura sobre a ocorrência de câncer e uso de pesticidas no período de 1992 a 2003. Dos 104 artigos inicialmente identificados, 83 foram incluídos na revisão. Os autores concluíram que vários estudos mostraram associação entre a exposição a pesticidas e a ocorrência de leucemia e linfoma não-Hodgkin (LNH). Alguns estudos também mostraram associação entre a exposição a pesticidas e a ocorrência de tumores sólidos, em especial de próstata e cérebro. As associações foram mais consistentes quando houve exposição prolongada a altas doses de pesticidas. Os autores ressaltam, porém, que muitos dos trabalhos apresentavam importantes limitações metodológicas quanto à avaliação da exposição.

Em outra revisão sistemática de literatura, Sanborn (2004)²¹, ao analisarem estudos de coorte, caso-controle e ecológicos, observaram maior risco de câncer de cérebro entre sujeitos expostos a pesticidas. No caso do câncer de mama, há divergência entre os achados. Dentre 27 estudos que investigaram a associação

entre pesticidas e LNH, 23 relataram maior ocorrência desta neoplasia entre os expostos (dentre os estudos incluídos, dois eram estudos ecológicos, 11 eram estudos de coorte e, 14, estudos caso-controle). Para leucemia, em oito estudos caso-controle e quatro estudos de coorte foi observada associação estatisticamente significativa entre a exposição a pesticidas e a neoplasia.

No Brasil, foi conduzido um estudo para comparar o risco estimado de mortalidade por câncer de agricultores da região serrana do estado do Rio de Janeiro aos riscos estimados para três populações de referência (população local, população do município do Rio de Janeiro e população de Porto Alegre) no período de 1979 a 1998¹⁴. Para a comparação foi utilizada a medida *Mortality Odds Ratio* (MOR). Os autores observaram maior mortalidade por câncer de esôfago, esôfago e laringe entre agricultores com idade entre 50 e 69 anos no período de 1979 a 1988 e por câncer de esôfago e estômago no período de 1989 a 1998. Entre os trabalhadores agrícolas com idade entre 30 e 49 anos foi observado maior risco de mortalidade por leucemia na década de 1990.

Chrisman (2009)²² avaliaram a correlação entre o volume comercializado de pesticidas em 1985 em onze estados brasileiros e as taxas de mortalidade por câncer no período 1996 a 1998, utilizando dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). O volume comercializado de pesticidas apresentou correlação com as taxas de mortalidade por câncer de próstata ($r = 0,69$; $p = 0,019$), tecidos moles ($r = 0,71$; $p = 0,015$), leucemia ($r = 0,68$; $p = 0,021$), lábio ($r = 0,73$; $p = 0,010$), esôfago ($r = 0,61$; $p = 0,046$) e pâncreas ($r = 0,63$; $p = 0,040$). Para todos os tipos específicos de câncer, as taxas de mortalidade foram significativamente mais elevadas para os estados com níveis moderados ou altos de venda de pesticidas, com razão de taxas de mortalidade variando de 1,11 a 5,61.

Outro estudo ecológico conduzido no Brasil²³ estudou a relação entre a quantidade de pesticidas comercializados em 1985 e vários desfechos de saúde no período de 1996 a 1998, em especial mortalidade por diferentes tipos de câncer. Os autores observaram correlações significativas entre a quantidade de pesticidas e a mortalidade por câncer de mama entre mulheres com idade entre 50 e 69 anos ($r = 0,81$; $IC_{95\%}$: 0,41 a 0,95) e com idade entre 40 e 49 anos ($r = 0,66$; $IC_{95\%}$: 0,10 a 0,90) e mortalidade por câncer de ovário ($r = 0,71$; $IC_{95\%}$: 0,19 a 0,92). Há resultados conflitantes na literatura quanto à associação entre uso de pesticidas e câncer de mama: um estudo caso-controle realizado nos Estados Unidos concluiu que a

exposição a níveis elevados de Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) em mulheres antes da puberdade levou a um risco cinco vezes maior de desenvolverem câncer de mama entre mulheres de meia idade²⁴. Por outro lado, outro estudo caso-controle, conduzido no Brasil por Mendonça et al (1999)²⁵ em que foram incluídas 177 mulheres com câncer de mama e 350 controles não mostrou associação significativa entre a exposição a pesticidas organoclorados e risco de desenvolvimento de câncer de mama.

Os cânceres hematológicos, em especial os linfomas, têm sido alvo de muitos estudos quanto à sua possível associação com pesticidas. No Brasil, Silva (2007)²⁶ conduziu um estudo caso-controle para estudar a associação entre exposição ocupacional a substâncias químicas (com destaque para pesticidas e solventes orgânicos) e cânceres hematológicos em Minas Gerais, no período de 2006 a 2007. A exposição a pesticidas ou preservantes de madeira apresentou associação com a ocorrência de cânceres hematológicos (OR = 3,53; IC_{95%}: 1,97 a 6,52; $p < 0,001$), mesmo após ajuste pela exposição a solventes orgânicos, outras substâncias químicas, idade, tabagismo e etilismo.

Na França, um estudo de caso-controle foi conduzido em seis centros hospitalares, no período de 2000 a 2004, para investigar a relação entre a exposição ocupacional aos pesticidas e riscos de neoplasias do sistema hematopoiético, em homens com idade entre 18 a 75 anos²⁷. Entrevistas estruturadas foram realizadas para avaliar os níveis de exposição a pesticidas dos participantes. A amostra foi composta por 491 casos, sendo 244 casos de LNH, 87 casos de linfomas Hodgkin (LH), 104 casos de síndrome linfoproliferativa (SLP) e 56 casos de mieloma múltiplo (MM), e 456 controles. Foram observadas associações entre a exposição ocupacional aos fungicidas triazóis e herbicidas e ocorrência de LH (OR = 8,4; IC_{95%}: 2,2 – 3,24 e OR = 10,8; IC_{95%}: 2,4 – 48,1, respectivamente). Também foram observadas associações entre a exposição a inseticidas, fungicidas e herbicidas e MM (OR = 2,8; IC_{95%}: 1,2 – 6,5) e (OR = 3,2; IC_{95%}: 1,4 – 7,2) e (OR = 2,9; IC_{95%}: 1,3 – 6,5), respectivamente. Neste estudo não foi observada nenhuma associação significativa entre a exposição aos pesticidas e a ocorrência de LNH.

Um estudo caso-controle sobre a ocorrência de tumores em trabalhadores agrícolas em quatro estados americanos, no qual 748 casos de LNH foram comparados a 2236 controles de base populacional, revelou um aumento de 50% na incidência de LNH após exposição prolongada a pesticidas organofosforados

(OR= 2,8; IC_{95%}: 1,1 - 7,3)²⁸. Em outro estudo, com estes mesmos trabalhadores, foi observado um aumento de 30 a 50% no risco de LNH em virtude da exposição a carbamatos, sobretudo entre aqueles que tinham manuseado diretamente o produto por períodos de vinte anos e mais²⁹. Nestes dois estudos a avaliação da exposição foi feita com uso de entrevistas conduzidas pessoalmente ou por telefone. No Canadá, um estudo caso-controle de base populacional¹², em que a informação sobre a exposição aos pesticidas foi avaliada com uso de questionários enviados pelo correio e entrevista por telefone para aqueles que relataram exposição a pesticidas por 10 horas/ano ou mais, constatou aumento de risco de ocorrência de LNH em trabalhadores do sexo masculino expostos a diversos pesticidas mesclados, como misturas contendo o inseticida organoclorado aldrin (OR = 3,42; IC_{95%}: 1,18 – 9,95) e os herbicidas mecoprop (OR = 2,22; IC_{95%}: 1,49 a 3,29) e dicamba (OR = 1,96; IC_{95%}: 1,40 a 2,75).

1.5. Associação entre pesticidas e neoplasias na infância

Estudos sobre a exposição a pesticidas durante a infância também têm revelado associação com diversos tumores, como os hematológicos (leucemia, LNH e LH), câncer de cérebro e outros tecidos moles, com associações mais intensas que as observadas em adultos, o que sugere maior suscetibilidade a estas substâncias na infância^{20,30,31}. Algumas evidências têm sugerido que a exposição materna a pesticidas durante o período de gestação poderia acarretar um risco aumentado para o aparecimento de câncer hematopoiético em criança³².

Um estudo ecológico foi conduzido na Califórnia (Estados Unidos) para investigar a associação entre o uso de pesticida e incidência de câncer infantil utilizando dados sobre o uso de pesticidas obtidos junto ao Departamento de Regulação de Pesticidas na Califórnia³³. Foram utilizados os dados referentes ao período de 1991 a 1994 para calcular a média de pesticidas usados por setor censitário. Os autores categorizaram os setores censitários quanto à densidade de uso dos pesticidas em quatro grupos: 1) sem aplicação ou densidade inferior a 1 libra/milha² (referência); 2) setores entre o percentil 1 e o percentil 74; 3) setores entre o percentil 75 e 89; e 4) setores com densidade igual ou superior ao percentil 90. As análises foram feitas por grupo toxicológico, classes químicas e substâncias individuais. De maneira geral, os autores não observaram associação entre a

densidade de uso de pesticidas e a incidência de câncer infantil. Não foi observada maior incidência de câncer infantil quando comparadas as taxas de incidência dos setores com maior densidade de uso de pesticidas classificados como provavelmente carcinogênicos e aqueles sem uso destas substâncias (RR = 0,95; IC_{95%}: 0,80 a 1,13).

Em uma extensa revisão de literatura publicada em 1998 sobre a associação entre pesticidas e leucemia na infância³⁰, dezoito estudos foram incluídos, dos quais 17 eram estudos de caso-controle e um estudo de coorte. Treze estudos de caso-controle relataram aumento de risco de leucemia em crianças, associado a algum tipo de exposição ocupacional dos pais a pesticidas, antes, durante e após a gravidez, porém em apenas seis deles foi observada associação estatisticamente significativa.

Dez anos depois uma nova revisão foi publicada para examinar novamente esta associação³¹. Dos doze estudos revisados pelos autores (dois estudos ecológicos, quatro estudo de coorte e seis estudos de caso-controle), apenas cinco estudos mostraram aumento de risco de leucemia na infância e exposição dos pais a pesticidas. De acordo com os autores da revisão, porém, estes estudos não apresentam evidências de relação causa – efeito entre a exposição a pesticida e neoplasia infantil porque não foram adequadamente avaliadas a predisposição genética e a duração da exposição ao pesticida. Os autores sugerem que sejam realizados estudos epidemiológicos com metodologia mais adequada, que necessariamente avaliem a interação genética/ambiental, mediante o aprimoramento da coleta de informações sobre exposição específica a diferentes tipos de pesticidas e obtenção de medidas quantitativas e semiquantitativas da exposição para validar as informações fornecidas pelos sujeitos participantes quando do preenchimento de questionários.

Mcnally, Parker (2006)³⁴, em uma revisão de estudos publicados a partir de 1998 sobre o papel dos fatores de risco ambientais na etiologia da leucemia e linfoma na infância, relataram os resultados de quatro estudos caso-controle sobre a associação entre a exposição a pesticidas e o aparecimento destas neoplasias: um estudo encontrou associação entre o uso doméstico de pesticidas e o aparecimento de linfomas e dentre os quatro estudos sobre leucemias, três mostraram maior risco de aparecimento de leucemia em crianças expostas a pesticidas.

1.6. Limitações metodológicas dos estudos sobre pesticidas e neoplasias

O câncer é uma doença que, em geral, demanda longo tempo entre a exposição ao agente cancerígeno e o início dos sintomas clínicos. Estabelecer o nexo causal entre a exposição aos pesticidas potencialmente cancerígenos e o desenvolvimento de câncer nem sempre é possível e, em muitos casos, a doença instalada pode simplesmente não ser relacionada ao agente causador no momento do diagnóstico³⁵.

Neste sentido, tem havido, entretanto, um esforço acadêmico voltado para a compreensão dos mecanismos toxicológicos envolvidos na associação entre este tipo de exposição e o desenvolvimento de câncer, particularmente quanto a plausibilidade biológica envolvida nesta associação. Embora haja evidências crescentes sobre a associação entre a exposição a pesticidas e a ocorrência de neoplasias, alguns autores argumentam que elas são limitadas devido à fragilidade metodológica de muitos estudos. Alguns pontos fracos dos estudos epidemiológicos sobre os efeitos à saúde causados pelos pesticidas são a avaliação da exposição baseada em categorias não específicas de substâncias e obtida com uso de entrevistas exclusivamente, o pequeno número de sujeitos expostos e a dificuldade de estimar a época crítica da exposição³⁶. A avaliação conjunta de neoplasias diferentes utilizada em vários estudos também dificulta a interpretação dos achados. Além disso, o uso da ocupação como única maneira de identificar os sujeitos expostos (nos estudos que compararam agricultores a outras categorias ou à população geral) pode levar à distorção dos resultados³⁷.

1.7. Novos modelos de agricultura e utilização de pesticidas: o caso do Estado do Mato Grosso

Os avanços tecnológicos ocorridos a partir do século XX contribuíram de forma significativa para novas configurações no modelo de produção agrícola no mundo³⁸. Dentre estes avanços destaca-se a modernização da agricultura que foi intensificada através da “Revolução Verde”⁽³⁾, caracterizada como um modelo que

³ Santos DMM. Adaptado e modificado. Disciplina de fisiologia vegetal UNESP Jaboticabal; 2006. [acesso em 2006]. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/download/deptos/biologia/durvalina/Texto-86>.

...se baseia na intensificação da utilização de sementes melhoradas (particularmente sementes híbridas), insumos industriais (fertilizantes e pesticidas), mecanização e diminuição de custo de manejo. Também são creditados à Revolução Verde o uso extensivo de tecnologia no plantio, na irrigação e na colheita, assim como no gerenciamento de produção.

Este modelo foi proposto por pesquisadores de países industrializados para aumentar a produtividade agrícola e resolver o problema da fome nos países em desenvolvimento, através do uso de um conjunto de tecnologias. No entanto, o problema da fome não foi resolvido e ocorreu o aumento de concentração fundiária. Aconteceram profundas mudanças no modo de vida dos pequenos proprietários rurais, gerando mudanças ambientais, nas cargas de trabalho e efeitos sobre a saúde, deixando principalmente os trabalhadores rurais expostos a riscos muito diversificados^{(4),39}.

A partir da década de 1970 verificou-se uma tendência de grandes concentrações de investimentos em determinadas regiões do Brasil, que se organizaram como eixos de integração nacional, pólos, "clusters" e agropólos, buscando o desenvolvimento local/regional integrado. Diante dessas políticas cresceu a necessidade de se organizar e planejar o desenvolvimento sustentável em espaços sub-regionais - delimitando áreas homogêneas com potencial produtivo para o "agronegócio", com ênfase crescente na eficiência e eficácia das cadeias agroindustriais⁴⁰. O agronegócio...

...contempla a visão sistêmica das cadeias produtivas agroindustriais, envolvendo todos os segmentos abrangidos nos setores de insumos materiais (sementes, mudas, fertilizantes, corretivos, pesticidas, máquinas e equipamentos etc.), o setor da produção rural propriamente dito, o setor de transformação (industrialização), o setor de distribuição e comercialização, bem como os ambientes institucional (aparato legal) e organizacional (pesquisa, extensão e ensino, entidades de classe, cooperativas, agentes financeiros) que dão suporte aos ambientes produtivos e de negócios⁴⁰.

Na década de 90, o agronegócio passou a ocupar posição de destaque no processo de desenvolvimento brasileiro, possibilitando o provimento de alimentos para a crescente população urbana, oferecendo matéria-prima para a agro-indústria,

⁴ Enciclopédia Wikipédia. Revolução verde. [acesso em junho de 2010]. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org>

constituindo-se em fator relevante na geração de divisas, movimentando a indústria de insumos e o setor de prestação de serviços. A expansão da agricultura no cerrado foi determinante para o crescimento do agronegócio brasileiro⁴¹.

Para melhor compreender o modelo agrícola no Mato Grosso e seus potenciais danos a saúde e ambiente faz-se necessário um resgate histórico da colonização do Estado, sobretudo, no contexto das transformações econômicas e sociais e dos desdobramentos frente ao processo saúde e doença.

1.7.1. Contexto do estudo - modelo agrícola em Mato Grosso

A colonização esteve sempre presente na realidade mato-grossense no último século. Seu início data da necessidade de uma ocupação do território e fixação de fronteiras geográficas. Foi principalmente a partir de 1930, com a política de colonização de Getúlio Vargas, quando se criaram as chamadas “colônias nacionais” do programa “Marcha para o Oeste”, que começou a escalada da política colonizadora para o Estado de Mato Grosso⁴².

A partir da década de 1970, o governo federal, com objetivo de promover ocupação de determinadas regiões no país, lançou programas de incentivos através de subsídios, principalmente para a agricultura em determinadas regiões do país, a exemplo a região Centro–Oeste. Em relação ao estado de Mato Grosso, estes subsídios foram destinados mais ao norte do estado. A princípio, estes programas eram voltados para o assentamento de famílias em pequenas propriedades, e executados por empresas públicas e privadas. A dificuldade de acesso ao crédito, a falta de infra-estrutura básica (estradas, saúde, moradia) e o isolamento sentido pelos colonos foram alguns dos motivos que dificultaram a fixação, propiciando a evasão de grande parte destes assentados das áreas destinadas pelos projetos. Este fato favoreceu a instalação de grandes grupos de latifundiários, que possuíam condições econômicas para desenvolver a tecnologia necessária para exploração destas áreas^{42,43,44}.

A abertura de grandes eixos rodoviários, em especial a BR–163 Cuiabá–Santarém, propiciou a criação de novos municípios no Mato Grosso, em especial nas áreas de fronteira no norte do estado⁴⁵. Diante desta dinâmica de crescimento, a partir da década de 1990, aconteceu a consolidação da agricultura empresarial em

grande escala como modelo padrão para todo Centro-Oeste e, para Mato Grosso, em particular⁴⁵.

De acordo com o Censo Agropecuário da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE) de 1995/96, o estado tinha 48 milhões de hectares de terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, o que equivalia a 46% das terras agricultáveis do Centro-Oeste e 14% do Brasil⁽⁵⁾. No período de 2002 a 2005, a taxa estadual de crescimento anual do setor agropecuário foi de 12%. Mato Grosso é o maior produtor e exportador de soja e algodão do país, terceiro na produção de arroz e sétimo na produção de cana-de-açúcar. A safra de grãos, em dez anos, saltou de 8,5 milhões de toneladas para 23,5 milhões de toneladas entre as safras 1996/1997 e 2006/2007 - a produção cresceu 236%, ou 13,0% ao ano, enquanto o crescimento da produção nacional foi de 5,0% ao ano. Em sete anos, o estado dobrou o faturamento com as vendas externas de produtos agropecuários, alcançando US\$ 2,3 bilhões, tendo um crescimento superior a 122% no saldo comercial, com superávit de US\$ 1,9 bilhão⁽⁵⁾.

Neste contexto, em busca de maior produtividade agrícola possível por hectare, ocorreu um aumento no uso de substâncias químicas nas lavouras (pesticidas), especialmente de soja e algodão. O emprego de pesticidas de maneira mais intensiva tem sido observado nas regiões Norte e Sul do estado. Estas regiões são as principais regiões exportadoras, onde se desenvolvem as denominadas culturas modernas ou de exportação. As principais atividades econômicas exercidas são: agricultura, madeireira, pecuária e extrativismo vegetal. Em 2006, a região Norte liderou o ranking na produção de soja (municípios: Sorriso, Nova Mutum, Lucas do Rio Verde e Nova Ubiratã) e arroz (municípios: Sinop, Nova Ubiratã, Sorriso e Feliz Natal), com 4.067.080 toneladas (49%) e 104.577 toneladas (42%) respectivamente. Já a região é a principal produtora de algodão (municípios: Campo Verde, Primavera do Leste, Pedra Preta, Itiquira e Alto Taquari), com 570.911 toneladas (42%)⁽⁶⁾.

⁵ IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal, 2007. [acesso em 2006. Disponível em: w.w.w.ibge.gov.br/home/estatística/indicadores/agropecuária/lspa/default.shtm.

⁶ Mato Grosso em números. Agricultura. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral do Mato Grosso. 2008.

1.7.2. A produção agropecuária e o consumo de pesticidas no Estado de Mato Grosso

O crescimento da produção agropecuária e do consumo de pesticidas no estado de Mato Grosso no período 1998 a 2005 foi vertiginoso, como mostra a “Matriz de produção agropecuária”, elaborada por Pignati⁴⁷ (Tab. 1).

Os dados de produção mostram que houve uma duplicação em 08 anos da área cultivada, da produção das lavouras temporárias (soja, milho, arroz, feijão, algodão e cana de açúcar) e de insumos citados, enquanto que o número de bovinos aumentou em 64%. A produção/extração de madeira em toras aumentou em 12% no período de 1998 a 2002 e diminuiu em 40% no ano de 2005; a produção de lenha, usada principalmente para secagem de cereais após a colheita, aumentou em 28% de maneira linear de 1998 a 2005; enquanto que a produção de calcário agrícola, para correção do solo para o plantio, apresentou um aumento de 100% no período. Ainda segundo Pignati⁴⁷, o indicador de uso de agrotóxico (produto comercial) na agricultura, quando comparado por habitante do “interior”,⁽⁷⁾ foi de 19 kg/hab. no ano de 1998, passando para 37,1 kg/hab. no ano de 2005, com aumento de 94,7% no período.

Neste período, os produtos mais utilizados nos municípios mato-grossenses, foram os de classificação toxicológica do tipo I – **Extremamente Tóxicos** (Tab. 2).

⁷. Caracterizado pela região com produção preponderante agropecuária e florestal, abrangendo a quase totalidade do território matogrossense, com exceção Cuiabá e Várzea Grande.

Tabela 1- Matriz de produção agropecuária do estado de Mato Grosso, 1998 a 2005.

Grupos	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Produção Agropecuária-Florestal (interior do MT)								
Lavouras Temporárias (milhões hectares)	3,75	4,17	4,61	4,78	5,61	6,38	7,83	8,80
Produção Agrícola Temporária (milhões de toneladas)	20,59	21,34	21,67	25,29	29,30	33,50	36,84	40,43
Lavouras Permanentes (milhões hectares)	0,05	0,06	0,06	0,11	0,09	0,09	0,06	0,06
Produção Agrícola Permanente (milhões de toneladas)	0,04	0,06	0,08	0,14	0,15	0,08	0,07	0,07
Gado Bovino (milhões de cabeças)	16,75	17,24	18,92	19,92	22,18	24,61	25,92	27,38
Madeira (milhões de m ³)	2,58	2,64	2,60	2,73	2,87	2,45	2,09	1,78
Lenha (milhões de m ³)	2,05	2,06	2,02	1,97	2,01	2,19	2,4	2,62
Calcário agrícola (milhões de toneladas)	3,28	3,13	4,06	3,83	4,82	6,15	5,73	6,41
Insumos agrícolas (interior do MT)								
Sementes (mil toneladas)	191	196	197	205	252	262	313	352
Fertilizantes químicos (mil toneladas)	938	1.043	1.152	1.195	1.403	1.594	1.959	2.201
Pesticidas (mil toneladas)	32	35	39	41	48	54	67	75
Calcário agrícola (milhões de toneladas)	1.877	2.085	2.304	2.391	2.806	3.188	3.917	4.402

Fontes: IBGE, DNPM, INDEA-MT; organizado por Pignati⁴⁶.

Tabela 2- Consumo de pesticidas nos municípios do estado de Mato Grosso no período de 2005 a 2007, segundo classificação toxicológica.

Classificação Toxicológica ⁽⁸⁾	Litros de produto formulado		
	2005	2006	2007
I - Extremamente Tóxico	250.630,42	220.781,47	219.722,03
II - Altamente Tóxico	80.392,38	92.987,99	84.287,15
III - Medianamente Tóxico	163.189,34	168.580,11	220.958,96
IV - Pouco Tóxico	229.935,27	271.276,69	341.738,93
Praticamente Não Tóxico	1.168,14	674,58	588,88
Total	725.315,54	754.300,85	867.295,96

Fonte: Instituto de Defesa Agropecuária (INDEA-MT); Empresa Brasileira de Pesquisa Agrônômica (Embrapa); organizado por Pignati-UFMT, 2009.

Foram utilizados no estado pesticidas potencialmente carcinogênicos, tais como os herbicidas (atrazina, alachlor, 2,4 D, glifosato, paraquate, trifluralina), inseticidas (endosulfam, bometo de metila, carbofurano, carbaryl, clorpirifós

⁸. Classe I (DL₅₀ < 50 mg/kg de peso vivo; Classe II (DL₅₀ – 50 a 500 mg/kg de peso vivo); Classe III (DL₅₀ – 500 a 5000 mg/kg de peso vivo) e Classe IV (Pouco tóxicos (DL₅₀ > 5000 mg/kg de peso vivo).

(chlorpyrifos), fungicidas (carbendazim, clorotalonil, mancozeb, propineb, quintozeb) e o acaricida propargite.

1.7.3. Efeitos do uso de pesticidas sobre a saúde da população do Estado do Mato Grosso

Alguns pesquisadores têm investigado as consequências do uso de pesticidas sobre a saúde da população de Mato Grosso. Gonzaga⁴⁸, ao estudar o perfil epidemiológico das intoxicações por pesticidas notificadas no estado de Mato Grosso no período de 2001 a 2004, apontou para o aumento gradativo no número de casos notificados de intoxicação por pesticidas ocorridas a cada ano e relatou que, entre 358 casos de intoxicações por pesticidas, houve a predominância de pessoas do sexo masculino (84,1%), na faixa etária entre 19 e 45 anos. A principal via de contaminação foi a respiratória (50,3%). Ocorreram intoxicações por exposição aguda (63,1%) e contato direto (61,5%) com o pesticida. O estudo também mostrou que 218 (60,9%) casos ocorreram na região Norte Mato-Grossense.

Pignati⁴⁶ descreveu o acidente ambiental ocorrido no município de Lucas do Rio Verde, após deriva de pulverizações aéreas de pesticidas, ocasionando danos a hortaliças, plantas ornamentais de ruas e quintais da cidade, como “acidente rural ampliado”. O autor chama a atenção para a extensão deste acidente, que extrapola os riscos para além da unidade produtiva rural, podendo causar possíveis contaminações do ecossistema e da população em geral da cidade.

1.8. Justificativa

Considerando o tipo de cultura agrícola desenvolvida no estado de Mato Grosso, que é dependente de pesticidas, é possível supor que toda a população que vive próxima aos territórios de aplicação está exposta ao risco dos impactos da saúde causados por eles, sem perder de vista o distanciamento muito grande alcançado pela contaminação de recursos hídricos e alimentos. Mato Grosso é o estado com maior consumo de pesticidas no Brasil (19%) e várias substâncias utilizadas são descritas na literatura como carcinogênicas ou provavelmente carcinogênicas.

Atualmente a assistência aos pacientes com neoplasias malignas no estado do Mato Grosso é bastante precária, pois há demora para a detecção dos casos, falta de profissionais especializados e a rede de serviços de diagnóstico, tratamento e hospitalização é insuficiente para atender à demanda. Os serviços de alta e média complexidade destinados ao tratamento destes pacientes concentram-se em Cuiabá, o que torna bastante difícil o acesso ao cuidado, dadas as enormes distâncias entre alguns municípios e a capital do estado, às vezes superiores a 1200 km.

O presente estudo tem como finalidade fazer uma análise exploratória da possível associação entre o consumo de pesticidas em 1998 e a mortalidade por neoplasias descritas na literatura como potencialmente associadas ao uso destas substâncias observada nos anos 2004 a 2006, com o intuito de subsidiar o planejamento da política de utilização destes insumos agropecuários e das ações de prevenção e tratamentos destas neoplasias.

2. OBJETIVOS

- 1) Descrever o padrão de consumo de pesticidas nas cinco regiões de saúde do estado de Mato Grosso no ano de 1998.
- 2) Descrever a mortalidade por neoplasias malignas no estado do Mato Grosso no período de 2004 a 2006.
- 3) Estudar a possível associação entre o consumo de pesticidas nas regiões de saúde de Mato Grosso em 1998 e as taxas de mortalidade por leucemias, linfomas e neoplasias malignas de mama, próstata, esôfago, estômago, pâncreas e encéfalo.

3.1. Desenho

Trata-se de um estudo ecológico, cujas unidades de análise foram as cinco regiões de saúde definidas pelo Plano Diretor de Assistência à Saúde do Estado de Mato Grosso (PDR, 2005)⁴⁹.

3.2. Localização e caracterização da área de estudo

As regiões de saúde do estado do Mato Grosso (Norte, Centro-Norte, Leste, Oeste e Sul) são compostas por 14 microrregiões que agrupam os 141 municípios do estado (Fig. 1). As atividades econômicas das regiões do estado do Mato Grosso são apresentadas no Quadro 3.

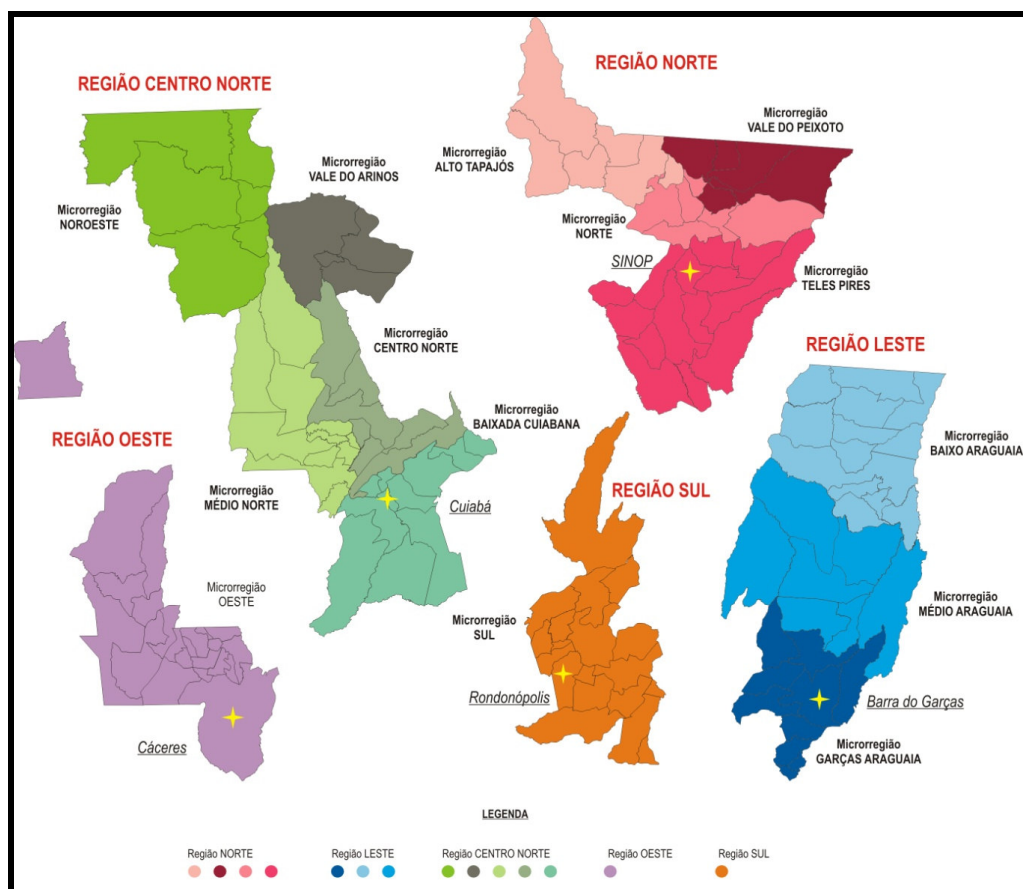


Figura 1- Regiões de saúde e respectivas microrregiões do estado do Mato Grosso, segundo definição pelo Plano Diretor de Assistência à Saúde do Estado de Mato Grosso (PDR, 2005)⁴⁹.

Quadro 3- Características das regiões e microrregiões do estado do Mato Grosso, 2009.

Região	Microrregião	Municípios	Área/ Km2	Atividade
Leste	Baixo Araguaia	13	73.559.87	Pecuária, agricultura e extração vegetal
	Garças Araguaia	11	42.261.99	Pecuária, agricultura
	Médio Araguaia	7	84.999.36	Pecuária, agricultura e extração vegetal
Centro-Norte	Centro Norte	8	40.680.07	Pecuária, agricultura e extração vegetal
	Noroeste Mato-grossense	6	95.510.82	Pecuária, agricultura e extração vegetal
	Médio Norte	10	66.764.00	Pecuária, agricultura e extração vegetal
	Vale Arinos	4	37.562.57	Pecuária, agricultura e extração vegetal
	Baixada Cuiabana	11	64.162.60	Pecuária, agricultura e comércio
Norte	Alto Tapajós	6	52.590.00	Madeira, pecuária e agricultura
	Teles Pires	14	80.245.40	Pecuária, agricultura e extração vegetal
	Vale do Peixoto	5	32.367.65	Pecuária, agricultura e extração vegetal
	Norte Mato-grossense	6	32.363.11	Pecuária, agricultura e extração vegetal
Oeste	Oeste Mato-grossense	22	114.684.21	Pecuária, agricultura e extração vegetal
Sul	Sul Mato-grossense	19	89.476.23	Pecuária, agricultura e extração vegetal

Fontes: IBGE, INDEA-MT

3.3. Consumo de pesticidas

Para obtenção das informações de consumo de pesticida utilizados nas lavouras dos municípios do estado de Mato Grosso, primeiramente os dados foram levantados junto ao Instituto de Defesa Agropecuária (INDEA-MT)⁵⁰ e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados disponíveis se referiam aos períodos de 2005 a 2006. Para obtenção, do consumo de pesticidas dos anos de 1998 a 2004 utilizou-se como unidade de correção o volume de pesticida consumido por hectare de lavoura temporária de cada município no ano de 2005 e posteriormente aplicou-se o valor de pesticida por hectare de 2005 às áreas plantadas dos anos anteriores. A seguir os dados foram agrupados por microrregiões e regiões de saúde. Para o presente estudo foram utilizadas as estimativas de quantidade de pesticidas (toneladas) usadas nas regiões de saúde no ano de 1998. Foi escolhido o ano mais anterior da série de dados para que houvesse o maior intervalo de tempo possível entre a suposta exposição aos pesticidas e o desfecho de saúde estudado (mortalidade por câncer).

3.3.1. Mortalidade

Os dados de mortalidade por câncer foram obtidos com uso do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM), do Ministério da Saúde, para o estado de Mato Grosso, anos de 2004 a 2006. Optou-se por utilizar não somente o último ano com dados disponíveis à época da elaboração do projeto de pesquisa (2006) e sim os últimos três anos para que fosse possível estudar maior número de eventos (óbitos), já que o estado do Mato Grosso caracteriza-se por baixa densidade demográfica, e, portanto, o número de óbitos por grupos de neoplasias tende a ser pequeno, o que dificulta a realização de análises estatísticas mais aprofundadas. Desde 1996, as causas básicas de morte são codificadas e agrupadas de acordo com a Décima Revisão da Classificação Internacional e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10). Foram incluídos os óbitos com causas básicas pertencentes aos códigos COO a D48 (Capítulo II – Neoplasias).

Para o estudo da possível associação entre mortalidade por neoplasias e consumo de pesticidas foram selecionados os óbitos com as seguintes causas de morte:

- Neoplasia maligna do esôfago (C15);
- Neoplasia maligna do estômago (C16);
- Neoplasia maligna do pâncreas (C25);
- Neoplasia maligna da mama (C50);
- Neoplasia maligna da próstata (C61);
- Neoplasia maligna do encéfalo (C71);
- Linfomas (C81 a C85);
- Leucemias (C91 a C95).

3.3.2. População

Para a construção de taxas de mortalidade específicas e padronizadas por sexo e faixa etária foram utilizadas as populações estimadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e disponibilizadas pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS).

3.4. Análise

Foi calculada a distribuição proporcional dos óbitos por neoplasias do estado do Mato Grosso nos anos de 2004 a 2006 segundo sexo, faixa etária, raça/cor, local de residência (microrregião região de saúde) e localização primária da neoplasia maligna. Em seguida, as regiões de saúde do estado foram agrupadas em três estratos de consumo de pesticidas no ano de 1998 (baixo: até 5 milhões toneladas/ano; médio: de 5 a 10 milhões de toneladas/ano e alto: acima de 10 milhões de toneladas/ano).

Para estudar a possível associação entre o nível de consumo de pesticidas das regiões de saúde e as neoplasias malignas selecionadas foram calculadas as taxas específicas de mortalidade por sexo e idade dos diferentes estratos de consumo de pesticidas. Por se tratar de um estudo exploratório optou-se por evitar agrupar faixas etárias muito extensas. Para as leucemias, linfomas e neoplasia maligna de encéfalo as faixas etárias adotadas foram: 0 a 19 anos, 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos, 60 a 69 anos e, 70 anos ou mais. Para as demais neoplasias, a primeira faixa etária foi o agrupamento de 30 a 39 anos.

As taxas de mortalidade foram comparadas mediante o cálculo do risco relativo (RR), tendo como referência o estrato com consumo baixo de pesticidas, e de seu respectivo intervalo de confiança ($IC_{95\%}$). Também foram calculadas as taxas padronizadas de mortalidade por estes grupos de causas (população padrão: Brasil, 2000), bem como o RR e respectivo $IC_{95\%}$, da mesma forma que para a comparação das taxas específicas de mortalidade. Foi admitido nível de significância estatística $p \leq 0,05$.

A análise estatística foi feita com uso do programa estatístico SPSS (versão 15.0).

3.5. Aspectos éticos

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizados bancos de dados secundários sem informações que permitissem a identificação dos sujeitos da pesquisa. Os mesmos, tampouco foram entrevistados para coleta de informações adicionais. O presente estudo foi aprovado pela Comissão Científica da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, Parecer nº10/2009 (Anexo 1).

4.1. Consumo de pesticidas no Estado de Mato Grosso e regiões de saúde – 1998

Estima-se que foram consumidas aproximadamente 33 milhões de toneladas de pesticidas no estado de Mato Grosso no ano de 1998 (Tab. 3). O consumo foi heterogêneo entre as diferentes regiões de saúde e microrregiões. Para o estudo da associação entre a mortalidade por neoplasias e o consumo de pesticidas optou-se por trabalhar com as regiões de saúde agrupadas em três estratos: baixo (regiões Oeste e Leste), médio (região Norte) e alto (regiões Centro-Norte e Sul). Não foi utilizado o agrupamento por microrregiões devido à enorme disparidade delas quanto ao tamanho da população (a microrregião com maior consumo de pesticidas - Médio Norte – tem uma das menores populações).

Tabela 3- Consumo de pesticidas (1998) e população (2006) das microrregiões e regiões de saúde do Estado de Mato Grosso.

Região de saúde	Microrregião	Consumo de pesticidas - 1998 (toneladas)	População - 2006 (habitantes)	Estrato de consumo de agrotóxicos (1998)
Oeste	Oeste Mato-grossense	1.314.694	291.498	baixo
Leste	Baixo Araguaia	112.532	103.003	baixo
	Garças Araguaia	1.633.184	116.897	
	Médio Araguaia	756.779	65.332	
	Subtotal	2.502.495	285.232	
Norte	Alto Tapajós	446.370	90.163	médio
	Teles Pires	5.772.612	269.503	
	Vale do Peixoto	42.350	81.876	
	Norte Mato-grossense	159.581	72.035	
	Subtotal	6.420.913	513.577	
Sul	Sul Mato-grossense	10.649.083	411.687	alto
Centro- Norte	Centro Norte	2.425.283	93.442	alto
	Noroeste Mato-grossense	822.773	223.469	
	Médio Norte	8.923.496	71.246	
	Vale Arinos	37.393	62.669	
	Baixada Cuiabana	678.082	904.204	
	Subtotal	12.887.027	1.355.030	
Mato Grosso		33.774.212	2.857.024	

4.2. Mortalidade por neoplasias no período 2004 a 2006

No período de 2004 a 2006 foram registrados 4.888 óbitos por neoplasias no MT, dos quais 2837 (58,0%) foram de indivíduos do sexo masculino. Os óbitos concentraram-se na faixa etária de 60 anos ou mais (57,8%). Pardos corresponderam a 47,1% dos óbitos e 53,9% dos indivíduos que faleceram em decorrência de neoplasias tinham até três anos de escolaridade (Tab. 4). A Baixada Cuiabana, que é a microrregião que concentra a maior parte da população do estado, apresentou a maior proporção de óbitos (38,%) e na região Leste ocorreram apenas 6,8% das mortes (Tab. 5).

Tabela 4- Distribuição dos óbitos por neoplasias segundo ano, sexo, faixa etária, raça/cor, escolaridade. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n = 4.888).

	n	%
Ano		
2004	1585	32,4
2005	1650	33,8
2006	1653	33,8
Sexo		
Masculino	2837	58,0
Feminino	2051	42,0
Faixa etária (anos)		
0 a 4	53	1,1
5 a 9	42	0,9
10 a 14	30	0,6
15 a 19	56	1,1
20 a 29	119	2,4
30 a 39	243	5,0
40 a 49	565	11,6
50 a 59	957	19,6
60 a 69	1196	24,5
70 ou +	1626	33,3
Sem informação	1	0,0
Raça/Cor		
Branca	2163	44,3
Preta	311	6,4
Amarela	27	0,6
Parda	2302	47,1
Indígena	24	0,5
Sem informação	61	1,2
Escolaridade (anos)		
Nenhuma	1206	24,7
1 a 3	1428	29,2
4 a 7	1059	21,7
8 a 11	520	10,6
12 ou +	249	5,1
Ignorado/sem informação	426	8,7

Tabela 5- Distribuição dos óbitos por neoplasias segundo microrregião e região de residência. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n = 4.888).

Região de saúde	Microrregião	n	%
Oeste	Oeste Mato-grossense	469	9,6
	Leste	69	1,4
Norte	Garças Araguaia	194	4,0
	Médio Araguaia	67	1,4
	Subtotal	330	6,8
	Alto Tapajós	137	2,8
	Teles Pires	354	7,2
	Vale do Peixoto	121	2,5
	Norte Mato-grossense	111	2,3
Sul	Subtotal	723	14,8
	Sul Mato-grossense	842	17,2
	Centro Norte	170	3,5
	Noroeste Mato-grossense	350	7,2
	Médio Norte	66	1,4
	Vale Arinos	75	1,5
	Baixada Cuiabana	1855	38,0
	Subtotal	2516	51,5
	Sem informação	8	0,2

Para a investigação de possíveis associações com o consumo de pesticidas em 1998 foram selecionados os óbitos por neoplasias de esôfago, estômago, pâncreas, mama, próstata, encéfalo, linfomas e leucemias, que conjuntamente corresponderam a 40,0% dos óbitos por neoplasias no período estudado (Tab. 6).

Tabela 6- Distribuição dos óbitos por neoplasias segundo localização primária. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n = 4.888).

	n	%
Localização primária		
Neoplasia maligna do esôfago	208	4,3
Neoplasia maligna do estômago	439	9,0
Neoplasia maligna do pâncreas	175	3,6
Neoplasia maligna da mama	232	4,7
Neoplasia maligna da próstata	391	8,0
Neoplasia maligna do encéfalo	216	4,4
Leucemias	200	4,1
Linfomas	96	2,0
Outras localizações	2931	60,0

4.2.1. Mortalidade por câncer de esôfago e níveis de consumo de pesticidas

Entre os anos de 2004 e 2006 foram registrados 208 óbitos por neoplasia maligna de esôfago, dos quais 170 (81,7%) foram de indivíduos do sexo masculino. Para ambos os sexos foram observadas maiores proporções de óbitos entre pardos e indivíduos com até três anos de escolaridade (Tab. 7).

No caso do sexo masculino, a comparação das taxas específicas de mortalidade segundo idade mostrou diferença significativa entre os estratos de uso de pesticidas apenas para a faixa etária de 60 a 69 anos, com risco maior para os homens das regiões com nível médio de uso destas substâncias quando comparados àqueles residentes em regiões com menor uso (RR = 1,82; IC_{95%}: 1,11 a 2,97) (Tab. 8).

Tabela 7- Distribuição dos óbitos por neoplasia de esôfago segundo sexo, ano, faixa etária, raça/cor, escolaridade e região de residência. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n = 208).

	Masculino		Feminino	
	n = 170		n = 38	
	n	%	n	%
Ano				
2004	55	32,4	11	28,9
2005	52	30,6	10	26,3
2006	63	37,1	17	44,7
Faixa etária (anos)				
30 a 39	1	0,6	1	2,6
40 a 49	23	13,5	3	7,9
50 a 59	49	28,8	9	23,7
60 a 69	48	28,2	11	28,9
70 ou +	49	28,8	14	36,8
Raça/Cor				
Branca	71	41,8	15	39,5
Preta	10	5,9	3	7,9
Amarela	1	0,6	0	0,0
Parda	86	50,6	20	52,6
Sem informação	2	1,2	0	0,0
Escolaridade (anos)				
Nenhuma	42	24,7	15	39,5
1 a 3	58	34,1	13	34,2
4 a 7	37	21,8	5	13,2
8 a 11	13	7,6	2	5,3
12 ou +	7	4,1	2	5,3
Ignorado/sem informação	13	7,6	1	2,6
Região de residência				
Norte	30	17,6	9	23,7
Centro-Norte	69	40,6	13	34,2
Leste	10	5,9	4	10,5
Oeste	20	11,8	3	7,9
Sul	41	24,1	9	23,7

Para as mulheres desta faixa etária foram observadas menores taxas de mortalidade nas regiões com uso mais intenso de pesticidas em relação às regiões com uso mais baixo (RR = 0,31; IC_{95%}: 0,11 a 0,91); na faixa etária de 70 anos ou mais as mulheres residentes nas regiões com nível médio de uso de pesticidas apresentaram taxas de mortalidade mais elevadas que aquelas residentes nas regiões com nível baixo de uso destas substâncias (RR = 2,18; IC_{95%}: 1,09 a 4,34) (Tab. 9).

Tabela 8- Taxas específicas de mortalidade por neoplasia de esôfago no estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo masculino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 homens)	RR	IC 95%		
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	1	0,24	***	***	a	***
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	1,06	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	5	5,96	5,62	0,71	a	44,34
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	17	5,82	5,49	0,69	a	43,47
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	9	14,84	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	8	18,22	1,23	0,62	a	2,44
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	32	18,50	1,25	0,63	a	2,47
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	9	24,73	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	11	44,93	1,82	1,11	a	2,97
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	28	28,51	1,15	0,67	a	1,98
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	11	49,98	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	6	57,98	1,16	0,79	a	1,69
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	32	53,58	1,07	0,73	a	1,58

Para ambos os sexos não foram observadas diferenças significativas entre as taxas padronizadas de mortalidade por neoplasia de esôfago segundo uso regional de pesticidas (Tab.10).

Tabela 9- Taxas específicas de mortalidade por neoplasia de esôfago no estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo feminino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 mulheres)	RR	IC 95%		
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	1	0,24	***	***	a	***
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	1,51	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	2	0,72	***	***	a	***
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	2,07	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	3	8,64	4,18	0,92	a	19,08
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	5	3,18	1,54	0,27	a	8,87
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	4	14,11	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	3	17,16	1,22	0,60	a	2,46
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	4	4,44	0,31	0,11	a	0,91
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	11,75	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	2	25,58	2,18	1,09	a	4,34
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	10	17,33	1,48	0,70	a	3,09

Tabela 10- Taxas padronizadas de mortalidade por neoplasia de esôfago no estado do Mato Grosso, segundo sexo e nível de uso de pesticidas, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa padronizada de mortalidade (óbitos/100.000 habitantes)	RR	IC 95%		
Masculino						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	30	3,95	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	30	5,91	1,50	0,42	a	5,35
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	110	5,07	1,28	0,34	a	4,78
Feminino						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	7	1,37	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	9	2,77	2,02	0,26	a	15,66
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	22	1,31	0,96	0,09	a	10,49

4.2.2. Mortalidade por câncer de estômago e níveis de consumo de pesticidas

Entre os anos de 2004 e 2006 foram registrados 439 óbitos por neoplasia maligna de estômago, dos quais 313 (71,3%) foram de indivíduos do sexo masculino. Ocorreram dois óbitos de rapazes com idade entre 15 e 19 anos. Foi observada maior proporção de pardos (49,5%) entre os óbitos do sexo masculino, ao passo que entre as mulheres foi observada maior proporção de óbitos para a raça/cor branca. Uma pequena proporção dos óbitos ocorreu entre indivíduos com oito anos ou mais de escolaridade (10,5% e 8,7% para os sexos masculino e feminino, respectivamente) (Tab. 11).

No caso do sexo masculino, a comparação das taxas específicas de mortalidade segundo idade mostrou diferença significativa entre os estratos de uso de pesticidas apenas para a faixa etária de 70 anos ou mais, com risco maior para os homens das regiões com nível médio ou nível alto de uso destas substâncias quando comparados àqueles residentes em regiões com menor uso (RR = 1,72; IC_{95%}: 1,34 a 2,22 e RR = 1,42; IC_{95%}: 1,09 a 1,85) (Tab. 12). Para as mulheres da faixa etária de 60 a 69 anos foi observado maior risco para aquelas residentes em regiões com uso médio (RR = 8,11; IC_{95%}: 2,68 a 24,51) e uso alto de pesticidas (RR = 7,86; IC_{95%}: 2,60 a 23,81) (Tab. 13).

Para ambos os sexos não foram observadas diferenças significativas entre as taxas padronizadas de mortalidade por neoplasia de estômago segundo uso regional de pesticidas (Tab. 14).

Tabela 11- Distribuição dos óbitos por neoplasia de estômago segundo sexo, ano, faixa etária, raça/cor, escolaridade e região de residência. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n = 439).

	Masculino		Feminino	
	n = 313		n = 126	
	n	%	n	%
Ano				
2004	122	39,0	41	32,5
2005	94	30,0	37	29,4
2006	97	31,0	48	38,1
Faixa etária (anos)				
15 a 19	2	0,6	0	0,0
20 a 29	1	0,3	3	2,4
30 a 39	11	3,5	3	2,4
40 a 49	31	9,9	17	13,5
50 a 59	51	16,3	22	17,5
60 a 69	98	31,3	31	24,6
70 ou +	119	38,0	50	39,7
Raça/cor				
Branca	123	39,3	58	46,0
Preta	27	8,6	10	7,9
Amarela	3	1,0	1	0,8
Parda	155	49,5	52	41,3
Indígena	3	1,0	3	2,4
Sem informação	2	0,6	2	1,6
Escolaridade (anos)				
Nenhuma	90	28,8	42	33,3
1 a 3	104	33,2	42	33,3
4 a 7	65	20,8	24	19,0
8 a 11	26	8,3	5	4,0
12 ou +	7	2,2	6	4,8
Ignorado/sem informação	21	6,7	7	5,6
Região de residência				
Norte	40	12,8	19	15,1
Centro-Norte	149	47,6	70	55,6
Leste	20	6,4	10	7,9
Oeste	38	12,1	9	7,1
Sul	66	21,1	18	14,3

Tabela 12- Taxas específicas de mortalidade por neoplasia de estômago no Estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo masculino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 homens)	RR	IC 95%		
15 a 19 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	2	0,69	***	***	a	***
20 a 29 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	1	0,20	***	***	a	***
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	1,54	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	0,77	0,50	0,03	a	7,68
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	8	1,92	1,24	0,15	a	10,35
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	3	3,18	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	5	5,96	1,87	0,48	a	7,30
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	23	7,88	2,48	0,67	a	9,10
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	13	21,44	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	3	6,83	0,32	0,13	a	0,75
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	35	20,23	0,94	0,51	a	1,73
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	19	52,21	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	14	57,18	1,10	0,75	a	1,59
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	65	66,18	1,27	0,88	a	1,82
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	21	95,42	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	17	164,27	1,72	1,34	a	2,22
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	81	135,63	1,42	1,09	a	1,85

Tabela 13- Taxas específicas de mortalidade por neoplasia de estômago no Estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo feminino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 mulheres)	RR	IC 95%		
20 a 29 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	0,65	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	2	0,40	0,61	0,01	a	31,53
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	3	2,70	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	0	0,00	***	***	a	***
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	3	3,68	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	4	6,04	1,64	0,45	a	6,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	10	3,61	0,98	0,23	a	4,19
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	5	10,33	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	2	5,76	0,56	0,20	a	1,54
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	15	9,55	0,92	0,38	a	2,23
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	3,53	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	5	28,60	8,11	2,68	a	24,51
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	25	27,74	7,86	2,60	a	23,81
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	9	52,86	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	5	63,94	1,21	0,84	a	1,74
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	36	62,40	1,18	0,82	a	1,70

Tabela 14- Taxas padronizadas de mortalidade por neoplasia de estômago no Estado do Mato Grosso, segundo sexo e nível de uso de pesticidas, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa padronizada de mortalidade (óbitos/100.000 habitantes)	RR	IC 95%		
Masculino						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	58	7,62	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	40	9,25	1,21	0,47	a	3,17
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	215	10,18	1,34	0,52	a	3,42
Feminino						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	19	3,71	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	19	5,67	1,53	0,41	a	5,66
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	88	5,23	1,41	0,37	a	5,33

4.2.3. Mortalidade por câncer de pâncreas e níveis de consumo de pesticidas

Nos anos de 2004 a 2006 foram registrados 175 óbitos por neoplasia maligna de pâncreas no estado do Mato Grosso, dos quais 97 (55,4%) foram de indivíduos do sexo masculino. Aproximadamente 70% dos óbitos foram de pessoas com 60 anos ou mais de idade e 50% eram brancos (Tab. 15).

Para o sexo masculino não foram observados maiores riscos de morte por neoplasia maligna de pâncreas segundo o padrão de uso de pesticidas nas diferentes faixas etárias (Tab. 16). Mulheres na faixa etária de 60 a 69 anos, residentes nas regiões com alto consumo de pesticidas, apresentaram maior risco de morte por esta neoplasia quando comparadas àquelas que residiam nas regiões com menor intensidade de uso destas substâncias (RR = 2,52; IC_{95%}: 1,05 a 6,02) (Tab. 17).

Não foram observadas diferenças significativas entre as taxas padronizadas de mortalidade por neoplasia de pâncreas segundo uso regional de pesticidas para ambos os sexos (Tab. 18).

Tabela 15- Distribuição dos óbitos por neoplasia de pâncreas segundo sexo, ano, faixa etária, raça/cor, escolaridade e região de residência. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n = 175).

	Masculino		Feminino	
	n = 97		n = 78	
	n	%	n	%
Ano				
2004	36	37,1	29	37,2
2005	26	26,8	25	32,1
2006	35	36,1	24	30,8
Faixa etária (anos)				
30 a 39	3	3,1	2	2,6
40 a 49	7	7,2	7	9,0
50 a 59	24	24,7	13	16,7
60 a 69	22	22,7	20	25,6
70 ou +	41	42,3	36	46,2
Raça/Cor				
Branca	52	53,6	42	53,8
Preta	8	8,2	3	3,8
Amarela	1	1,0	3	3,8
Parda	34	35,1	30	38,5
Indígena	1	1,0	0	0,0
Sem informação	1	1,0	0	0,0
Escolaridade (anos)				
Nenhuma	22	22,7	26	33,3
1 a 3	22	22,7	25	32,1
4 a 7	35	36,1	9	11,5
8 a 11	8	8,2	8	10,3
12 ou +	5	5,2	5	6,4
Ignorado/sem informação	5	5,2	5	6,4
Região de residência				
Norte	14	14,4	10	12,8
Centro-Norte	44	45,4	52	66,7
Leste	7	7,2	6	7,7
Oeste	10	10,3	3	3,8
Sul	22	22,7	7	9,0

Tabela 16- Taxas específicas de mortalidade por neoplasia de pâncreas no Estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo masculino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 homens)	RR	IC 95%		
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	3	0,72	***	***	a	***
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	1,19	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	6	2,06	***	***	a	***
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	4	6,60	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	4	9,11	1,38	0,51	a	3,76
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	16	9,25	1,40	0,52	a	3,81
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	5	13,74	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	6	24,50	1,78	0,92	a	3,45
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	11	11,20	0,82	0,37	a	1,79
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	8	36,35	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	3	28,99	0,80	0,49	a	1,30
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	30	50,23	1,38	0,90	a	2,12

Tabela 17- Taxas específicas de mortalidade por neoplasia de pâncreas no Estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo feminino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 mulheres)	RR	IC 95%		
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	0,90	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	1	0,24	***	***	a	***
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	1,51	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	6	2,17	***	***	a	***
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	2,07	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	3	8,64	4,18	0,92	a	19,08
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	9	5,73	2,77	0,56	a	13,60
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	7,05	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	2	11,44	1,62	0,63	a	4,14
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	16	17,75	2,52	1,05	a	6,02
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	6	35,24	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	3	38,36	1,09	0,69	a	1,72
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	27	46,80	1,33	0,86	a	2,06

Tabela 18- Taxas padronizadas de mortalidade por neoplasia de pâncreas no Estado do Mato Grosso, segundo sexo e nível de uso de pesticidas, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa padronizada de mortalidade (óbitos/100.000 habitantes)	RR	IC 95%		
Masculino						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	17	2,29	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	14	2,85	1,24	0,22	a	7,09
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	66	3,16	1,38	0,25	a	7,56
Feminino						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	9	1,99	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	10	3,15	1,58	0,27	a	9,34
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	59	3,58	1,80	0,32	a	10,18

4.2.4. Mortalidade por câncer de mama e níveis de consumo de pesticidas

Foram registrados 228 óbitos de mulheres por câncer de mama no período estudado, dos quais 173 ocorreram nas regiões com mais elevado uso de pesticidas. Os óbitos concentraram-se na região Centro-Norte (57,0%) e na faixa etária de 60 anos ou mais (37,3%). As proporções de óbitos de mulheres brancas e pardas foram semelhantes e 16,7% das mortes foram de mulheres sem escolaridade (Tab. 19).

Foram observados sete óbitos de mulheres com idade entre 20 e 29 anos nas regiões com níveis mais altos de uso destas substâncias. Para a faixa etária de 40 a 49 anos foram observados maiores riscos de morte para as mulheres residentes nas regiões com níveis médio ($RR = 4,92$; $IC_{95\%}$: 1,61 a 15,10) e alto ($RR = 3,83$; $IC_{95\%}$: 1,22 a 12,06) de uso de pesticidas quando comparadas às mulheres residentes nas regiões com níveis mais baixos. Para as mulheres com idade entre 50 e 59 anos foi observado maior risco apenas para aquelas residentes em regiões com alto nível de uso de pesticidas ($RR = 2,31$; $IC_{95\%}$: 1,19 a 4,50) (Tab. 20). A comparação das taxas padronizadas de mortalidade não mostrou diferenças significativas entre as taxas de mortalidade (Tab. 21).

Tabela 19- Distribuição dos óbitos por neoplasia da mama feminina segundo ano, faixa etária, raça/cor, escolaridade e região de residência. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n = 228).

	n	%
Ano		
2004	67	29,4
2005	73	32,0
2006	88	38,6
Faixa etária (anos)		
20 a 29	7	3,1
30 a 39	23	10,1
40 a 49	55	24,1
50 a 59	58	25,4
60 a 69	42	18,4
70 ou +	43	18,9
Raça/Cor		
Branca	112	49,1
Preta	13	5,7
Amarela	2	0,9
Parda	98	43,0
Sem informação	3	1,3
Escolaridade (anos)		
Nenhuma	38	16,7
1 a 3	56	24,6
4 a 7	56	24,6
8 a 11	32	14,0
12 ou +	28	12,3
Ignorado/sem informação	18	7,9
Região de residência		
Norte	28	12,3
Centro-Norte	130	57,0
Leste	8	3,5
Oeste	18	7,9
Sul	43	18,9
Sem informação	1	0,4

Tabela 20- Taxas específicas de mortalidade por neoplasia de mama no Estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo feminino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 mulheres)	RR	IC 95%		
20 a 29 anos						
Baixo (até 5.000 toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5001 a 9.999 toneladas)	0	0,00	***	***	a	***
Alto (acima de 10.000 toneladas)	7	1,38	***	***	a	***
30 a 39 anos						
Baixo (até 5.000 toneladas)	1	0,83	1			
Médio (de 5001 a 9.999 toneladas)	1	0,90	1,08	0,05	a	21,44
Alto (acima de 10.000 toneladas)	21	5,13	6,19	0,61	a	63,01
40 a 49 anos						
Baixo (até 5.000 toneladas)	3	3,68	1			
Médio (de 5001 a 9.999 toneladas)	12	18,11	4,92	1,61	a	15,10
Alto (acima de 10.000 toneladas)	39	14,09	3,83	1,22	a	12,06
50 a 59 anos						
Baixo (até 5.000 toneladas)	6	12,40	1			
Médio (de 5001 a 9.999 toneladas)	7	20,16	1,63	0,80	a	3,30
Alto (acima de 10.000 toneladas)	45	28,64	2,31	1,19	a	4,50
60 a 69 anos						
Baixo (até 5.000 toneladas)	9	31,74	1			
Médio (de 5001 a 9.999 toneladas)	4	22,88	0,72	0,42	a	1,23
Alto (acima de 10.000 toneladas)	29	32,17	1,01	0,62	a	1,65
70 anos ou +						
Baixo (até 5.000 toneladas)	7	41,12	1			
Médio (de 5001 a 9.999 toneladas)	4	51,15	1,24	0,83	a	1,88
Alto (acima de 10.000 toneladas)	32	55,47	1,35	0,90	a	2,02

Tabela 21- Taxas padronizadas de mortalidade por neoplasia de mama no Estado do Mato Grosso, segundo nível de uso de pesticidas. Sexo feminino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa padronizada de mortalidade (óbitos/100.000 mulheres)	RR	IC 95%		
Baixo (até 5.000 toneladas)	26	4,82	1			
Médio (de 5001 a 9.999 toneladas)	28	7,05	1,46	0,46	a	4,66
Alto (acima de 10.000 toneladas)	173	8,76	1,82	0,60	a	5,52

4.2.5. Mortalidade por câncer de próstata e níveis de consumo de pesticidas

Nos anos de 2004 a 2006 foram registrados 391 óbitos por câncer de próstata, dos quais 74,4% foram de homens com 70 anos ou mais de idade. Foram observados quatro óbitos de homens com idade inferior a 49 anos. Aproximadamente

70% dos óbitos foram de pessoas com até três anos de escolaridade, e pardos corresponderam a 56% dos óbitos (Tab. 22).

Para a faixa etária de 60 a 69 anos foram observados maiores riscos de morte para os homens residentes nas regiões com níveis médio ($RR = 1,86$; $IC_{95\%}$: 1,11 a 3,12) e alto ($RR = 2,41$; $IC_{95\%}$: 1,47 a 3,96) de uso de pesticidas quando comparados aos residentes nas regiões com níveis mais baixos. Para a faixa etária de 70 anos ou mais foi observado maior risco apenas para aqueles residentes em regiões com alto nível de uso de pesticidas ($RR = 1,92$; $IC_{95\%}$: 1,62 a 2,28) (Tab. 23). A comparação das taxas padronizadas de mortalidade não mostrou diferenças significativas entre os níveis de uso de pesticidas (Tab. 24).

Tabela 22- Distribuição dos óbitos por neoplasia de próstata segundo ano, faixa etária, raça/cor, escolaridade e região de residência. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n = 391).

	n	%
Ano		
2004	118	30,2
2005	134	34,3
2006	139	35,5
Faixa etária (anos)		
40 a 49	4	1,0
50 a 59	26	6,6
60 a 69	70	17,9
70 ou +	291	74,4
Raça/Cor		
Branca	135	34,5
Preta	32	8,2
Parda	219	56,0
Sem informação	5	1,3
Escolaridade (anos)		
Nenhuma	121	30,9
1 a 3	153	39,1
4 a 7	61	15,6
8 a 11	18	4,6
12 ou +	8	2,0
Ignorado/sem informação	30	0,0
Região de residência		
Norte	39	10,0
Centro-Norte	213	54,5
Leste	25	6,4
Oeste	34	8,7
Sul	79	20,2
Sem informação	1	0,3

Tabela 23- Taxas específicas de mortalidade por neoplasia de próstata no Estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo masculino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 homens)	RR	IC 95%		
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	2,12	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	2	0,69	0,33	0,02	a	4,92
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	6	9,89	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	6	13,67	1,38	0,61	a	3,13
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	14	8,09	0,82	0,32	a	2,07
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	8	21,98	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	10	40,84	1,86	1,11	a	3,12
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	52	52,95	2,41	1,47	a	3,96
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	43	195,39	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	23	222,24	1,14	0,94	a	1,38
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	224	375,08	1,92	1,62	a	2,28

Tabela 24- Taxas padronizadas de mortalidade por neoplasia de próstata no Estado do Mato Grosso, segundo nível de uso de pesticidas. Sexo masculino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa padronizada de mortalidade (óbitos/100.000 habitantes)	RR	IC 95%		
Masculino						
Baixo (até 5.000 toneladas)	59	8,35	1			
Médio (de 5001 a 9.999 toneladas)	39	10,12	1,21	0,47	a	3,17
Alto (acima de 10.000 toneladas)	292	15,36	1,84	0,52	a	3,42

4.2.6. Mortalidade por câncer de encéfalo e níveis de consumo de pesticidas

Nos anos de 2004 a 2006 foram registrados 216 óbitos por neoplasia maligna de encéfalo no estado do Mato Grosso, dos quais 30 (13,9%) foram de indivíduos com até 19 anos de idade. Aproximadamente 52% dos óbitos eram do sexo feminino e metade deles era parda (Tab. 25).

Para o sexo masculino, apenas para a faixa etária de 70 anos ou mais foi observado maior risco de morte por neoplasia maligna de encéfalo para os residentes em áreas com alto uso de pesticidas (RR = 3,32; IC_{95%}: 1,58 a 6,96) quando comparados aos residentes em áreas com baixo uso destas substâncias (Tab. 26). Mulheres na faixa etária de 60 a 69 anos, residentes em regiões com uso intenso (RR = 2,43; IC_{95%}: 1,01 a 5,84) e moderado (RR = 2,52; IC_{95%}: 1,05 a 6,02)

de pesticidas, apresentaram maior risco de morte por neoplasia maligna de encéfalo que aquelas residentes em regiões com menor uso destas substâncias (Tab. 27).

Não foram observadas diferenças significativas entre as taxas padronizadas de mortalidade por neoplasia de encéfalo segundo uso regional de pesticidas para ambos os sexos (Tab. 28).

Tabela 25- Distribuição dos óbitos por neoplasia de encéfalo segundo ano, faixa etária, raça/cor, escolaridade e região de residência. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n = 216).

	Masculino		Feminino	
	n = 103		n = 113	
	n	%	n	%
Ano				
2004	25	24,3	31	27,4
2005	45	43,7	41	36,3
2006	33	32,0	41	36,3
Faixa etária (anos)				
0 a 4	5	4,9	5	4,4
5 a 9	2	1,9	3	2,7
10 a 14	2	1,9	4	3,5
15 a 19	3	2,9	6	5,3
20 a 29	6	5,8	8	7,1
30 a 39	12	11,7	14	12,4
40 a 49	16	15,5	14	12,4
50 a 59	14	13,6	19	16,8
60 a 69	23	22,3	21	18,6
70 ou +	20	19,4	19	16,8
Raça/Cor				
Branca	44	42,7	54	47,8
Preta	0	0,0	6	5,3
Amarela	0	0,0	1	0,9
Parda	57	55,3	51	45,1
Indígena	1	1,0	0	0,0
Sem informação	1	1,0	1	0,9
Escolaridade (anos)				
Nenhuma	13	12,6	17	15,0
1 a 3	30	29,1	28	24,8
4 a 7	31	30,1	28	24,8
8 a 11	11	10,7	19	16,8
12 ou +	8	7,8	10	8,8
Ignorado/sem informação	10	9,7	11	9,7
Região de residência				
Norte	9	8,7	14	12,4
Centro-Norte	58	56,3	61	54,0
Leste	5	4,9	3	2,7
Oeste	12	11,7	16	14,2
Sul	19	18,4	18	15,9
Sem informação	0	0,0	1	0,9

Tabela 26- Taxas específicas de mortalidade por neoplasia de encéfalo no estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo masculino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 homens)	RR	IC 95%		
0 a 19 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	3	0,79	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	2	0,63	0,79	0,03	a	21,96
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	7	0,63	0,79	0,03	a	21,96
20 a 29 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	3	1,88	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	3	0,59	0,31	0,02	a	5,84
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	1,54	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	4	3,07	1,99	0,29	a	13,76
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	6	1,44	0,93	0,10	a	9,04
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	2,12	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	2	2,38	1,12	0,18	a	7,15
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	12	4,11	1,94	0,37	a	10,16
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	1,65	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	13	7,51	4,56	0,84	a	24,58
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	4	10,99	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	4,08	0,37	0,12	a	1,16
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	18	18,33	1,67	0,79	a	3,52
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	9,09	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	18	30,14	3,32	1,58	a	6,96

Tabela 27- Taxas específicas de mortalidade por neoplasia de encéfalo no Estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo feminino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 mulheres)	RR	IC 95%		
0 a 19 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	0,55	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	2	0,66	1,21	0,03	a	42,87
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	13	1,20	2,18	0,09	a	52,85
20 a 29 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	0,65	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	0,79	1,21	0,05	a	32,18
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	6	1,19	1,82	0,09	a	37,34
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	4	3,32	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	2	1,80	0,54	0,09	a	3,33
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	8	1,96	0,59	0,10	a	3,45
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	2,45	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	4	6,04	2,46	0,56	a	10,85
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	8	2,89	1,18	0,21	a	6,46
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	5	10,33	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	2,88	0,28	0,08	a	1,03
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	13	8,27	0,80	0,32	a	2,00
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	7,05	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	3	17,16	2,43	1,01	a	5,84
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	16	17,75	2,52	1,05	a	6,02
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	3	17,62	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	12,79	0,73	0,35	a	1,49
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	15	26,00	1,48	0,81	a	2,70

Tabela 28- Taxas padronizadas de mortalidade por neoplasia de encéfalo no estado do Mato Grosso, segundo sexo e nível de uso de pesticidas, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa padronizada de mortalidade (óbitos/100.000 habitantes)	RR	IC 95%		
Masculino						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	17	2,04	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	9	1,16	0,57	0,06	a	5,55
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	77	3,39	1,66	0,29	a	9,44
Feminino						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	19	2,99	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	14	2,99	1,00	0,20	a	4,97
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	79	3,92	1,31	0,29	a	5,90

4.2.7. Mortalidade por leucemias e níveis de consumo de pesticidas

Foram registrados 200 óbitos por leucemias nos anos de 2004 a 2006 no estado do Mato Grosso, dos quais 56 (28,0%) foram de indivíduos com até 19 anos de idade. A causa básica de morte de 83 (41,5%) foram as leucemias mielóides e metade dos óbitos ocorreu na reunião Centro-Norte (Tab. 29).

Para ambos os sexos, apenas para a faixa etária com 70 anos ou mais foram observados maiores riscos para os habitantes das regiões com uso intenso ou moderado de pesticidas quando comparados àqueles que residiam em regiões com menor uso destas substâncias (Tab. 30 e 31).

Não foram observadas diferenças significativas entre as taxas padronizadas de mortalidade por leucemias segundo uso regional de pesticidas para ambos os sexos (Tab. 32).

Tabela 29- Distribuição dos óbitos por leucemias segundo ano, faixa etária, raça/cor, escolaridade e região de residência. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n=200).

	Masculino		Feminino	
	n = 110		n = 90	
	n	%	n	%
Ano				
2004	50	45,5	31	34,4
2005	38	34,5	32	35,6
2006	22	20,0	27	30,0
Faixa etária (anos)				
0 a 4	10	9,1	9	10,0
5 a 9	9	8,2	7	7,8
10 a 14	4	3,6	5	5,6
15 a 19	7	6,4	5	5,6
20 a 29	13	11,8	7	7,8
30 a 39	8	7,3	8	8,9
40 a 49	6	5,5	9	10,0
50 a 59	13	11,8	7	7,8
60 a 69	19	17,3	13	14,4
70 ou +	21	19,1	20	22,2
Diagnóstico				
Leucemia linfóide	36	32,7	26	28,9
Leucemia mielóide	43	39,1	40	44,4
Outras leucemias de células de tipo especificado	1	0,9	0	0,0
Leucemia de tipo celular não especificado	30	27,3	24	26,7
Raça/cor				
Branca	46	41,8	40	44,4
Preta	6	5,5	3	3,3
Amarela	2	1,8	1	1,1
Parda	53	48,2	37	41,1
Indígena	0	0,0	3	3,3
Sem informação	3	2,7	6	6,7
Escolaridade (anos)				
Nenhuma	26	23,6	18	20,0
1 a 3	26	23,6	22	24,4
4 a 7	26	23,6	18	20,0
8 a 11	18	16,4	15	16,7
12 ou +	1	0,9	4	4,4
Ignorado/sem informação	13	11,8	13	14,4
Região de residência				
Norte	18	16,4	12	13,3
Centro-Norte	64	58,2	45	50,0
Leste	6	5,5	11	12,2
Oeste	9	8,2	8	8,9
Sul	13	11,8	14	15,6

Tabela 30- Taxas específicas de mortalidade por leucemias no Estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo masculino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 homens)	RR	IC 95%		
0 a 19 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	0,52	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	9	2,81	5,36	0,28	a	102,02
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	19	1,70	3,23	0,15	a	71,43
20 a 29 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	0,63	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	12	2,36	3,76	0,23	a	60,97
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	0,77	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	7	1,68	***	***	a	***
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	3	3,18	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	3	1,03	0,32	0,03	a	2,98
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	3	4,95	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	10	5,78	1,17	0,35	a	3,88
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	4	10,99	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	4	16,34	1,49	0,69	a	3,19
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	11	11,20	1,02	0,44	a	2,34
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	9,09	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	4	38,65	4,25	2,06	a	8,76
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	15	25,12	2,76	1,29	a	5,90

Tabela 31- Taxas específicas de mortalidade por leucemias no estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo feminino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 mulheres)	RR	IC 95%		
0 a 19 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	6	1,65	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	2	0,66	0,40	0,02	a	6,93
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	18	1,66	1,00	0,12	a	8,65
20 a 29 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	0,65	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	2	1,58	2,42	0,14	a	43,36
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	4	0,79	1,21	0,05	a	32,19
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	0,83	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	3	2,70	3,25	0,28	a	38,11
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	4	0,98	1,18	0,06	a	22,01
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	4	4,91	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	1,51	0,31	0,05	a	1,91
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	4	1,44	0,29	0,05	a	1,88
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	2,07	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	6	3,82	1,85	0,34	a	10,04
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	4	14,11	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	9	9,98	0,71	0,31	a	1,59
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	11,75	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	4	51,15	4,35	2,31	a	8,21
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	14	24,27	2,07	1,03	a	4,15

Tabela 32- Taxas padronizadas de mortalidade por leucemias no estado do Mato Grosso, segundo sexo e nível de uso de pesticidas, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa padronizada de mortalidade (óbitos/100.000 habitantes)	RR	IC 95%		
Masculino						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	15	1,84	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	18	3,28	1,78	0,29	a	10,84
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	77	3,23	1,76	0,29	a	10,73
Feminino						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	19	2,82	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	12	3,26	1,16	0,23	a	5,69
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	59	2,91	1,03	0,20	a	5,31

4.2.8. Mortalidade por linfomas e níveis de consumo de pesticidas

Foram registrados 96 óbitos por linfomas nos anos de 2004 a 2006 no estado do Mato Grosso, dos quais 12 (12,5%) foram de indivíduos com até 19 anos de idade e dois terços dos óbitos foram de indivíduos do sexo masculino. A doença de Hodgkin foi responsável por 19 (19,8%) dos óbitos por linfomas (Tab. 33).

Para o sexo masculino, apenas para a faixa etária com 70 anos ou mais foram observados maiores riscos para os habitantes das regiões com uso intenso ($RR = 4,25$; $IC_{95\%}$: 1,53 a 11,82) ou moderado ($RR = 4,42$; $IC_{95\%}$: 1,60 a 12,24) de pesticidas quando comparados àqueles que residiam em regiões com menor uso destas substâncias (Tab. 34). No caso do sexo feminino, não foram observadas diferenças significativas sob o ponto de vista estatístico entre os diferentes estratos de uso de pesticidas (Tab. 35).

Não foram observadas diferenças significativas entre as taxas padronizadas de mortalidade por linfomas segundo uso regional de pesticidas para ambos os sexos (Tab. 36).

Tabela 33- Distribuição dos óbitos por linfomas segundo ano, faixa etária, raça/cor, escolaridade e região de residência. Mato Grosso, 2004 a 2006 (n = 96).

	Masculino		Feminino	
	n = 64		n = 32	
	n	%	n	%
Ano				
2004	17	26,6	7	21,9
2005	21	32,8	7	21,9
2006	26	40,6	18	56,3
Faixa etária (anos)				
0 a 4	1	1,6	1	3,1
5 a 9	3	4,7	0	0,0
10 a 14	3	4,7	0	0,0
15 a 19	4	6,3	0	0,0
20 a 29	5	7,8	6	18,8
30 a 39	6	9,4	2	6,3
40 a 49	8	12,5	6	18,8
50 a 59	7	10,9	7	21,9
60 a 69	12	18,8	5	15,6
70 ou +	15	23,4	5	15,6
Diagnóstico				
Doença de Hodgkin	16	25,0	3	9,4
Linfoma não-Hodgkin, folicular (nodular)	0	0,0	2	6,3
Linfoma não-Hodgkin difuso	8	12,5	1	3,1
Linfoma não-Hodgkin de outros tipos e de tipo não especificado	40	62,5	26	81,3
Raça/cor				
Branca	22	34,4	18	56,3
Preta	6	9,4	0	0,0
Amarela	1	1,6	0	0,0
Parda	35	54,7	11	34,4
Indígena	0	0,0	1	3,1
Sem informação	0	0,0	2	6,3
Escolaridade (anos)				
Nenhuma	10	15,6	4	12,5
1 a 3	14	21,9	4	12,5
4 a 7	16	25,0	10	31,3
8 a 11	13	20,3	5	15,6
12 ou +	3	4,7	3	9,4
Ignorado/sem informação	8	12,5	6	18,8
Região de residência				
Norte	4	6,3	2	6,3
Centro-Norte	38	59,4	21	65,6
Leste	6	9,4	2	6,3
Oeste	5	7,8	3	9,4
Sul	10	15,6	4	12,5
Sem informação	1	1,6	0	0,0

Tabela 34- Taxas específicas de mortalidade por linfomas no Estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo masculino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 homens)	RR	IC 95%		
0 a 19 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	3	0,79	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	7	0,63	0,79	0,03	a	21,96
20 a 29 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	5	0,98	***	***	a	***
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	0,77	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	0,77	0,99	0,04	a	23,42
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	4	0,96	1,24	0,06	a	24,89
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	1,06	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	7	2,40	2,26	0,23	a	22,22
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	3,30	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	2,28	0,69	0,13	a	3,74
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	4	2,31	0,70	0,13	a	3,77
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	3	8,24	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	9	9,16	1,11	0,43	a	2,85
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	4,54	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	2	19,33	4,25	1,53	a	11,82
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	12	20,09	4,42	1,60	a	12,24

Tabela 35- Taxas específicas de mortalidade por linfomas no Estado do Mato Grosso, segundo faixa etária e nível de uso de pesticidas. Sexo feminino, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa específica de mortalidade (óbitos/100.000 mulheres)	RR	IC 95%		
0 a 19 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	0,28	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
20 a 29 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	2	1,30	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	4	0,79	0,61	0,04	a	9,91
30 a 39 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	0,90	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	1	0,24	***	***	a	***
40 a 49 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	1,23	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	5	1,81	1,47	0,15	a	14,59
50 a 59 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	1	2,88	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	6	3,82	***	***	a	***
60 a 69 anos						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	1	3,53	1			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	0,00	0,00	a	0,00
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	4	4,44	1,26	0,31	a	5,09
70 anos ou +						
Baixo (até 5 milhões de toneladas)	0	0,00	***			
Médio (de 5 a 10 milhões de toneladas)	0	0,00	***	***	a	***
Alto (acima de 10 milhões de toneladas)	5	8,67	***	***	a	***

Tabela 36- Taxas padronizadas de mortalidade por linfomas no Estado do Mato Grosso, segundo sexo e nível de uso de pesticidas, 2004 a 2006.

Nível de uso de pesticidas (1998)	óbitos (2004-2006)	Taxa padronizada de mortalidade (óbitos/100.000 habitantes)	RR	IC 95%		
Masculino						
Baixo (até 5.000 toneladas)	11	1,32	1			
Médio (de 5001 a 9.999 toneladas)	4	0,91	0,69	0,05	a	9,96
Alto (acima de 10.000 toneladas)	48	2,08	1,58	0,18	a	13,95
Feminino						
Baixo (até 5.000 toneladas)	5	0,66	1			
Médio (de 5001 a 9.999 toneladas)	2	0,35	0,53	0,01	a	31,94
Alto (acima de 10.000 toneladas)	25	1,26	1,91	0,10	a	37,51

O crescente e elevado uso de pesticidas no Mato Grosso, decorrente da expansão das fronteiras agrícolas do estado tem suscitado a preocupação com os possíveis danos ao meio ambiente e à saúde humana. Além da preocupação com as intoxicações e outros efeitos agudos da exposição a estes agentes é importante estudar as consequências crônicas de seu uso, dentro as quais sua possível associação com as neoplasias. Dada a inexistência de dados atualizados e confiáveis sobre a incidência de neoplasias no estado do Mato Grosso optou-se por utilizar as informações sobre os óbitos por neoplasias no presente estudo. A qualidade da informação sobre mortalidade no MT vem se aprimorando progressivamente: a proporção de óbitos por causas mal definidas passou de 8,2% em 2002 para 5,9% em 2006⁽⁹⁾.

As neoplasias foram a terceira causa de morte no estado do Mato Grosso em 2006, correspondendo a 13,6% dos óbitos com causas definidas. No período de 2004 a 2006 foram registrados 4.888 óbitos por neoplasias potencialmente associadas ao uso de pesticidas. Observou-se maior associação entre a intensidade do uso de pesticidas e a mortalidade pelos diferentes tipos de neoplasias para as faixas etárias mais avançadas (60 anos ou mais) para ambos os sexos, com exceção do câncer de mama.

No caso do câncer de esôfago, foi observado risco maior de morte para homens com idade entre 60 e 69 anos e mulheres com idade igual ou superior a 70 anos residentes em regiões com uso médio de pesticidas. Um estudo ecológico conduzido no Brasil mostrou correlação entre o volume de pesticidas comercializado nos estados e a mortalidade por câncer de esôfago²², enquanto outro estudo envolvendo agricultores mostrou que estes trabalhadores apresentaram maior risco de morte por esta neoplasia que a população geral¹⁴. Padrão semelhante foi observado para os cânceres de estômago e encéfalo, com maiores taxas de mortalidade entre homens com 70 anos ou mais de idade e mulheres na faixa etária de 60 a 69 anos, residentes em regiões com uso médio ou intenso de pesticidas. De acordo com a ampla revisão de literatura conduzida por Sanborn (2004)²¹ existem evidências significativas da associação entre exposição a pesticidas e neoplasia maligna de encéfalo.

⁹ Informação disponível no Caderno de Informações de Saúde do Mato Grosso: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mt.htm>, acessado em 09/09/2010.

Mulheres com idade entre 60 e 69 anos de idade residentes em locais com uso alto de pesticidas apresentaram maior risco de morte por neoplasia maligna de pâncreas, seguindo o padrão de estudo ecológico realizado no Brasil²³.

Para pessoas de ambos os sexos com idade igual ou superior a 70 anos residentes em regiões com uso médio ou alto de pesticidas foi observado maior risco de morte por leucemias. A associação entre pesticidas e leucemias vem sendo consistentemente relatada na literatura^{14,20,22}. No caso dos linfomas apenas homens com idade igual ou superior a 70 anos residentes em áreas com uso médio ou intenso de pesticidas apresentaram maior risco de morte quando comparados àqueles residentes em locais com uso baixo daquelas substâncias. Não foi observada associação significativa entre o uso de pesticidas e mortalidade por cânceres hematológicos entre pessoas com idade inferior a 19 anos.

Homens com idade entre 60 e 69 anos residentes em regiões com uso médio ou alto de pesticidas e homens com idade igual ou superior a 70 anos residentes em regiões com uso intenso de pesticidas apresentaram risco aumentado de morte por câncer de próstata em comparação àqueles residentes em locais com menor uso destas substâncias. Chrisman et al (2009)²² também observaram que estados brasileiros com maior volume comercializado de pesticidas apresentavam maiores taxas de mortalidade por câncer de próstata.

Segundo os resultados do presente estudo, mulheres com idade entre 40 e 49 anos residentes em regiões com uso alto ou médio de pesticidas e com idade entre 50 e 59 anos, residentes em regiões com uso intenso de pesticidas, apresentaram maior risco de morte por câncer de mama que mulheres de mesma faixa etária residentes em regiões com baixo uso destas substâncias. Esses achados são semelhantes ao de outro estudo ecológico conduzido no Brasil²³. Não há consenso na literatura sobre a associação entre pesticidas e câncer de mama. Brody, Rudel (2003)⁵¹ apontam que vários tipos de pesticidas associaram-se à ocorrência de câncer mamário em modelos animais.

Há um amplo debate na literatura científica sobre a associação entre a exposição a pesticidas e a incidência/mortalidade por neoplasias. Embora vários estudos tenham encontrado associação entre as neoplasias de esôfago, estômago, pâncreas, mama, próstata, encéfalo, linfomas e leucemias (dentre outros tipos de cânceres e a exposição a estas substâncias, várias dificuldades metodológicas dificultam a interpretação dos achados):

- 1) Os principais desenhos utilizados para investigar essa associação são os estudos ecológicos (em que não é possível conhecer com o estado de exposição de cada sujeito) e os estudos de caso-controle (nos quais a possibilidade de viés de memória dos sujeitos é muito grande, o que pode distorcer a avaliação da exposição aos pesticidas). Poucos estudos de coorte foram conduzidos para investigar este tema;
- 2) Alguns estudos utilizam a ocupação dos sujeitos como marcador da exposição a pesticidas. Entretanto, profissionais que exercem a mesma ocupação (por exemplo, agricultores) podem estar expostos a diferentes níveis de pesticidas de acordo com o tipo de trabalho realizado cotidianamente;
- 3) Os pesticidas são um conjunto bastante heterogêneo de substâncias, com diferentes mecanismos de ação e possivelmente estão associados a diferentes efeitos deletérios sobre a saúde humana. Na maioria dos estudos, porém, a coleta de dados só pode ser realizada sem grande nível de detalhamento quanto aos grupos químicos estudados;
- 4) Não se conhecem os níveis de pesticidas ou o tempo necessário de exposição para o aparecimento de neoplasias.

O presente estudo tem caráter eminentemente exploratório. Além das limitações inerentes ao desenho ecológico, o estado do Mato Grosso apresenta baixa densidade demográfica e caracteriza-se por uma distribuição bastante desigual de sua população. Desta forma, algumas regiões do estado caracterizam-se por uma população pequena e conseqüentemente, por um número pequeno de óbitos, o que dificulta o estudo de padrões de mortalidade por grupos específicos de causas. Por isso foi necessário fazer o agrupamento dos níveis de exposição a pesticidas no nível das regiões de saúde e não das microrregiões. Além disso, as regiões com maior consumo de pesticidas concentram maior população e maiores recursos – são regiões com maior desenvolvimento econômico e social e têm redes de serviços de atenção à saúde e aos pacientes oncológicos mais estruturadas, em especial a região Centro-Norte onde está localizada a capital do estado. Desta forma, as maiores taxas de mortalidade por neoplasias específicas observada pode estar associada a outras características destas regiões que não o uso intenso de pesticidas.

Outra questão importante a ser levada em conta na interpretação destes resultados é que o tempo entre a medida de exposição aos pesticidas e a ocorrência dos desfechos é curto (no máximo oito anos), o que significa que pode não ter havido tempo suficiente para o desenvolvimento de neoplasias em consequência da exposição a pesticidas. Esse fato é agravado pelo fato de o desfecho escolhido ser a mortalidade e não a incidência de neoplasias, já que as pessoas que foram a óbito entre 2004 e 2006 poderiam apresentar a neoplasia há alguns anos.

A concentração das associações nas faixas etárias mais avançadas pode refletir o maior número de óbitos e maior possibilidade de se obter medidas de associação significativas do ponto de vista estatístico. Todavia, há que se considerar que estas pessoas potencialmente expuseram-se a inúmeros outros fatores de risco para o desenvolvimento de neoplasias ao longo de suas vidas e é preciso cautela ao se atribuir o aumento de risco de morte pelas neoplasias selecionadas apenas à recente exposição aos pesticidas.

6. CONCLUSÕES

Conclusões e considerações finais:

- O estado do Mato Grosso caracterizou-se por amplo uso de pesticidas no ano de 1998, heterogêneo entre as regiões de saúde.
- As neoplasias malignas foram a terceira causa de morte por causas definidas no estado no período de 2004 a 2006, com maior número de óbitos entre pessoas de sexo masculino, com idade superior a 60 anos e com até três de escolaridade.
- Foi observada associação entre níveis altos/médios de uso de pesticidas em 1998 e mortalidade por neoplasias malignas de esôfago, estômago, pâncreas, encéfalo, próstata e leucemias e linfomas apenas nas faixas etárias de 60 a 69 anos e 70 anos ou mais. No caso do câncer de mama, observou-se associação com o uso alto/médio de pesticidas para as faixas etárias de 40 a 49 anos e de 50 a 59 anos.

Espera-se que os resultados do presente estudo contribuam para o planejamento das políticas de uso de pesticidas no estado, tendo em mente seus potenciais efeitos sobre a saúde humana a curto e longo prazos, e para o planejamento das ações de prevenção ao câncer. Para o aprofundamento da investigação das associações observadas são necessários com diferentes estratégias, desde estudos ecológicos que agreguem o uso de informações de mortalidade e incidência até estudos de caso-controle e coorte que possibilitem a avaliação individual do nível de exposição dos sujeitos aos diferentes pesticidas.

ANEXO 1

APROVAÇÃO DO COMITE CIENTIFICO



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA SANTA CASA DE SÃO PAULO

Mantenedora: FUNDAÇÃO ARNALDO VIEIRA DE CARVALHO

Reconhecimento: Decreto Federal 62.044 de 04/01/68 – D.O.U. 08/01/68

São Paulo, 17 de setembro de 2010.

Of. SC 013/10

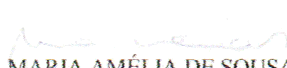
Ilma. Sra.
Profa. Dra. Carmen Lucia Penteado Lancellotti
Coordenadora de Cursos Stricto Sensu

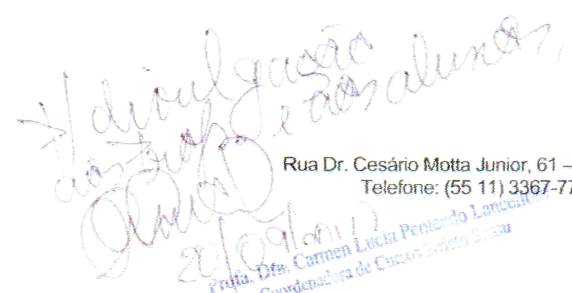
Prezada Senhora,

Venho informar, que no período de 27/09 à 01/10/2010 das 09h00 às 12h00 e das 14h00 às 17h00, será realizada a Oficina de Artigos Científicos com o Professor **Francisco Inácio Bastos**, Pesquisador Sênior da FIOCRUZ, oferecida aos alunos dos Cursos de Pós-Graduação e, também, aos orientadores interessados na atualização em redação de trabalhos de teses e artigos científicos. Pela manhã, aulas teóricas e na parte da tarde, cada aluno trabalha no seu projeto e o professor fica assessorando individualmente, seguindo as orientações abaixo:

- Aos interessados, entrar em contato na Secretaria de Pós Graduação com o Sr. Daniel até 22/09/10, para realizar a inscrição ou para maiores informações.
- Todos os inscritos deverão trazer material sob forma de artigo para ser trabalhado durante a oficina.

Antecipados agradecimentos.


Prof. Dra. MARIA AMÉLIA DE SOUSA MASCENA VERAS
Coordenadora do Curso de
Pós-Graduação em Saúde Coletiva


Rua Dr. Cesário Motta Junior, 61 – CEP 01221-020 – São Paulo – SP
Telefone: (55 11) 3367-7700 – www.fcmscsp.edu.br

Profa. Dra. Carmen Lucia Penteado Lancellotti
Coordenadora de Cursos Stricto Sensu

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. A situação do câncer no Brasil. Rio de Janeiro; 2006.
2. World Health Organization. World Cancer Report, 2008. International Agency for Research on Cancer. Lyon; 2009.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. Saúde Brasil 2007: uma análise da situação de saúde. Brasília; 2007.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Coordenadoria de Prevenção e Vigilância de Câncer Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2010. Rio de Janeiro; 2010.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Coordenadoria de Prevenção e Vigilância de Câncer Instituto Nacional de Câncer. Rio de Janeiro [acesso em 2007]. Disponível em: <http://www.inca.gov.br>.
6. Dorak MT. Childhood cancer epidemiology. Recent publications in childhood cancer epidemiology. 2009 [acesso em maio 2010]. Disponível em: <http://www.dorak.info/epi/ccepi.html>.
7. Ribeiro LR, Salvadori DMF, Marques EK. Genética do câncer humano. In: Ribeiro LR, Salvadori DMF, Marques EK. Mutagênese ambiental. Canoas: Ed. Ulbra; 2003. p. 29–48.
8. IARC – International Agency for Research on Cancer. Complete list of agents evaluated and their classification. [Acesso em 10 outubro 2006]. Disponível em: <http://monograph.iarc.fr/ENG/classification/index.php>
9. Rodvall Y, Dich J, Wiklund K. Cancer risk in off spring of male pesticide applicators in agriculture in Sweden. Occupational Environment Medicine 2003; 60(10):798.
10. Brasil. Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002. Regulamentações da Lei nº 7.802/89. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de pesticidas, seus componentes e afins, e dá outras providências. [acesso em abril 2008] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/7802.htm.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Manual de vigilância da saúde de populações expostas a pesticidas. Organização Pan-Americana de Saúde/Organização Mundial de Saúde. Brasília; 1997.
12. McDuffie HH, Pahwa P, McLaughlin JR, Spinelli JJ, Fincham S, Dosman JA, Robson D, Skinnider LF, Choi NW. Non-Hodgkin's lymphoma and specific pesticide exposures in mem: cross-Canada study of pesticides and health. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2001; 10(11):1155–63.

13. Garcia EG, Almeida W. Exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil / Rural workers exposure to pesticides in Brazil. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* 1991; 19(72):7–11.
14. Meyer A, Chrisman J, Moreira JC, Koifman S. Cancer mortality among agricultural workers in Serrana Region, State of Rio de Janeiro Brazil. *Environ Res* 2003; 93(3):264-71.
15. Lu C, Fenske RA, Simcox NJ, Kalman D. Pesticide exposure of children in an agricultural community: Evidence of household proximity to farmland and take home exposure pathways. *Environ Res* 2000; 84(3):290–302.
16. Lewis RG, Fortmann RC, Camann DE. Evaluation of methods for monitoring the potential exposure of small children to pesticides in the residential environment. *Archives Environmental Contamination and Toxicology* 1994; 26(1):37-46.
17. Peres F. É veneno ou é remédio? Pesticidas, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. Parte I, p.90.
18. Harnly M, McLaughlin R, Bradman A, Anderson M, Gunier R. Correlating agricultural use of organophosphates with outdoor air concentrations: a particular concern for children. *Environ Health Perspect* 2005; 113(9):1184–9.
19. Sá IMB, Crestana S. Os caminhos do câncer na agricultura: desafios de uma abordagem em saúde ambiental. In: Espíndola E, Wendland E. *Bacia hidrográfica – diversas abordagens em pesquisa, série ciências da engenharia ambiental*. V. 3. São Carlos: RIMA; 2004. p. 381–94.
20. Bassi KL. Cancer health effects of pesticides: systematic review. *Journal of Clinical Oncology* 2007; 53(10):1704–11.
21. Sanborn M. Pesticides literature review. Systematic review of pesticides human health effects. Toronto: Sunnybrook & Women's College Health; 2004. p. 186.
22. Chrisman J. Pesticide sales and adult male cancer mortality in Brazil. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 2009; 212:310-21.
23. Koifman S, Koifman RJ, Meyer A. Human reproductive system disturbances and pesticide exposure in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública* 2002; 18(2):435-45.
24. Cohn BA, Wolff MS, Cirillo PM, Sholtz RI. DDT and breast cancer in young women: new data on the significance of age at exposure. *Environ Health Perspect* 2007; 115(10):1406–14.
25. Mendonça GA, Eluf-Neto J, Andrada-Serpa MJ, Carmo PA, Barreto HH, Inomata ON, Kussumi TA. Organochlorines and breast cancer: a case-control study in Brazil. *Int J Cancer* 1999; 83(5):596-600.
26. Silva JM. Cânceres hematológicos na Região Sul de Minas Gerais. Tese (Doutorado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2007.

-
27. Orsi L, Delabre L, Monnereau A, Delval P, Berthou C, Fenaux P, et al. Occupational exposure to pesticides and lymphoid neoplasm's among men: results of a French case-control study. *Occup Environ Med* 2009; 66:291-8.
 28. Waddell BL, Zahm SH, Baris D, Weisenburger DD, Holmes F, Burmeister LF, Cantor KP, Blair A. A. Agricultural use of organophosphate pesticides and the risk of non-Hodgkin's lymphoma among male farmers (United States). *Cancer Causes Control* 2001; 12(6):509-17.
 29. Zheng T, Zahm SH, Cantor KP, Weisenburger DD, Zhang Y, Blair A. Agricultural exposure to carbamate pesticides and risk of non-Hodgkin's lymphoma. *J Occup Environ Med* 2001; 43(7):641-9.
 30. Zahm SH, Ward MH. Pesticides and childhood cancer. *Environmental Health Perspectives* 1998; 106(3):893-908.
 31. Infante-Rivard C, Weichenthal S. Pesticides and childhood cancer: an update of Zahm and Ward's 1998 review. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2007; 10(1-2):81-99.
 32. Ma X, Buffler PA, Gunier RB, Dahl G, Smith MT, Reinier K, Reynolds P. Critical windows of exposure to household pesticides and risk of childhood leukemia. *Environ Health Perspect* 2002; 110(9):955-60.
 33. Reynolds P, Von Behren J, Gunier RB, Goldberg DE, Hertz A, Harnly ME. Childhood cancer in agricultural pesticide use: an ecologic study in California, *Environmental Health Perspective* 2002; 110:319-24.
 34. McNally RJQ, Parker L. Environmental factors and childhood acute leukemia's and lymphomas. *Leukemia & Lymphoma* 2006; 47(4):583-98.
 35. Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente. Rio de Janeiro; 2006.
 36. Jurewicz JHW. Exposure to pesticides and childhood cancer risk: has there been any progress in epidemiological studies? *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health Review papers*. 2006;19(3):152-69.
 37. Samanic CM, De Roos AJ, Stewart PA, Rajaraman P, Waters MA, Inskip PD. Occupational exposure to pesticides and risk of adult brain tumors. *Am J Epidemiol* 2008; 167(8):976-85.
 38. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia. Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o agronegócio brasileiro. Cenários 2002 a 2012. Brasília/DF; 2003.
 39. Faria NMX, Facchini LA, Fassa AG, Tomasi E. Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo. *Cadernos de Saúde Pública* 2000; 16(1):115-28.

-
40. Davis JH, Goldeberg R. A concept of agribusiness. Boston: Havard University; 1957. p.136.
 41. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa. IV Plano Diretor 2004 – 2007. Brasília; 2004.
 42. Castro SP, Barrozo JC, Covezzi M, Petri O. A colonização oficial em Mato Grosso: “a nata e a borra da sociedade”. Núcleo de Estudos Rurais e Urbanos - NERU. Cuiabá: Instituto de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal de Mato Grosso; 1994.
 43. Oliveira AU. BR - 163 Cuiabá – Santarém: geopolítica, grilagem, violência e mundialização. In: Torres M (org.). Amazônia revelada: os descaminhos ao longo da BR – 163. Brasília: CNP; 2005. p. 67–183.
 44. Piccoli F. Amazônia: a ilusão da terra prometida. Sinop: Editora Fiorelo; 2004.
 45. Cunha JM. Dinâmica migratória e o processo de ocupação do Centro–Oeste brasileiro: o caso de Mato Grosso. Revista Brasileira de Estudos de População 2006; 23(1):87–107.
 46. Pignati WA, Machado JM, Cabral JF. Major rural accident: the pesticide “rain” case in Lucas do Rio Verde city – MT. Ciência e Saúde Coletiva 2007; 2(1):105–14.
 47. Pignati WA. O agronegócio e seus impactos na saúde dos trabalhadores e da população do Estado do Mato Grosso. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro: Fiocruz/ENSP; 2007.
 48. Gonzaga AM. Perfil epidemiológico das intoxicações por pesticidas notificadas no Estado de Mato Grosso no período de 2001 a 2004. Tese (Mestrado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
 49. PDR - Plano Diretor de Regionalização da Assistência à Saúde. Instrumento de gestão. Secretaria Estadual de Saúde do Mato Grosso; 2005.
 50. INDEA - Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso. Relatório de consumo de pesticida em Mato Grosso durante o ano de 2005. Cuiabá; 2006.
 51. Brody JG, Rudel RA. Environmental pollutants and breast cancer. Environmental Health Perspectives 2003; 111(8):1007–19.

Cunha MLON. Mortalidade por câncer e a utilização de pesticidas no Estado de Mato Grosso no período de 1998 a 2006. Tese (Mestrado). 2010.

Introdução: Desde a década de 1980 o consumo de pesticidas vem aumentando muito no Brasil e especialmente no estado do Mato Grosso, principal consumidor destas substâncias, sem adequado monitoramento de seu impacto sobre o meio ambiente e a saúde humana. Dentre as consequências da exposição crônica de seres humanos a pesticidas destaca-se a possível associação entre estes agentes e o desenvolvimento de neoplasias malignas. **Objetivo:** Descrever os padrões de consumo de pesticidas no estado do Mato Grosso e em suas regiões de saúde em 1998 e estudar sua possível associação com a mortalidade por leucemias, linfomas e neoplasias malignas de mama, próstata, esôfago, estômago, pâncreas e encéfalo no período de 2004 a 2006. **Método:** Trata-se de um estudo ecológico utilizando as informações sobre os óbitos por neoplasias disponíveis no Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) do estado de Mato Grosso no período de 2004 a 2006. Foram selecionados os óbitos com causa básica neoplasia maligna de mama, próstata, esôfago, estômago, pâncreas e encéfalo, além de leucemias e linfomas. Os óbitos foram descritos quanto a sexo, faixa etária, raça/cor, escolaridade e região de residência. Dados sobre a estimativa de população foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados sobre o consumo de pesticidas foram obtidos junto ao Instituto de Defesa Agropecuária (INDEA-MT) e IBGE. As regiões de saúde foram classificadas quanto ao volume de pesticidas utilizados em 1998 em 3 grupos (alto, médio e baixo). Foram calculadas as taxas específicas de mortalidade por sexo e idade e as taxas padronizadas de mortalidade das 3 regiões. Calculou-se o Risco Relativo (RR) e seu respectivo intervalo de confiança ($IC_{95\%}$) para comparar as taxas de mortalidade das regiões de saúde com consumo médio e alto de pesticidas às regiões com baixo consumo. **Resultados –** As neoplasias malignas foram a terceira causa de morte por causas definidas no estado no período de 2004 a 2006. Foi observada associação entre níveis alto/médio de uso de pesticidas em 1998 e mortalidade por neoplasias malignas de esôfago, estômago, pâncreas, encéfalo, próstata, leucemias e linfomas apenas nas faixas etárias de 60 a 69 anos e 70 anos ou mais. No caso do câncer de mama, observou-se associação com o uso alto/médio de pesticidas para as faixas etárias de 40 a 49 anos e de 50 a 59 anos. **Considerações finais:** Espera-se que os resultados do presente estudo contribuam para o planejamento das políticas de uso de pesticidas no estado, considerando seus potenciais efeitos também a longo prazo sobre a saúde. A Vigilância em Saúde aponta para uma estratégia de mudança das práticas de saúde, produzindo propostas de intervenção no controle de pesticidas e na prevenção do câncer como fundamental na construção de um plano de controle e vigilância de pesticidas, onde os sistemas de informação estejam próximos das populações potencialmente expostas.

Palavras chave: 1. Neoplasias/mortalidade; 2. Praguicidas/efeitos adversos; 3. Fatores de risco; 4. Estudos ecológicos.

Cunha M.L.O.N. Cancer mortality rates versus use of pesticides in the State of Mato Grosso between 1998 and 2006. Thesis, 2010.

Foreword: Since the 80's use of pesticides has been considerably increasing in Brazil, primarily in the State of Mato Grosso, main consumer of these products, without proper monitoring of their impact on the environment and human health. Among the negative effects of exposure of human beings to pesticides is the potential risk of malign neoplasias. Aim: Describe typical use of pesticides in the State of Mato Grosso and its health regions in 1998 and analyze its potential link to death resulting from leukemia, lymphoma and malign neoplasias of breast, prostate, esophagus, stomach, pancreas and encephalon in the 2004/2006 period. Method: It is an environmental study based on information of deaths caused by neoplasias available in the SIM (Mortality Information System in Portuguese) of the State of Mato Grosso between 2004 and 2006. We have selected deaths basically caused by malign neoplasia of breast, prostate, esophagus, stomach, pancreas and encephalon, besides leukemia and lymphomas. Deaths were described as to gender, age bracket, race, education and place of living. Data on estimated population were obtained from IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics in Portuguese). Data on use of pesticides were obtained from INDEA-MT (Institute of Agribusiness Defense in Portuguese) and IBGE. Health regions were arranged into 3 groups, in accordance with volume of pesticides used in 1998 (high, medium and low). We have calculated specific death rates broken down by gender and age and standard death rates of the three regions. We have also calculated the Relative Risk (RR) and its respective confidence interval (IC_{95%}) in order to compare mortality rates of health regions with medium and high use of pesticides with those of low use. Outcome: Malign neoplasias were the third death cause in the State of Mato Grosso in the 2004/2006 period. It was noted an association between high/medium levels of use of pesticides in 1998 and death caused by malign neoplasias of esophagus, stomach, pancreas, encephalon, prostate, leukemia and lymphomas just in the age brackets to 60-69 years and 70 years or more. As far as breast cancer is concerned, it was noted a link to high/medium use of pesticides for the age brackets of 40-49 years and 50-59 years. Closing Comments: We hope that the outcome of this work contributes to planning the use of pesticides in the State of Mato Grosso, taking into consideration their potential effects on health in the long run. Health Control calls for a change in health practices, resulting in control of pesticides and prevention of cancer as an essential tool to develop a pesticide control plan featuring information systems located close to population potentially endangered.

Key words: 1. Cancer mortality; 2. Pesticide; 3. Risky factor; 4. Ecologic studies.