

Agrotóxicos e Saúde Reprodutiva

Prof.^a Dr.^a Marcia L. Montanari Corrêa

Docente e pesquisadora do NEAST/ISC/UFMT
GT Saúde e Ambiente ABRASCO
Hospital Universitário Júlio Müller - UFMT





Processo de contaminação por agrotóxicos

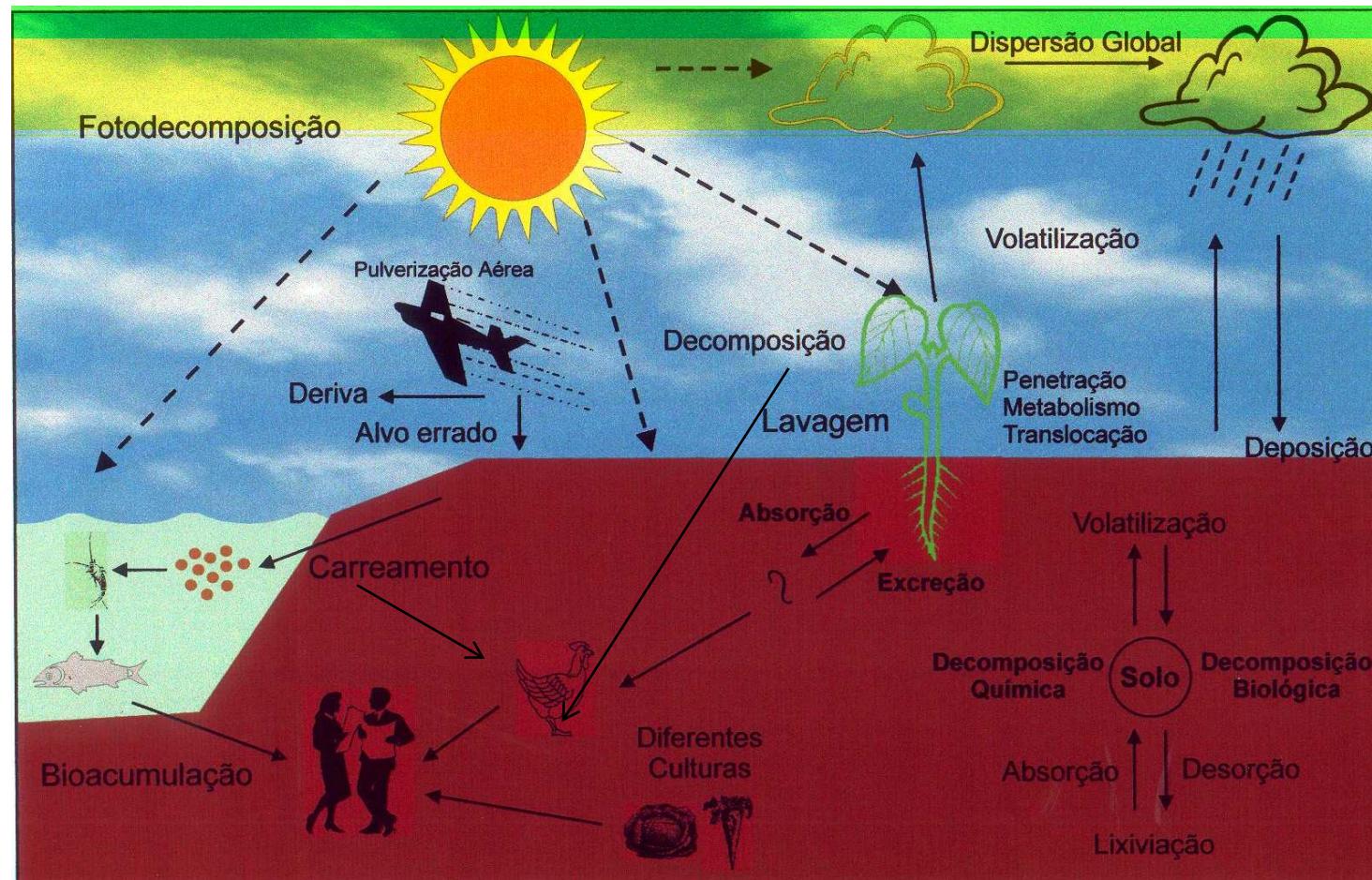
Pulverizações aéreas, terrestres e manuais

Chuvas - As águas arrastam o veneno por galerias pluviais, promovendo a contaminação dos rios, nascentes, lençóis freáticos.

Ventos – levam derivas de veneno por longas distâncias, afetando fontes de água e outras plantações, atingindo as famílias que moram no entorno.

Exposição por meio por meio do trabalho nas fazendas, revendas de agrotóxicos, lojas agropecuárias, ou residir no entorno e em municípios próximos às lavouras;

Solo, Água e Alimentos Contaminados



Comportamento e destino dos agrotóxicos no meio ambiente (modificado de GRISOLIA, 2005).

Onde vão parar os milhões de litros de agrotóxicos usados nas lavouras?

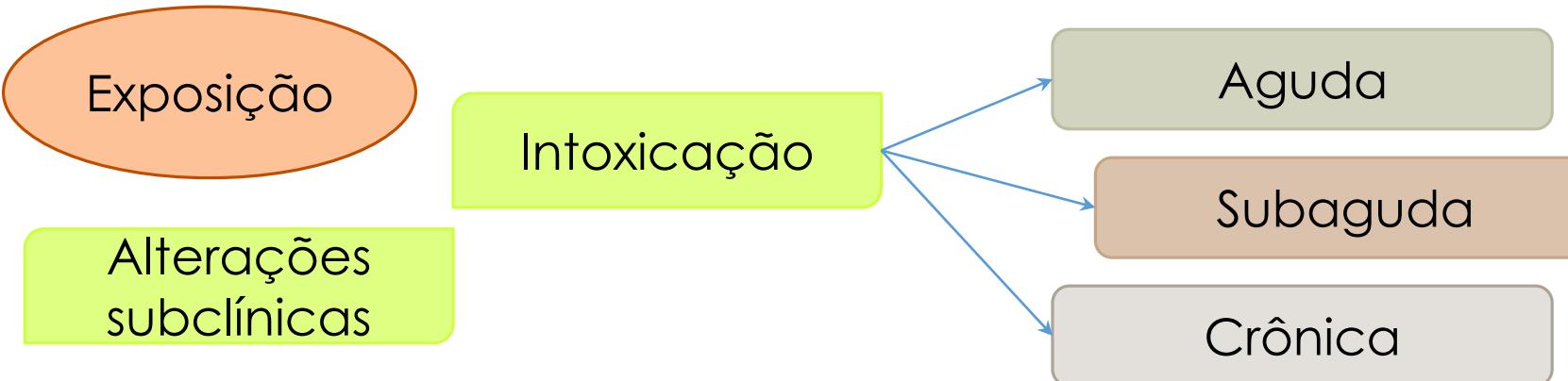
Poluição intencional e impositiva

CONSUMO ACUMULADO



Múltiplos usos
Contaminações
múltiplas

INTOXICAÇÕES HUMANAS POR AGROTÓXICOS



- ✓ Ocorrem pela **PELE, MUCOSAS, VIA RESPIRATÓRIA, VIA DIGESTIVA E TRANSPLACENTÁRIA.**
- ✓ Podem ocorrer pelo ar contaminado, consumo de água contaminada, leite materno e alimentos contaminados.
- ✓ Os registros das intoxicações são realizados pelo SINAN e SINITOX.

(GRISOLIA, 2005; CARNEIRO, 2015; PIGNATI, 2017; PALMA, 2011; BOMBARDI, 2020)

Toxicidade

Neurotoxicidade

Aguda

Toxicidade Reprodutiva:

- Efeitos sobre a fertilidade
- Efeitos sobre o desenvolvimento
- Teratogenicidade

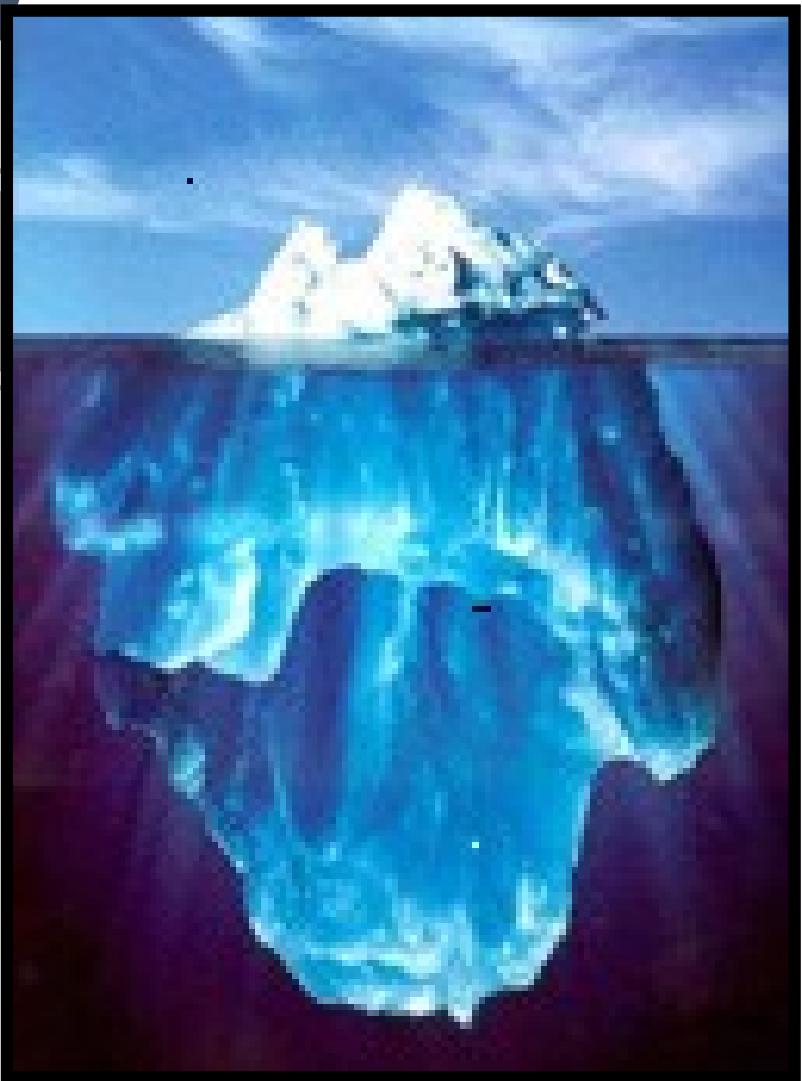
Desregulação endócrina

Imunotoxicidade

Mutação

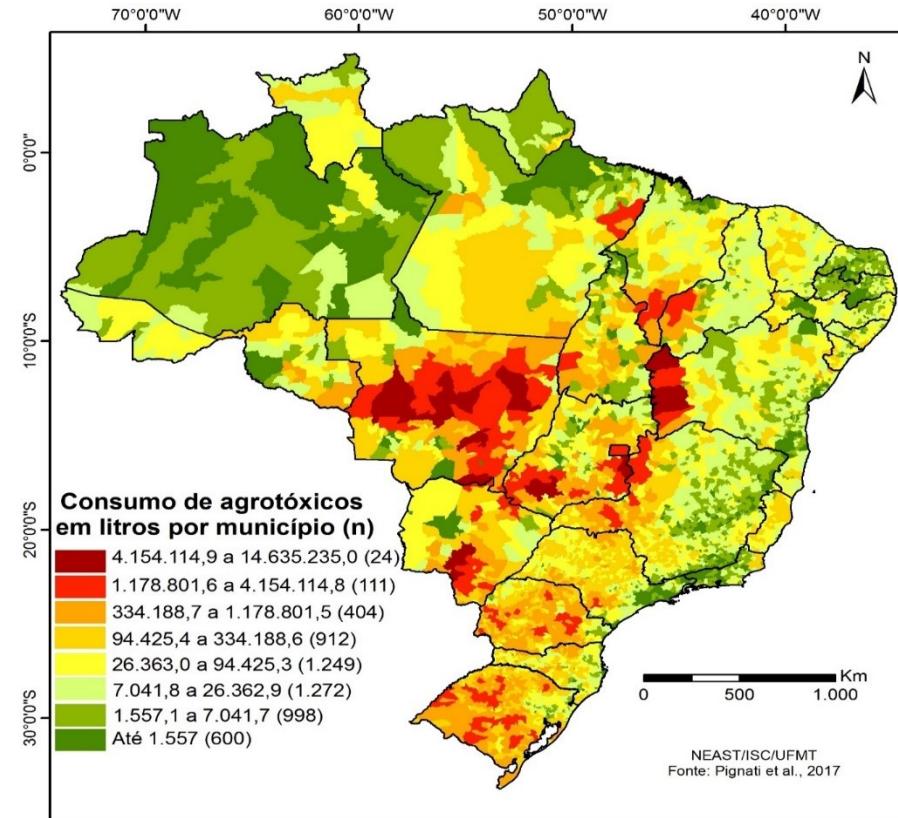
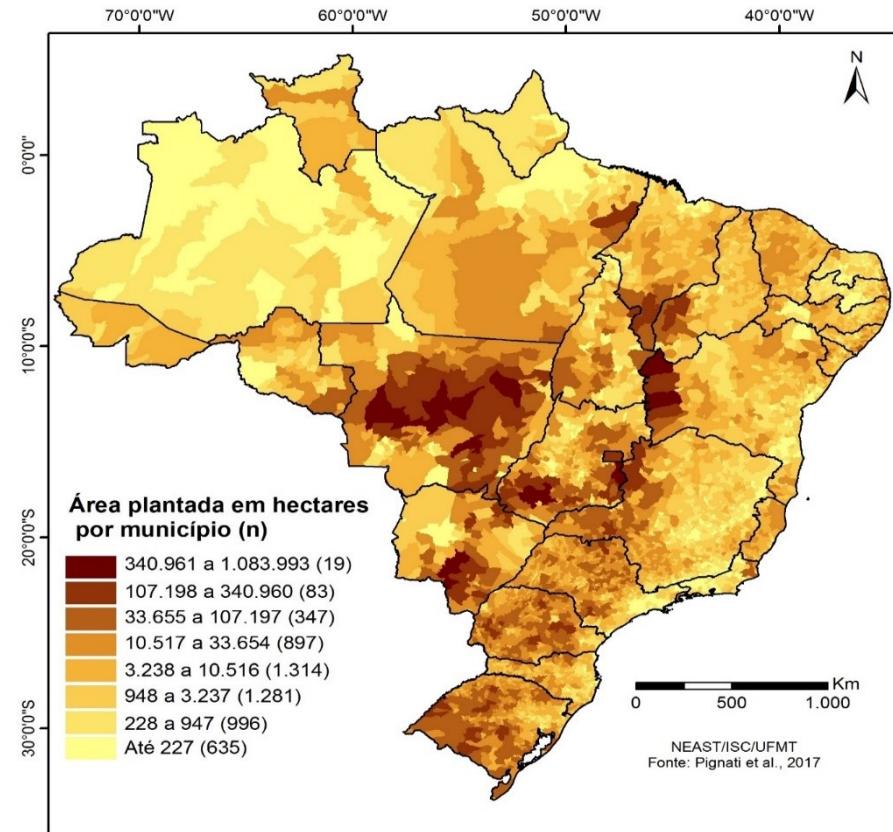
Câncer

Doenças neurológicas
e psiquiátricas.



Toxicidade
crônica

Área plantada e estimativa do consumo de agrotóxicos



Metodologia: Pignati et al., Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a vigilância em saúde. Ciência & Saúde Coletiva. 2017.vol 22(10)

20 agrotóxicos mais utilizados em 2022:

Glifosato (Herbicida),
Clorpirifós (Inseticida),
2,4-D (Herbicida)
Atrazina (Herbicida),
Óleo mineral (Adjuvante),
Mancozebe (Fungicida),
(Herbicida),

Metomil (Inseticida),
Diquate (Herbicida),
Metoxifenoza (Inseticida),
Acefato (Inseticida),
Haloxifope-P-Metílico (Herbicida),
Lactofem Picoxistrobina (Fungicida),
Flumetsulam (Herbicida),

Teflubenzurom (Inseticida), Imidacloprido (Inseticida),
Lambda cialotrina (Inseticida), Imazetapir (Herbicida),
Azoxistrobina (Fungicida) e Flutriafol (Fungicida).

Destes, 15% são extremamente tóxicos, 25% altamente tóxicos, 35% medianamente tóxicos e 25% são pouco tóxicos na classificação para seres humanos

Quadro 35 - Classificação e efeitos crônicos dos dez ingredientes ativos de agrotóxicos mais utilizados no Brasil

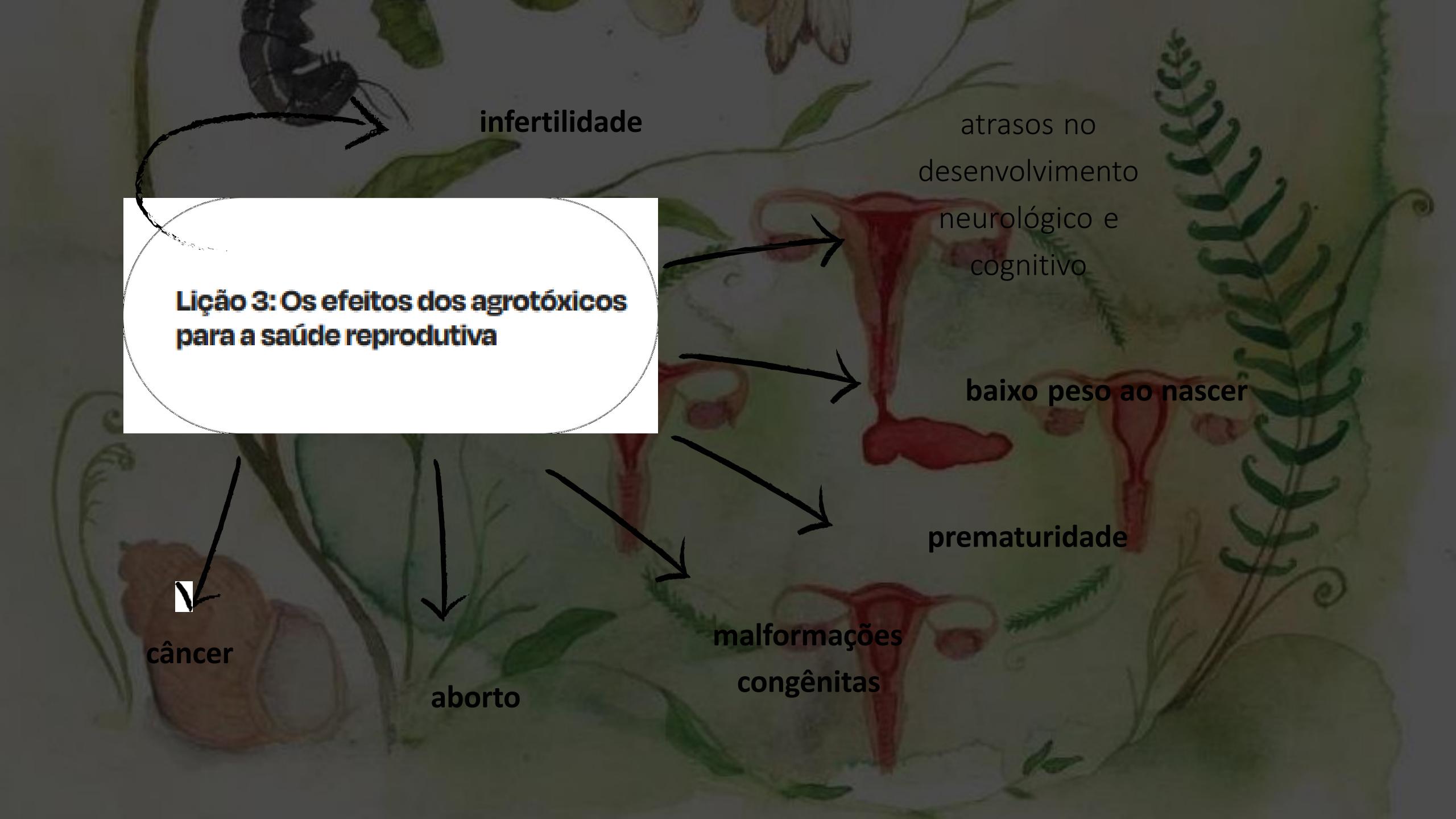
Agrotóxico^a	Classificação quanto à toxicidade aguda	Grupo químico	Principais efeitos crônicos^b encontrados na literatura
Glifosato	Classe IV	Glicerina substituída	Linfoma não Hodgkin (evidência limitada) em estudos de coorte; capaz de induzir tumores em diversos tecidos em roedores e induzir danos no DNA e cromossomas em células humanas e de roedores
Cipermetrina	Classe II	Piretroide	Aberração cromossômica, ruptura de DNA, micronúcleo, troca de cromátides irmãs, desregulação endócrina, problemas neurológicos e reprodutivos
Óleo mineral	Classe IV	Hidrocarboneto alifático	Câncer de pele, principalmente escroto
Enxofre	Classe IV	Inorgânico	Aberração cromossômica
2,4-D ácido	Classe I	Ácido ariloxialcanóico	Capaz de induzir sarcoma e astrocitomas em animais e estresse oxidativo, imunossupressão, desregulação hormonal e problemas reprodutivos em estudos <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i>
Atrazina	Classe III	Triazina	Aberração cromossômica, ruptura de DNA, troca de cromátides irmãs, desregulação endócrina, disfunção mitocondrial

Continuação quadro

Metamidofós	Classe I	OF	Aducto de DNA, aberração cromossômica, micronúcleo, desregulação endócrina, problemas cardiovasculares, neurológicos e reprodutivos
Acefato	Classe III	OF	
Carbedazim	Classe III	Benzimidazol	Aducto de DNA, aberração cromossômica, ruptura de DNA

Fontes: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, [2018?]; International Agency for Research on Cancer, c2018.

Legendas: a: Ingrediente ativo; b: Classificação de efeitos crônicos por grupos químicos; 2,4-D: (2,4-dichlorophenoxy) acetic acid.



Lição 3: Os efeitos dos agrotóxicos para a saúde reprodutiva

infertilidade

atrasos no
desenvolvimento
neurológico e
cognitivo

baixo peso ao nascer

prematuridade

malformações
congênitas

câncer

aborto

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DA EXPOSIÇÃO DOS PAIS AOS AGROTÓXICOS E A OCORRÊNCIA DO CÂNCER INFANTOJUVENIL NO MUNDO

EXPOSIÇÃO	<p>Exposição pelo uso de agrotóxicos residencial Materna Omidakhsh et al., 2017; Cooney et al., 2007; Shim et al., 2009 Paterna = nenhum Ambos (materna e paterna) Greenop et al., 2013; Deziel et al., 2015; Menegaux et al., 2006; Erjaee A, et al. 2017; Rosso et al., 2008; Hernández-Morales et al., 2009; Rios et al., 2013;</p> <p>Exposição por residir próximo a lavouras Ambos (materna e paterna) Bamouni et al., 2022.</p> <p>Exposição ocupacional Ambos (materna e paterna) Rossides et al. 2023; Coste et al., 2020; Monge et al., 2007; Patel., 2019.</p> <p>Materna = nenhum Paterna Gurnier et al., 2017; Abdolahi et al., 2013; Flower et al., 2004</p>
DESFECHO	<p>Tipos de câncer infantojuvenil Sem especificação (Todos os tipos) Rossides et al., 2023; Coste et al., 2020; Carozza et al., 2009; Flower et al., 2004; Erjaee et al., 2017.</p> <p>Leucemias Hernández-Morales et al., 2009, Menegaux et al., 2006; Monge et al., 2007; Deziel et al., 2015; Patel et al., 2020, Gurnier et al., 2017, Bamouni et al., 2022,</p> <p>Tumores renais Rios et al., 2020; Cooney et al., 2007.</p> <p>Retinoblastoma Omidakhsh et al., 2017; Abdolahi et al., 2013.</p> <p>Rabdomiossarcoma Gruffman et al., 2014</p> <p>Tumores do Sistema Nervoso Central Rosso et al., 2008, Patel et al., 2020; Greenop et al., 2013; Shim et al., 2009.</p>

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DA EXPOSIÇÃO ENTRE PESSOAS COM CÂNCER

<https://doi.org/10.1590/1980-549720220018.supL1.1>

ARTIGO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

Exposição ambiental e ocupacional entre pacientes com câncer em Mato Grosso

Environmental and occupational exposure among cancer patients in Mato Grosso, Brazil

Ageo Mario Candido da Silva^{III} , Mariana Rosa Soares^I , Nayaha Almeida Silva^I , Márcia Leopoldina Montanari Correal , Jorge Mesquita Huet Machado^{III} , Wanderlei Antonio Pignati^I , Amanda Cristina de Souza Andrade^I , Noemí Dreyer Galvão^I 

A amostra foi de 1012 pacientes com câncer, maiores de 18 anos internados no Hcan e HUJM, que foram entrevistados com base em questionário.

Sendo 462 homens e 557 mulheres; no período de nov 2019 a mar 2020.

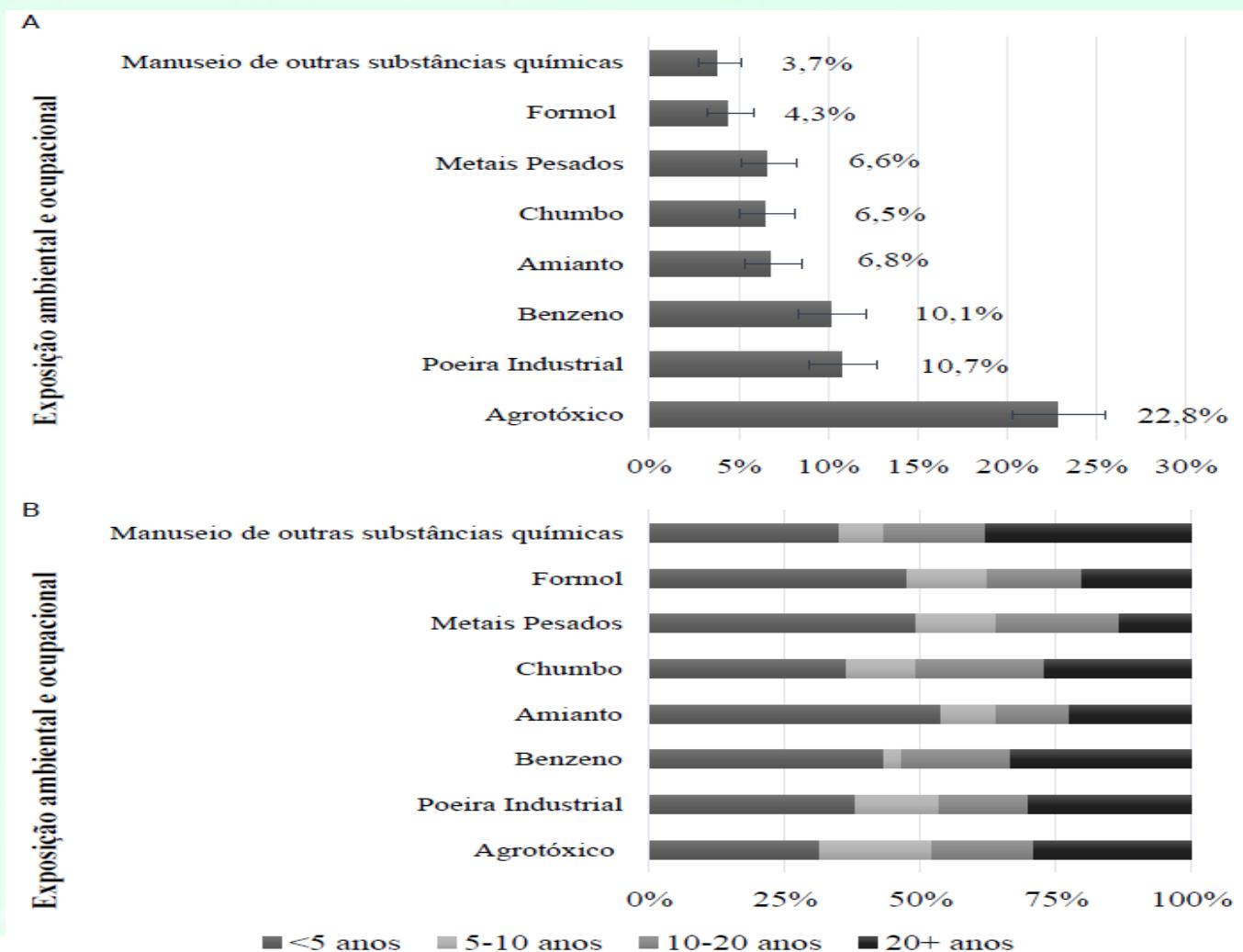


Figura 1. Prevalência (A) e tempo (B) de exposição ocupacional e ambiental em pacientes com câncer atendidos nos hospitais de referência do estado de Mato Grosso.

4 EXPOSIÇÃO AMBIENTAL, OCUPACIONAL E DE INTOXICAÇÃO POR AGENTES FÍSICOS E QUÍMICOS ENTRE PACIENTES COM CÂNCER

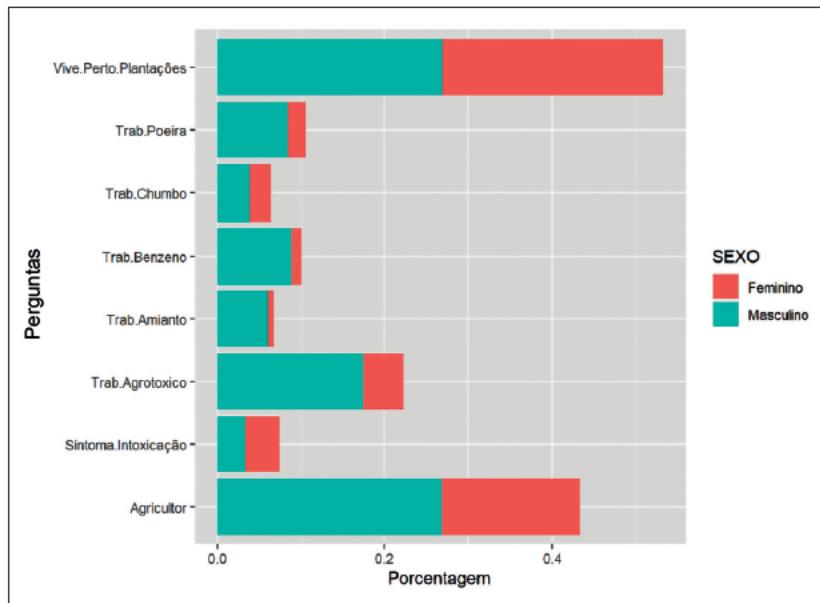
*Mariana Rosa Soares
Lucas Matos Castelo
Flávio de Macêdo Evangelista
Marcia Leopoldina Montanari Corrêa
Noemi Dreyer Galvão
Amanda Cristina de Souza Andrade
Wanderlei Antonio Pignati*

Amanda Cristina de Souza Andrade
Rita Adriana Gomes de Souza

CÂNCER EM
MATO GROSSO
Desafios para saúde coletiva



Figura 1: Exposição ambiental, ocupacional e intoxicação a agentes químicos e físicos durante o trabalho de pacientes com câncer atendidos em hospitais de assistência oncológica em Mato Grosso, segundo sexo, 2019 a 2021



- Exposição ocupacional/ambiental e intoxicação aguda:**
 - (53,3%) referiram morar em município que existem plantações agrícolas, (17,3%) referiram residir próximos às lavouras agrícolas, (43,3%) trabalhavam na agricultura e (7,4%) já apresentaram sinais de intoxicação aguda.
- Exposição a agentes físicos e químicos no âmbito do trabalho:**
 - Agente mais frequente foi o agrotóxico (22,8%), seguido da poeira industrial (10,7%) e benzeno (10,1%)

CAPÍTULO 9

FATORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS RELACIONADOS A INCIDÊNCIA POR CÂNCER NO ESTADO DE MATO GROSSO

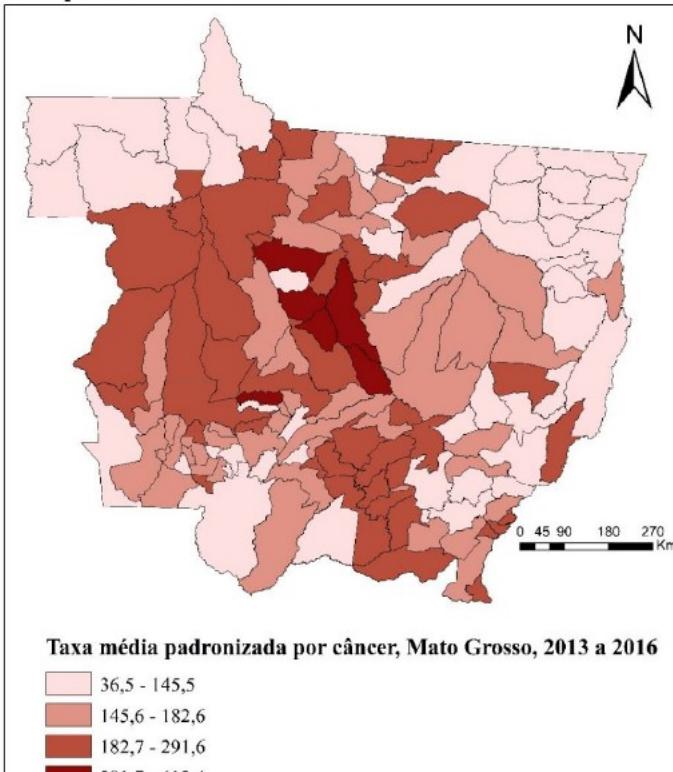
Mariana Rosa Soares,
Márcia Leopoldina Montanari Correa
Lucas Matos Castelo,
Viviane Cardozo Modesto,
Flávio de Macêdo Evangelista,
Amanda Cristina de Souza Andrade
Noemí Dreyer Galvão
Wanderlei Antonio Pignati



Tabela 1 – Estatística descritiva da taxa média padronizada de incidência por câncer e das variáveis socioeconômicas e ambientais do estado de Mato Grosso.

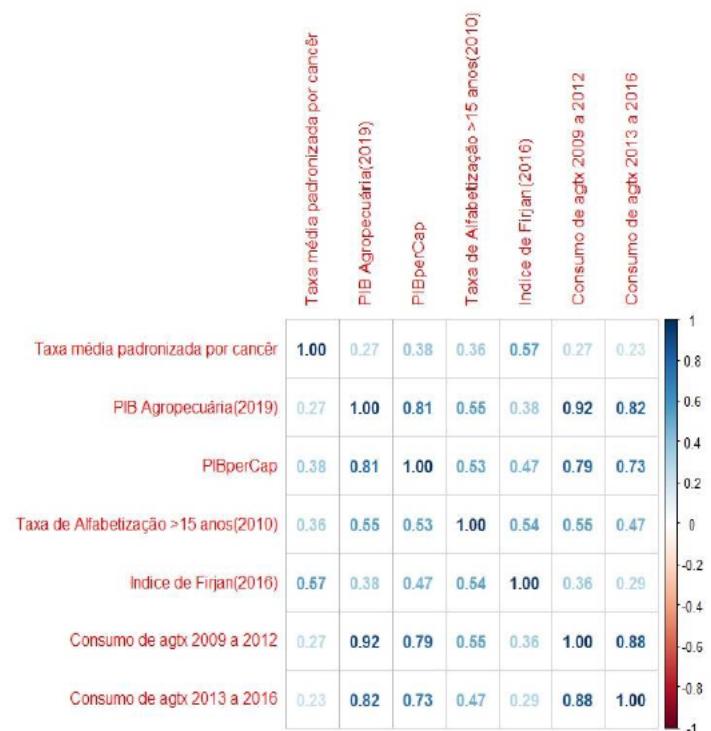
Variáveis	Média	Desvio-padrão	Mediana	Mínimo-Máximo	1º Quartil	3º Quartil
Taxa média de incidência padronizada por câncer (100.000 habitantes) (2013 a 2016)	166,97	72,6	162,52	36,52 - 612,39	127,78	194,63
PIB Agropecuária (2019)	191.851	271715	87931	3023 – 27	1.469,3	36.952
PIB per capita (2019)	39.481	27882	30776	10.558	–	20.226
Taxa de alfabetização >15anos (2010)	88,21	4,48	88,61	74,20 - 97,57	85,87	91,17
Índice de Firjan (2016)	0,685	0,0731	0,692	0,481 - 0,835	0,637	0,729

Figura 1 – Distribuição espacial da taxa média de incidência padronizada por câncer (100.000 habitantes) no quadriênio de 2013 a 2016 p/ municípios de Mato Grosso.



Taxa média padronizada por câncer, Mato Grosso, 2013 a 2016

Figura 2 – Correlação entre a taxa média padronizada por câncer, no quadriênio de 2013 a 2016, e as variáveis socioeconômicas e ambientais. Mato Grosso.



Environmental and occupational exposure to pesticides according to sociodemographic factors that affect cancer patients in Mato Grosso, Brazil

Exposição ambiental e ocupacional a agrotóxicos segundo fatores sociodemográficos em pacientes com câncer em Mato Grosso, Brasil

Mariana Rosa Soares¹, Marcia Leopoldina Montanari Corrêa¹, Amanda Cristina de Souza Andrade¹, Maelison Silva Neves¹, Haya Del Bel¹, Noemi Dreyer Galvão^{1,2}, Pablo Cardozo Rocon¹

DOI: 10.1590/2358-289820241418514PI

ABSTRACT The goal of this study was to estimate the prevalence of environmental and occupational exposure to pesticides according to sociodemographic factors among cancer patients. It is a cross-sectional study with cancer patients in the state of Mato Grosso. The prevalence of environmental and occupational exposure to pesticides was calculated as to the variables gender, age, macro-region, and education. Pesticide use per agricultural crops in liters was estimated, and a thematic map was constructed following the macro-region of the agricultural economy. Of the 998 patients, most were female (54.9%), aged between 50 and 69 years old (50.1%), had less than eight years of schooling (60.7%), and resided in the South-Central macro-region (55.4%). Regarding environmental and occupational exposure, 53.1% of the patients live or have lived in a municipality with agricultural plantations; 17.4% lived near crops; 43.4% worked in agriculture, livestock, or extractivism and 22.9% worked or work directly with pesticides. Environmental and occupational exposure was higher in males, in the older age groups, schooling from 0 to 4 years, and in the macro-regions with higher pesticide use.

Table 3. Prevalence of environmental and occupational exposure to pesticides according to sociodemographic variables in patients. Mato Grosso, 2019-2020

Variables	Worked in agriculture, livestock or extractivism		Worked or works directly with pesticides	
	%	CI95%	%	CI95%
Total	43.4	40.3 - 46.5	22.9	20.4 - 25.6
Gender				
Male	60.0	55.4 - 64.4*	38.9	34.5 - 43.4*
Female	29.6	25.9 - 33.5	9.0	6.8 - 11.6
Age Group (years)				
18-39	9.78	5.7 - 16.1	9.0	5.2 - 15.2
40-49	26.3	20.2 - 33.5*	18.0	12.8 - 24.5
50-59	45.9	39.7 - 52.2*	23.4	18.4 - 29.1*
60-69	55.3	49.1 - 61.3*	24.3	19.4 - 29.9*
70 or more	61.6	54.6 - 68.1*	31.8	25.7 - 38.6*
Education (years)				
0 to 4	62.2	57.8 - 66.3*	31.5	27.5 - 35.7*
4 to 8	37.7	29.3 - 46.9*	21.9	15.2 - 30.4
9 to 12	22.3	17.7 - 27.7	11.1	7.9 - 15.5
12 or more	17.5	11.7 - 25.4	11.7	7.3 - 18.7
Region				
Mid-North	51.8	38.9 - 64.4*	30.4	19.8 - 43.5
Northeast	60.0	43.2 - 74.7*	34.3	19.7 - 43.5*
Northwest	55.4	42.2 - 67.8*	39.3	27.4 - 52.5*
North	59.2	48.3 - 69.4*	39.5	29.4 - 50.5*
West	54.7	43.3 - 65.5*	32.0	22.4 - 43.3*
Southeast	52.1	43.9 - 60.2*	19.0	13.3 - 26.3
South Center	34.1	30.2 - 38.1	16.3	13.4 - 19.6

Source: Own elaboration.

% - prevalence; CI95%: 95% confidence interval. * p<0.05 - Chi-square test.

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DO CÂNCER INFANTOJUVENIL

Artigo Original

Morbimortalidade por câncer infantojuvenil associada ao uso agrícola de agrotóxicos no Estado de Mato Grosso, Brasil

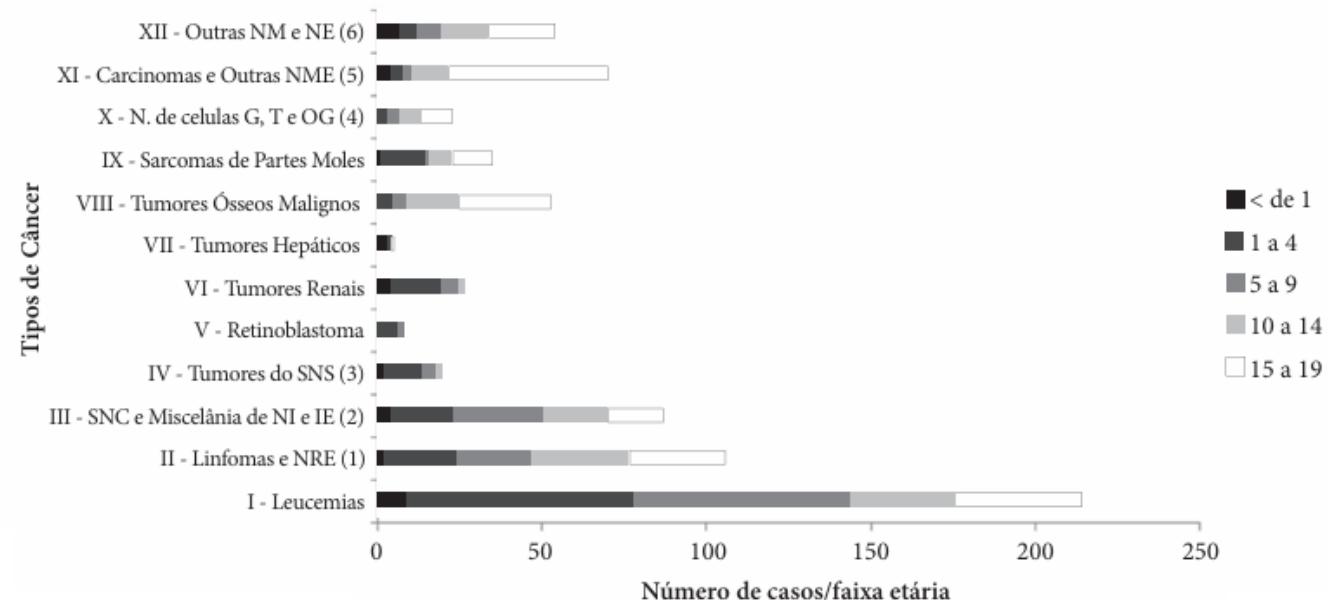
Morbidity and mortality from cancer children and adolescents associated with the agricultural use of pesticides in the state of Mato Grosso, Brazil

Hélen Rosane Meinke Curvo¹, Wanderlei Antônio Pignati², Marta Gislene Pignatti³

Tabela 3. Associação entre média de uso de agrotóxicos nos municípios de Mato Grosso e casos novos e óbitos por câncer infantojuvenil nos períodos apresentados

Correlação	Média de agrotóxicos***	Número de municípios	Período
Média de casos novos de câncer IJ*	p=0,021	85	2001–2005
Média de óbitos por câncer IJ**	p=0,005	82	2000–2006

IJ: infantojuvenil.
Fonte: *INCA-RCBPM²⁹; **SIM/DATASUS/MT¹⁶; ***Pignati¹⁴



Nota: (1) Neoplasias retículo endoteliais; (2) Neoplasias intracranianas e intra-espinais; (3) Sistema nervoso simpático; (4) Células germinativas, trofoblásticas e outras gonadais; (5) Neoplasias malignas epiteliais e (6) Neoplasias malignas e não especificadas.

Fonte: INCA-RCBPM²⁹

Figura 2. Número de casos por tipo de câncer infantojuvenil, segundo faixa etária — Mato Grosso (2000–2005)

Tabela 1. Distribuição de óbitos e percentual de mortalidade por sexo, segundo causa básica, em menores de 20 anos — Mato Grosso (2000–2006)

Causa básica	Masculino		Feminino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Leucemias	70	33,33	52	30,23	122	31,94
Sistema Nervoso Central	40	19,05	37	21,51	77	20,16
Linfomas	22	10,48	5	2,91	27	7,07
Outras neoplasias	78	37,14	78	45,35	156	40,84
Total	210	54,97	172	45,03	382	100,00

Fonte: SIM/DATASUS/MS¹⁶

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DO CÂNCER INFANTOJUVENIL

Artigo Original

Morbimortalidade por câncer infantojuvenil associada ao uso agrícola de agrotóxicos no Estado de Mato Grosso, Brasil

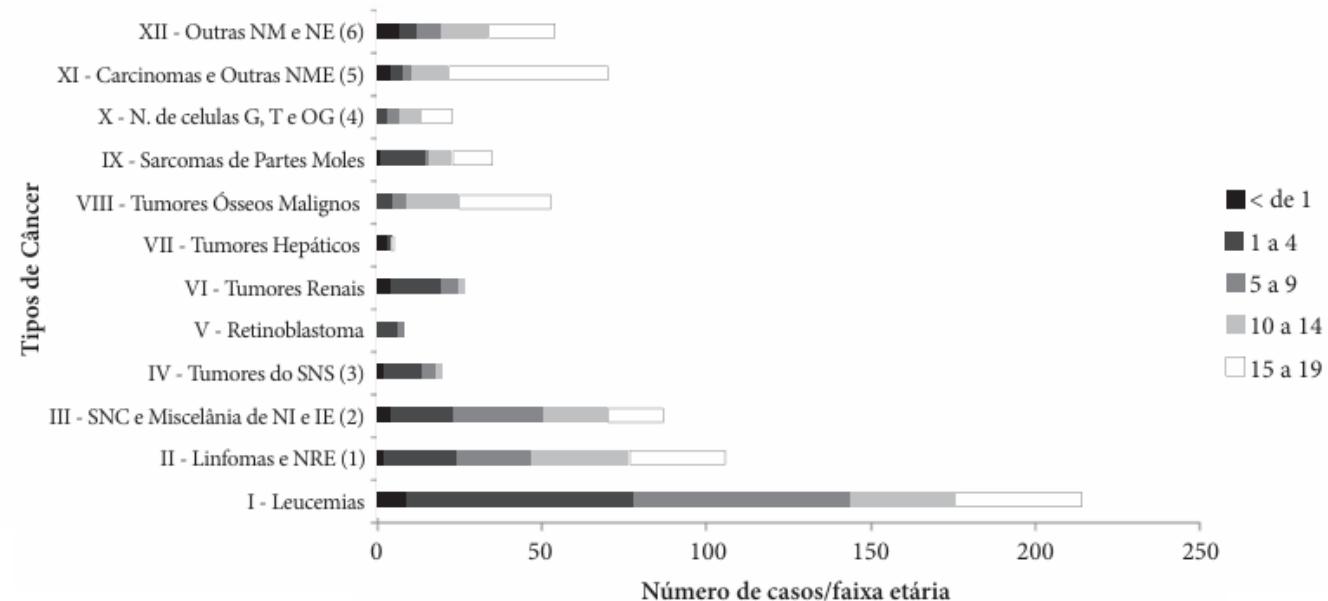
Morbidity and mortality from cancer children and adolescents associated with the agricultural use of pesticides in the state of Mato Grosso, Brazil

Hélen Rosane Meinke Curvo¹, Wanderlei Antônio Pignatti², Marta Gislene Pignatti³

Tabela 3. Associação entre média de uso de agrotóxicos nos municípios de Mato Grosso e casos novos e óbitos por câncer infantojuvenil nos períodos apresentados

Correlação	Média de agrotóxicos***	Número de municípios	Período
Média de casos novos de câncer IJ*	p=0,021	85	2001–2005
Média de óbitos por câncer IJ**	p=0,005	82	2000–2006

IJ: infantojuvenil.
Fonte: *INCA-RCBPM²⁹; **SIM/DATASUS/MT¹⁶; ***Pignatti¹⁴



Nota: (1) Neoplasias retículo endoteliais; (2) Neoplasias intracranianas e intra-espinais; (3) Sistema nervoso simpático; (4) Células germinativas, trofoblásticas e outras gonadais; (5) Neoplasias malignas epiteliais e (6) Neoplasias malignas e não especificadas.

Fonte: INCA-RCBPM²⁹

Figura 2. Número de casos por tipo de câncer infantojuvenil, segundo faixa etária — Mato Grosso (2000–2005)

Tabela 1. Distribuição de óbitos e percentual de mortalidade por sexo, segundo causa básica, em menores de 20 anos — Mato Grosso (2000–2006)

Causa básica	Masculino		Feminino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Leucemias	70	33,33	52	30,23	122	31,94
Sistema Nervoso Central	40	19,05	37	21,51	77	20,16
Linfomas	22	10,48	5	2,91	27	7,07
Outras neoplasias	78	37,14	78	45,35	156	40,84
Total	210	54,97	172	45,03	382	100,00

Fonte: SIM/DATASUS/MS¹⁶

Câncer infantojuvenil: nas regiões mais produtoras e que mais usam agrotóxicos, maior é a morbidade e mortalidade no Mato Grosso

Mariana Rosa Soares¹

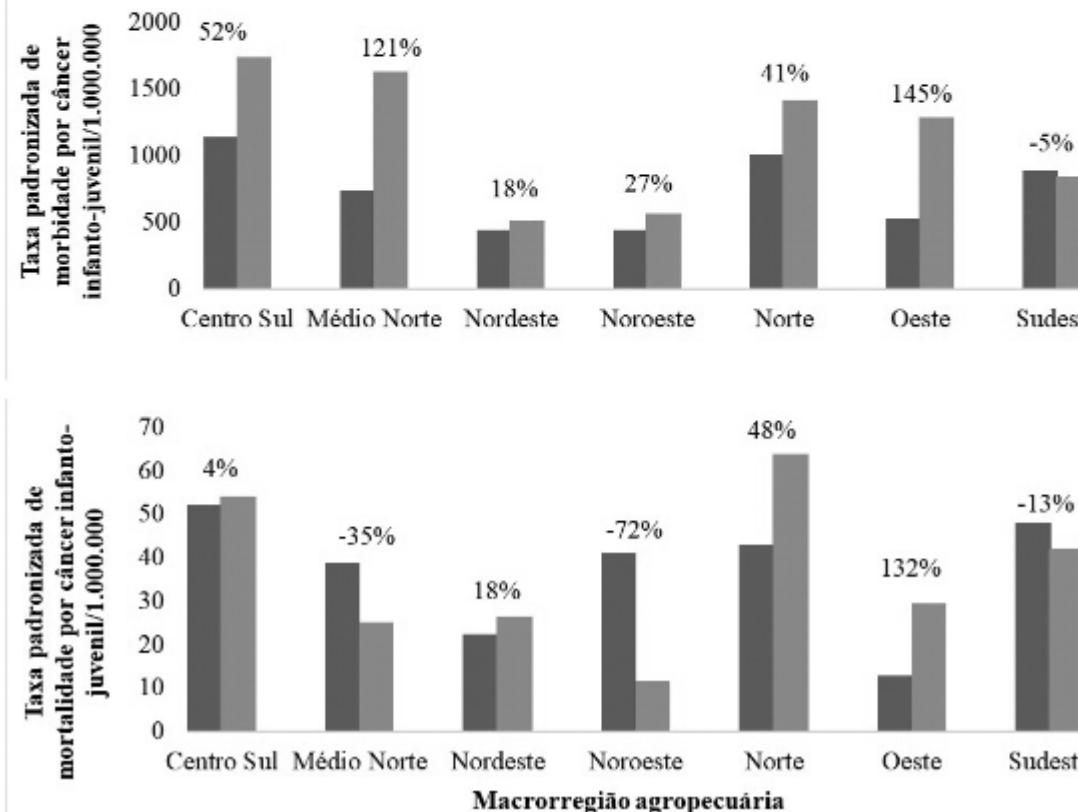
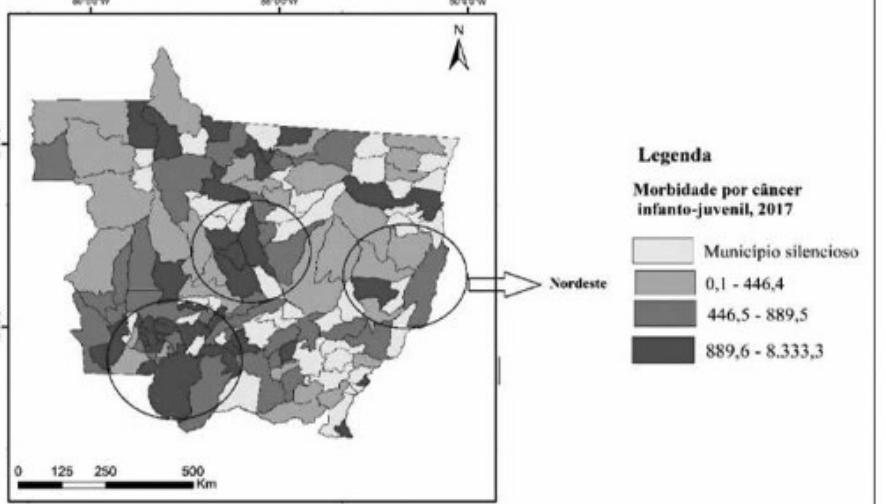
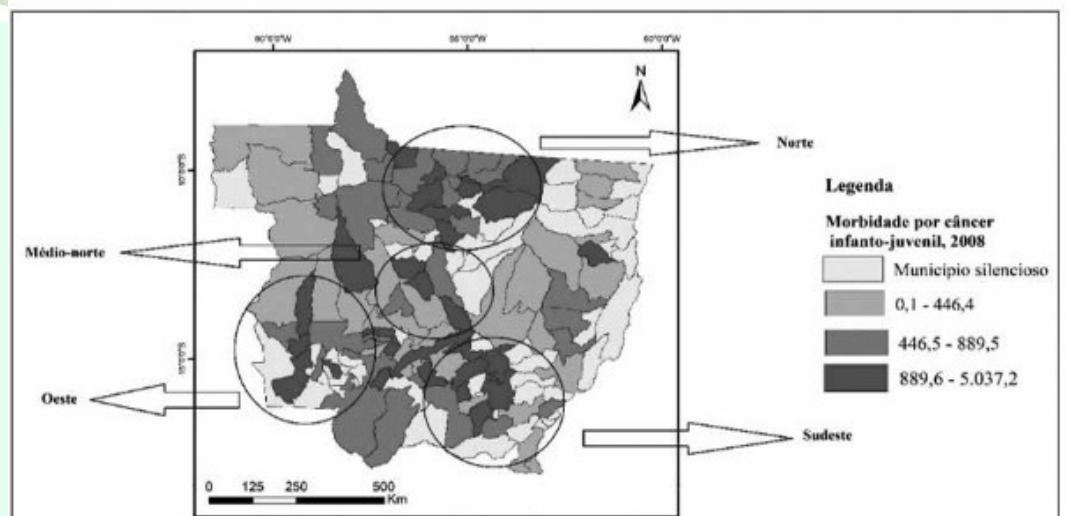
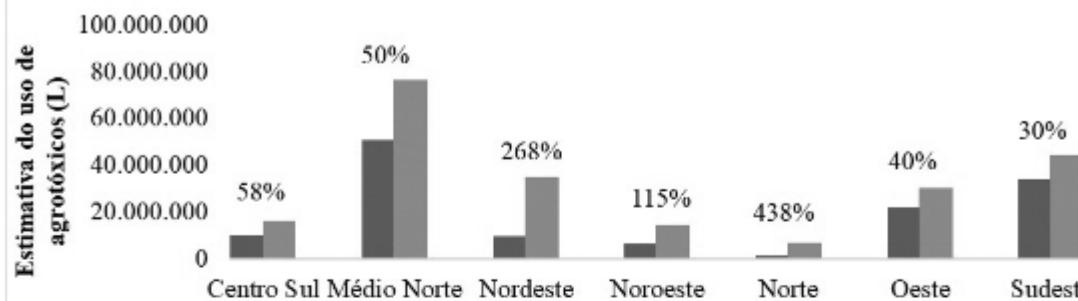
Amanda Cristina de Souza Andrade²

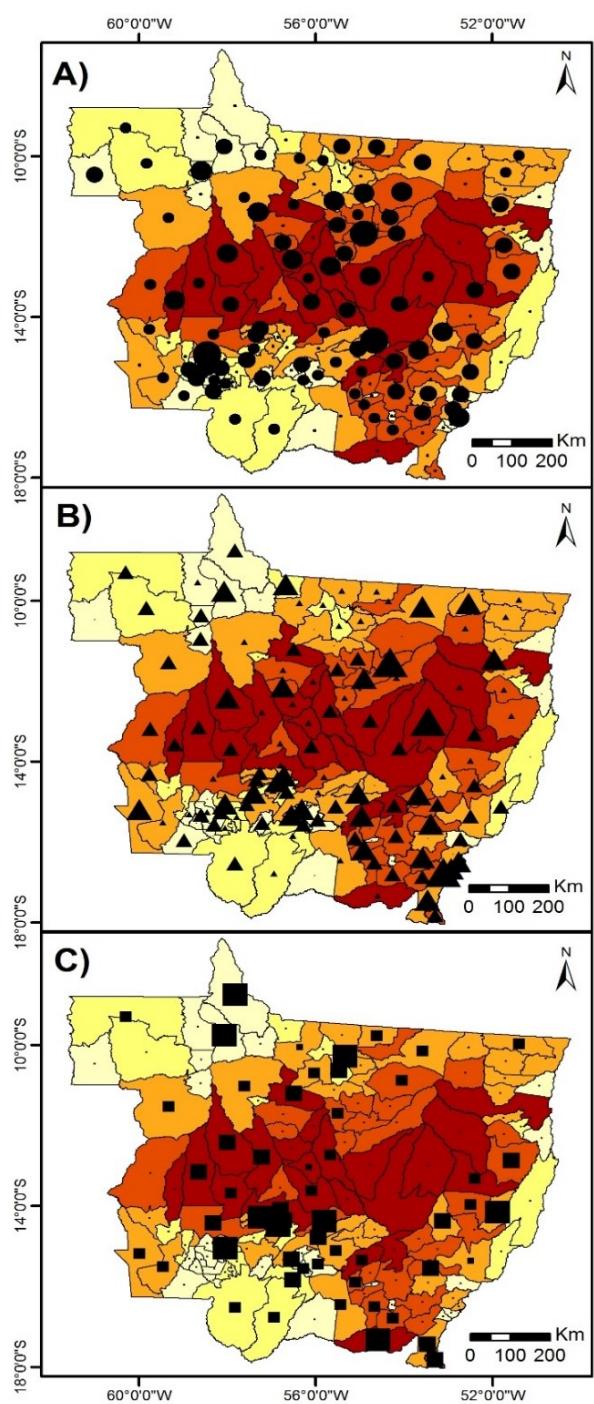
Marta Gislene Pignatti³

Wanderlei Antonio Pignati⁴

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DO CÂNCER INFANTOJUVENIL

Gráfico 2. Variação percentual dos indicadores de morbimortalidade por câncer infantojuvenil e do uso de agrotóxicos, Mato Grosso, 2008 a 2017.





FONTES: Pignati et al., Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a vigilância em saúde. Ciência & Saúde Coletiva, vol 22(10), 2017 e Soares M R. O uso de agrotóxicos e a relação com os indicadores de saúde materna e infanto-juvenil em MT; dissertação Mestrado, ISC/UFMT 2020.

MATO GROSSO

MT, em 2021, plantou 17,9 milhões de hectares (soja, milho, algodão, ..)

MT usou 222 milhões de Litros de agrotóxicos ns lavouras em 2021

As maiores incidências de **Intoxicações agudas**, malformações e **Cânceres infanto-juvenil** foram nas regionais de **maior produção** e maior consumo de **agrotóxicos** ou em **Sinop, Rondonópolis, Tangará/Diamantino e Água Boa**

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DE ABORTOS ESPONTÂNEOS

Abortos espontâneos em municípios de uso agrícola de agrotóxicos no Mato Grosso

Mariana Rosa Soares¹

Amanda Cristina de Souza Andrade²

Marta Gislene Pignatti³

Wanderlei Antonio Pignati⁴

Os dez municípios com os maiores coeficientes de aborto são:

Nova Lacerda (36,2),

Nova Olímpia (33,1)

Pontes e Lacerda (31,2),

Alto Taquari (30,3),

Campo Verde (27,5),

Nova Santa Helena (24,7),

Alta Floresta (21,2),

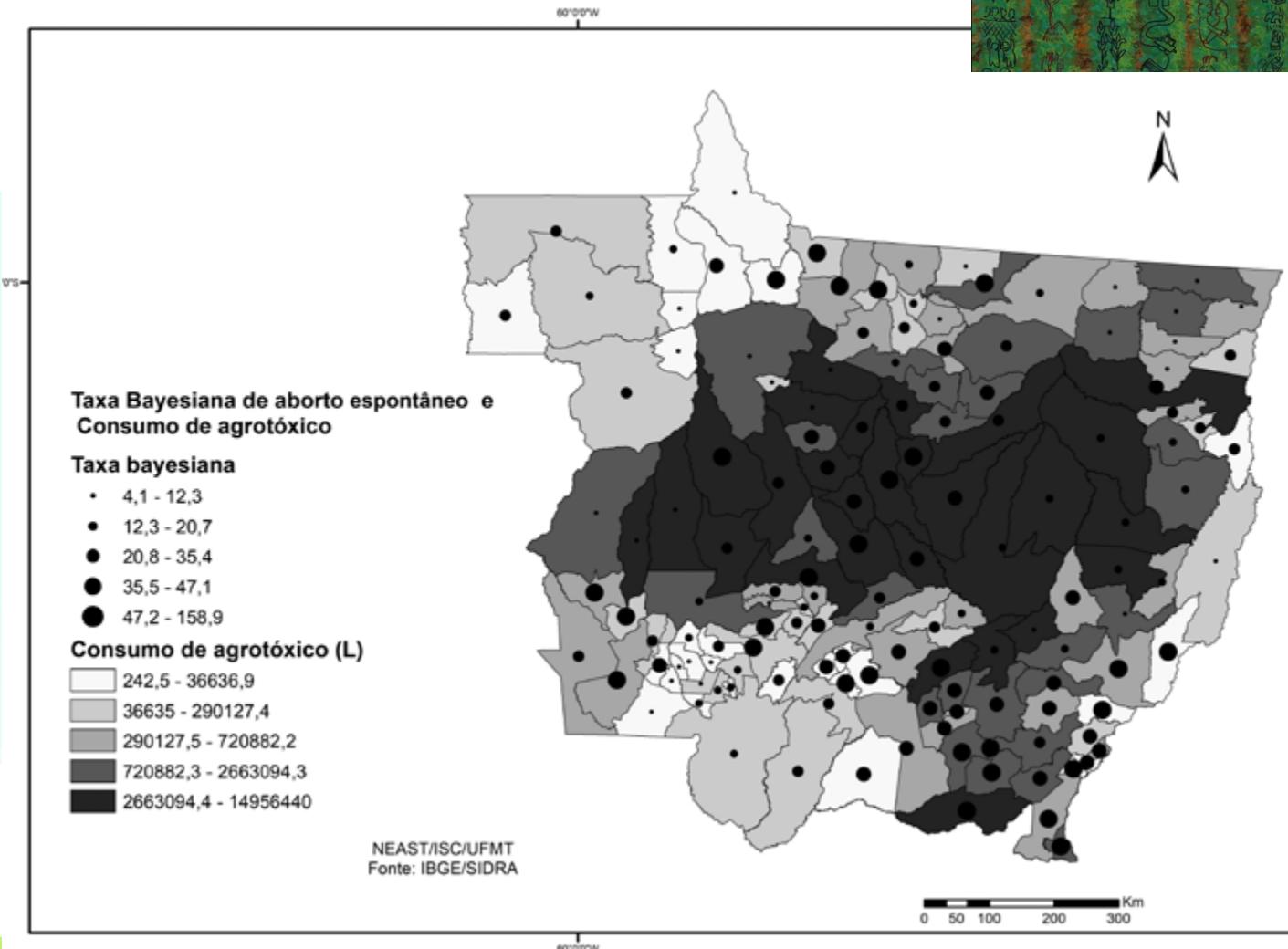
Barra do Garças (19,7),

Rondonópolis (19,3),

Matupá (17,1).

Desastres sócio-sanitário-ambientais do agronegócio e resistências agroecológicas no Brasil

Wanderlei Antonio Pignatti, Marcia Leopoldina M. Corrêa, Luis Henrique Da Costa Leão
Marta Gislene Pignatti, Jorge Messáqui Hunt Machado Organizadores(as)



EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DE MALFORMAÇÕES CONGÊNITAS

Artigo Original

Jardes A.F. Junior, Ageo M.C. da Silva, Karine S.C. Prado, Marcia F. dos Santos, Maria N. de Moraes, Agnes M.M. Fernandes, Luciana M. da Silva, Érika de P. Ferreira
Exposição materna aos agrotóxicos e complicações gestacionais em Mato Grosso

Exposição materna aos agrotóxicos e complicações gestacionais em Mato Grosso

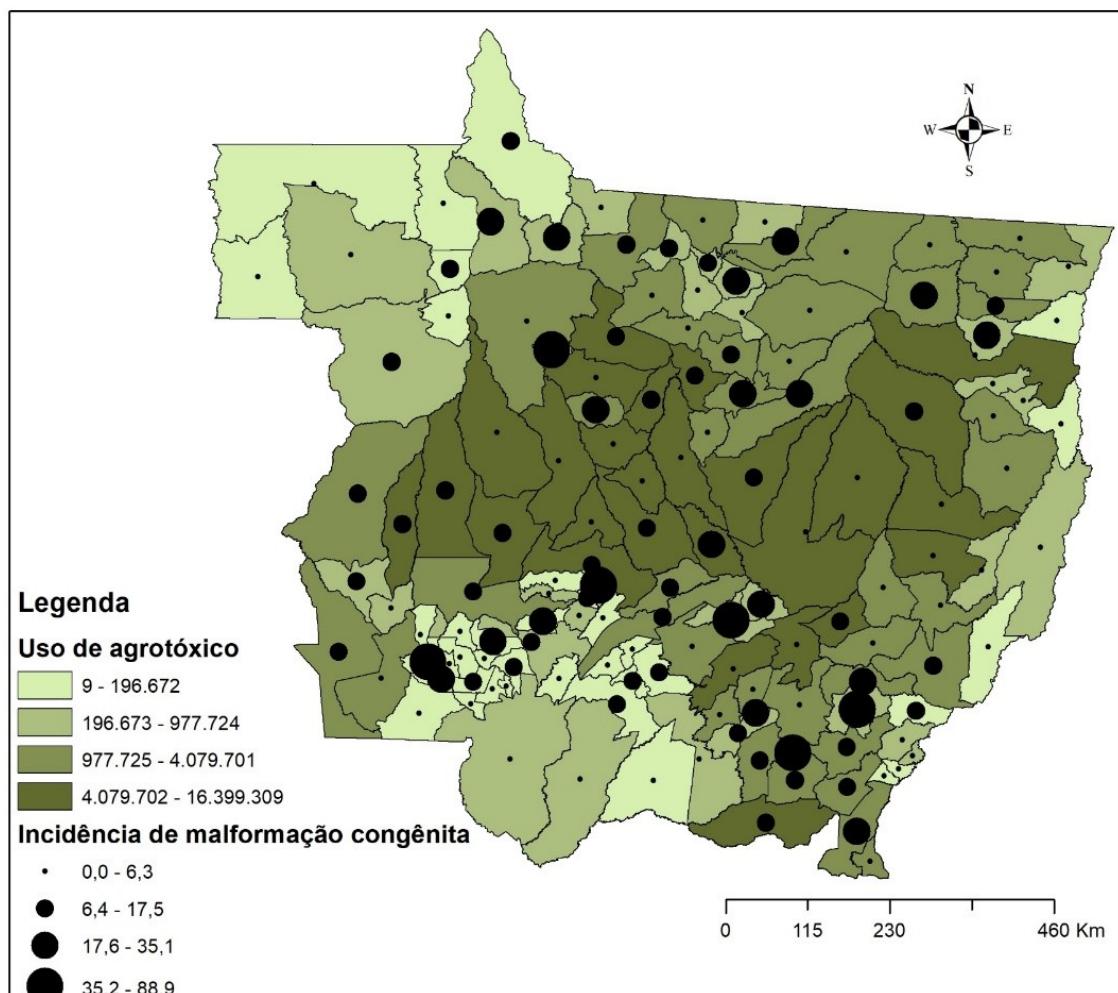
Maternal exposure to pesticides and pregnancy complications in Mato Grosso

Exposición materna a plaguicidas y complicaciones del embarazo en Mato Grosso

Observou-se que o grupo dos municípios caso (grande produção agrícola) consome 6.078% (32.884.497,03 litros por habitante) a mais que o grupo dos municípios controle.

As taxas dos casos tanto de **baixo peso** quanto de **prematuridade** se apresentaram superior em relação à taxa controle em todos os anos estudados.

Distribuição espacial do uso de agrotóxicos e das taxas de incidência de malformação congênita, Mato Grosso, 2023.



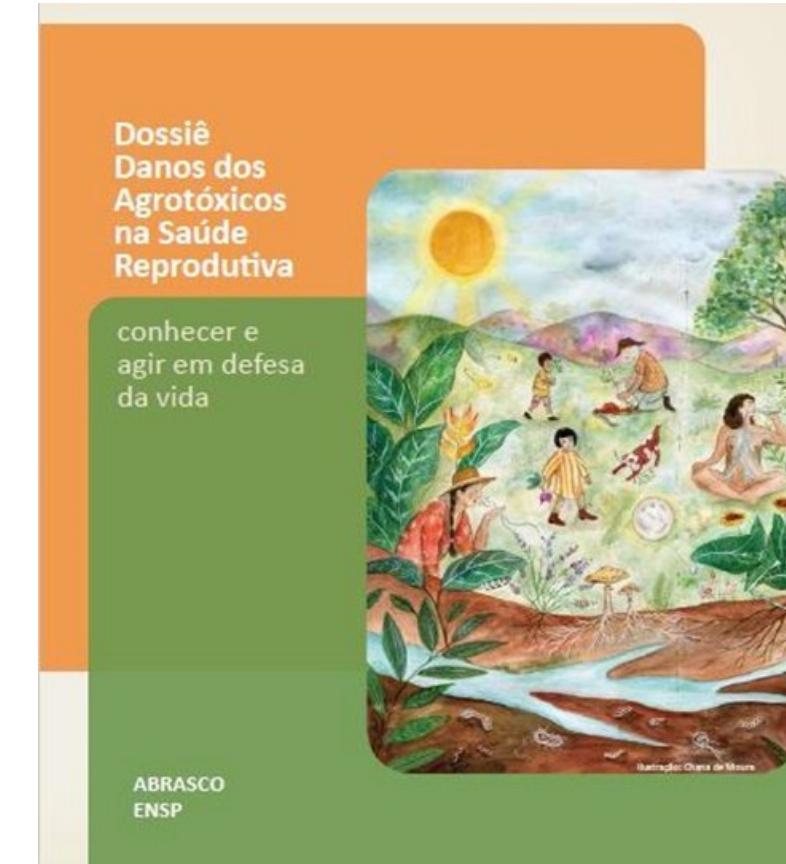
Parte IV – Violações de direitos humanos e pulverizações

Perfil de violação de direitos humanos na pulverização aérea por agrotóxicos

Caracterização das violações

Matriz de reconhecimento e de estabelecimento de ações de reparação integral

Foram estudados casos de quatro estados: Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Ceará



A modelagem construída baseou-se no pensamento crítico e na proposição dos 4 Ss de Jaime Breilh: soberania, sustentabilidade, solidariedade, salubridade/

Caminhos...

- Recomendações do Dossiê
- Vigilância Popular em Saúde
- Diálogo com a sociedade
- Regulação, mitigação e redução do uso, promoção da transição agroecológica. PNARA
- Atuação do legislativo em defesa da vida!
- Que modelo de produção de alimentos queremos?



Agradeço a escuta

Contato:

marcialmontanari@gmail.com

@neast.mt

neast.com.br

